

การพัฒนาความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการอภิปราย
ร่วมกับการใช้เทคโนโลยี และ ChatGPT

THE DEVELOPMENT OF CONCEPTUAL UNDERSTANDING OF
EXPONENTIAL FUNCTIONS IN TENTH-GRADE STUDENTS
THROUGH DISCUSSION-BASED LEARNING COMBINED
WITH THE USE OF TECHNOLOGY AND CHATGPT



¹บุญชรสมิ์ วรรณบวร, ²สกล ตั้งเก้าสกุล และ ³ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์

¹Puncharud Wannabowon, ²Sakon Tangkawsakul and ³Chanisvara Lertamornpong

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย

Kasetsart University, Thailand

¹Puncharud09112538@gmail.com, ²feduskt@ku.ac.th, ³feduskt@ku.ac.th

Received: October 28,2024; **Revised :**November 9, 2024; **Accepted :**December 28,2024

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการอภิปรายร่วมกับการใช้เทคโนโลยี และ ChatGPT
กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเก็บ
รวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการอภิปรายร่วมกับการใช้เทคโนโลยี และ
ChatGPT เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล จำนวน 14 แผน และแบบวัดความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ทาง
คณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติพื้นฐาน คือ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน และใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ทาง
คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการอภิปรายร่วมกับการใช้เทคโนโลยี และ
ChatGPT อยู่ในระดับปานกลางขึ้นไป แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความสามารถในการจำแนกและ

¹ นิสิตหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

² อาจารย์ ดร. สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เลือกใช้ทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยามและสมบัติ และอ้างอิงขอบเขตหรือเงื่อนไขต่าง ๆ ได้เหมาะสมตามบริบท แต่มีนักเรียนบางส่วนที่ขาดความรอบคอบในการตรวจสอบความถูกต้องของการอ้างอิงขอบเขต และเงื่อนไขในบริบทต่าง ๆ อาจนำไปสู่การเกิดข้อผิดพลาดในการคำนวณ และ 2) นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ 2 รูปแบบ ได้แก่ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการปิดเป็นทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ และมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการอ้างอิงเงื่อนไขขอบเขตหรือเงื่อนไข

คำสำคัญ : ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์; การอภิปราย; เทคโนโลยีในการเรียนรู้; ChatGPT

Abstract

This research aims to analyze the conceptual understanding of exponential functions among tenth-grade students through Discussion-Based Learning combined with the use of technology and ChatGPT. The target group consists of 40 tenth-grade students, and the study employs 14 lesson plans that incorporate technology and ChatGPT to facilitate learning. A conceptual understanding test in mathematics was used to collect data. Data analysis was conducted using basic statistics, including frequency, percentage, mean, and standard deviation, and content analysis was also applied. The results revealed that 1) the students' conceptual understanding of mathematics is moderate or above. This demonstrates the students' ability to appropriately apply theorems, rules, formulas, definitions, and properties, and to accurately reference relevant domains or conditions. However, some students lack diligence in verifying the correctness of these references in various contexts, which may lead to errors in calculations. 2) The students exhibited two types of mathematical misconceptions: those involving distortions of mathematical theorems, rules, formulas, definitions, and properties, and those due to excessive referencing beyond the intended domains or conditions.

Keywords: Conceptual understanding in mathematics, Discussion-Based Learning, Technology, ChatGPT

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ

แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาศักยภาพทางสมองในด้านความคิด การให้เหตุผล และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ผู้เรียนที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560)

จากจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนทุกคนได้เรียนรู้และพัฒนาความรู้ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ได้อย่างต่อเนื่องและเต็มศักยภาพ ผู้เรียนจะต้องมีมีโนทัศน์ที่ถูกต้องในทุกเนื้อหาคณิตศาสตร์ควบคู่กับการฝึกฝนให้มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมีการใช้วิธีการเครื่องมือ แนวคิดและหลักการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมร่วมกับกระบวนการทางสติปัญญาที่มีประสิทธิภาพของนักเรียน โดยจะต้องมีความรู้หรือมีโนทัศน์พื้นฐานที่จำเป็นเพื่อการต่อยอดเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Kinard & Kozulin, 2008) ซึ่งมีโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ โดยอาจเป็นสิ่งที่ได้จากการสังเกตหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ของนักเรียน (Cockburn & Littler, 2010)

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าคณิตศาสตร์มีความสำคัญ แต่ในปัจจุบันการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินและการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์และต้องเร่งพัฒนา เช่น ในปีการศึกษา 2563 – 2566 พบว่า ผู้เรียนที่จบระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีคะแนนเฉลี่ยจากการสอบ O-NET วิชาคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 35.23, 29.86, 29.92 และ 32.32 (สำนักทดสอบทางการศึกษา, Online) นอกจากนี้ผลการสอบจากรายงานผลจากโครงการประเมินผลนานาชาติ (PISA 2022) ที่ประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนพบว่า นักเรียนของประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 394 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย OECD (472) (ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2022) โดยปัญหาที่สำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คือ นักเรียนขาดมีโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ดี สอดคล้องกับ อัมพร ม้าคอง (2551) ได้กล่าวว่า นักเรียนที่ขาดมีโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรียนรู้ผ่านการท่องจำ ทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์แบบซ้ำ ๆ หรือแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการที่คุ้นเคยกับที่สอนในห้องทำให้ไม่เข้าใจความหมาย ที่มา ความสำคัญ และการใช้งานของเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียน ทำให้ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ในระดับต่าง ๆ ไปใช้ในสถานการณ์จริงได้ ดังนั้นการสร้างมีโนทัศน์ที่ถูกต้องให้กับผู้เรียน

จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญ และการนำโมเดลทางคณิตศาสตร์เดิมไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เนื้อหาหรือโมเดลใหม่ล้วนเป็นการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อผู้เรียนทุกคน

การเรียนรู้และการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบัน ล้วนมีความเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วและมีวิวัฒนาการความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง การสร้างความพร้อมเกี่ยวกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ผู้เรียนจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ช่วยทำให้เกิดความเจริญทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหลากหลายสาขา การมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในอนาคต (The National Council of Teachers of Mathematics, 2018) ซึ่งปัจจุบันโลกกำลังเข้าสู่ยุคการเปลี่ยนแปลงแนวโน้มทางเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงปฏิเสธไม่ได้ว่าการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาล้วนมีส่วนมาจากวิวัฒนาการด้านสารสนเทศและเทคโนโลยีทั้งสิ้น ความสามารถของเทคโนโลยีต่าง ๆ รวมถึงปัญญาประดิษฐ์ได้เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตมากจนสามารถสร้างจุดเปลี่ยนสำคัญทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงาน (Krongkaew et al., 2022)

ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ถือเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างยิ่งในการสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้น เพราะ AI คือเทคโนโลยีสมองกลที่มีการทำงานคล้ายๆ กับสมองของมนุษย์ จึงมีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ วางแผน ตลอดจนสามารถตัดสินใจได้ผ่านการประมวลผลจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ นอกจากนี้ AI ยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย เพราะความสามารถที่คล้ายกับสมองของมนุษย์นั่นเอง จึงทำให้มีแนวโน้มว่าในอนาคต AI จะเข้ามามีบทบาทกับงานในหลากหลายสาขาอาชีพ รวมถึงงานในด้านการศึกษาด้วย (ณวัฒน์สสร ฐิติพัทธ์กุล, 2563)

สำหรับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการศึกษาเริ่มมีผลผลิตของความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีสารสนเทศผนวกกับความสามารถของปัญญาประดิษฐ์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ คือการสร้างตัวแทนของการเรียนรู้ที่ทันสมัยภายใต้สภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนที่ปรับให้เข้ากับลักษณะของผู้เรียนเป็นรายบุคคล และตอบสนองความต้องการและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ (Intharawiset et al., 2019) ซึ่งจากการสำรวจเครื่องมือดิจิทัล 10 เครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ในปี 2023 ChatGPT สามารถก้าวกระโดดเข้ามาอยู่ในอันดับที่ 4 ของตาราง ซึ่งเป็นปัญญาประดิษฐ์ ที่เป็นรูปแบบภาษาที่ช่วยให้ผู้คนสามารถสร้างข้อความตอบโต้คอมพิวเตอร์ด้วยการสนทนาที่เป็นธรรมชาติที่คล้ายมนุษย์โดยใช้การเรียนรู้เชิงลึก และประมวลผลความสัมพันธ์ภายในข้อความ เพื่อสร้างคำตอบที่หลากหลาย สามารถสร้างการตอบสนองที่ต่อเนื่องเหมือนมนุษย์ตอบได้อย่างเหมาะสมตามบริบท และสอดคล้องตามความต้องการของแต่ละบุคคล (UNESCO, 2023)

ทั้งนี้การเข้ามาของ ChatGPT ทำให้การจัดการศึกษาเปลี่ยนแปลงให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อย่างเต็มประสิทธิภาพ การใช้ ChatGPT เป็นเครื่องมือในการสนับสนุนให้ผู้เรียนบรรลุตาม วิสัยทัศน์ของการ

เรียนรู้ช่วยในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยครูสามารถใช้ ChatGPT เป็นเครื่องมือในลักษณะต่าง ๆ เช่น การหาคำตอบ การสร้างแนวคิด การโต้ตอบ การสอบ และการอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการตอบสนองของ ChatGPT มาพูดคุยกันว่าข้อมูลที่ได้จากในแต่ละแหล่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่ (สสวท, 2566) ซึ่งสามารถนำ ChatGPT ไปประยุกต์กับเทคนิคการจัดการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น การใช้ร่วมกับเทคนิค “Think-Pair-Share” ปรับเป็น Think-Pair-Share-ChatGPT-Pair-Share โดยนักเรียนจะใช้ ChatGPT เป็นเครื่องมือในการค้นคว้า นำกลับมาพูดคุยกับเพื่อน แล้วแชร์ต่อในชั้นเรียน (Mollick, 2022) ซึ่งแต่ละบทบาทของ ChatGPT มุ่งเน้นไปที่การสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ไม่เพียงแต่เป็นประโยชน์ต่อนักเรียนในด้านวิชาการเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับชีวิตในโลกยุคใหม่ (Wren, 2023)

จากการนำเสนอข้างต้นจะเห็นว่าจัดการเรียนรู้ที่เน้นการอภิปรายร่วมกับการใช้เทคโนโลยี และ ChatGPT เป็นทางเลือกหนึ่งในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่แตกต่างไปจากรูปแบบการสอนเดิมที่ใช้กันอยู่ในห้องเรียนของไทยในปัจจุบัน แต่เนื่องจากจัดการเรียนรู้ที่เน้นการอภิปรายร่วมกับการใช้เทคโนโลยี และ ChatGPT ยังไม่มีตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอนที่สามารถเป็นแบบอย่างได้ ผู้วิจัยจึงสนใจวิเคราะห์หาคำชี้แนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้ผ่านการอภิปรายร่วมกับการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ และ ChatGPT เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้และพัฒนาความเข้าใจเชิงคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล เพิ่มมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อวิเคราะห์หาคำชี้แนะทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ของนักเรียนที่ได้รับจัดการเรียนรู้ที่เน้นการอภิปรายร่วมกับการใช้เทคโนโลยี และ ChatGPT

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 40 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดกระบี่ โดยการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีความพร้อมทางด้านอุปกรณ์และการใช้งานเทคโนโลยีเบื้องต้น กล่าวคือ แสดงแนวคิด ให้ข้อเสนอแนะในประเด็นต่าง ๆ เหมาะต่อการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน

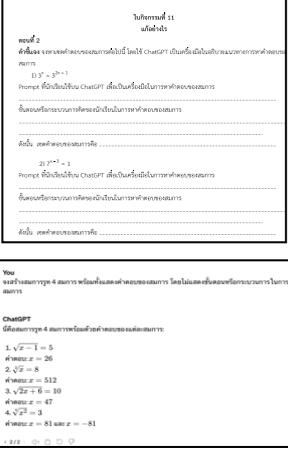
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยเครื่องมือ 2 ชนิด ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการอภิปรายร่วมกับการใช้เทคโนโลยี และ ChatGPT และ 2) แบบวัดความเข้าใจเชิงมนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ โดยมีรายละเอียดในการสร้างเครื่องมือแต่ละชนิด ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการอภิปรายร่วมกับการใช้เทคโนโลยี และ ChatGPT เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล จำนวน 14 คาบ คาบละ 50 นาที ทุกแผนการจัดการเรียนรู้เน้นการอภิปรายร่วมกันระหว่างครูและนักเรียน และมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการอภิปรายร่วมกับการใช้เทคโนโลยี และ ChatGPT จำนวน 11 คาบ โดยมุ่งจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเกิดทักษะต่างๆ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ ความเข้าใจเชิงมนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ แสดงตัวอย่างดังรายละเอียด ในตารางที่ 1 และแบ่งลักษณะของการใช้ ChatGPT ออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ อธิบาย แสดงและสร้าง

ตารางที่ 1 โครงสร้างจุดประสงค์การเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการอภิปรายร่วมกับการใช้เทคโนโลยี และ ChatGPT ตัวอย่างใบกิจกรรม และการใช้ Prompt บน ChatGPT

จุดประสงค์การเรียนรู้	แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการอภิปรายร่วมกับการใช้เทคโนโลยี และ ChatGPT	ตัวอย่างใบกิจกรรม/ การใช้ Prompt บน ChatGPT																						
แผนที่ 8 ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล (1)																								
<p>นักเรียน อธิบาย ลักษณะ กราฟ ของ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และระบุฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลที่กำหนดให้ว่าเป็นฟังก์ชันเพิ่ม หรือฟังก์ชันลดได้</p> <p>พร้อมทั้ง สร้างตาราง แสดงค่าของฟังก์ชัน และ ข้อ คาคาด การณ์ เกี่ยวกับลักษณะของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลได้</p>	<p>ครูและนักเรียนร่วมกันใช้ ChatGPT เป็นเครื่องมือในการ “สร้าง” ตารางค่าของฟังก์ชันตามขอบเขตที่สนใจ และการสร้างกราฟของฟังก์ชัน โดยครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากการสังเกตค่าของตาราง จนนำไปสู่การสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะกราฟของเอกซ์โพเนนเชียล</p> <p>นักเรียนใช้โปรแกรม GeoGebra ในการสำรวจความสัมพันธ์ สร้างข้อคาดการณ์ เพื่อเป็นเครื่องมือในการยืนยันข้อคาดการณ์ของนักเรียนเกี่ยวกับค่าของฟังก์ชันและลักษณะของกราฟ นำไปสู่การสร้างข้อสรุปที่ได้จากการอภิปรายร่วมกันว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่</p>	<div data-bbox="837 1030 1166 1306"> <p>ใบกิจกรรมที่ 8</p> <p>ตารางค่าของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล</p> <p>ค่าตั้งต้น: ให้ x เป็นจำนวนจริงและ a เป็นค่าคงที่ที่ไม่ใช่ 0 หรือ 1</p> <table border="1" data-bbox="855 1084 1159 1124"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>-4</th> <th>-3</th> <th>-2</th> <th>-1</th> <th>0</th> <th>0.5</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$f(x) = 2^x$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2.5</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> <p>จากการคำนวณด้วยมือ สามารถสรุปได้ว่าฟังก์ชัน $f(x) = 2^x$ เมื่อ $x > 1$</p> <ul style="list-style-type: none"> เมื่อ $x < 0$ เป็นฟังก์ชันลดและเมื่อ $x > 0$ เป็นฟังก์ชันเพิ่ม เมื่อ $x = 0$ เป็นค่าคงที่เสมอและเมื่อ $x > 0$ เป็นฟังก์ชันเพิ่ม <p>จากการใช้โปรแกรม GeoGebra เมื่อ $0 < a < 1$ เป็นฟังก์ชันลด และเมื่อ $a > 1$ เป็นฟังก์ชันเพิ่ม</p> <ul style="list-style-type: none"> เมื่อ x เป็นจำนวนจริงและ $a > 0$ เป็นค่าคงที่ เมื่อ x เป็นจำนวนจริงและ $a > 0$ เป็นค่าคงที่ <p>ใช้โปรแกรม GeoGebra เป็นเครื่องมือในการสำรวจและทำใบกิจกรรม</p> </div> <div data-bbox="837 1332 1166 1534"> </div>	x	-4	-3	-2	-1	0	0.5	1	2	3	4	$f(x) = 2^x$					1	2	2.5	5	8	16
x	-4	-3	-2	-1	0	0.5	1	2	3	4														
$f(x) = 2^x$					1	2	2.5	5	8	16														
แผนที่ 11 สมการเอกซ์โพเนนเชียล (1)																								

จุดประสงค์การเรียนรู้	แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการอภิปรายร่วมกับการใช้เทคโนโลยี และ ChatGPT	ตัวอย่างใบกิจกรรม/การใช้ Prompt บน ChatGPT
นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการเอกซ์โพเนนเชียล และเขียนแสดงขั้นตอนการแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลได้	นักเรียนใช้ ChatGPT เป็นเครื่องมือในการ “แสดง” ขั้นตอนหรือกระบวนการแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียล เพื่อเป็นแนวทางหรือแนวคิดในการแก้สมการให้กับนักเรียนแต่ละคน นำไปสู่การสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับการแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียล จากประเด็นในการอภิปรายร่วมกันว่าเป็นไปตามที่นักเรียนได้แก้สมการหาเซตคำตอบ และสอดคล้องกับการใช้ Prompt บน ChatGPT หรือไม่ อย่างไร	

2. แบบวัดความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

แบบวัดความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ คะแนนเต็ม 15 คะแนน โดยแบบวัดฉบับนี้ได้ผ่านการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสม ต่อแบบวัดจากอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยและผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับนิยาม ตัวถูกตัวลวง ความยากง่ายของข้อสอบและภาษาที่ใช้ จากนั้นผู้วิจัยพิจารณาเลือกใช้ข้อสอบจำนวน 15 ข้อ จากทั้งหมด 30 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป โดยทำการทดสอบหลังเรียน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมด้วยแบบวัดความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย โดยผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ 2 ตอน ดังนี้

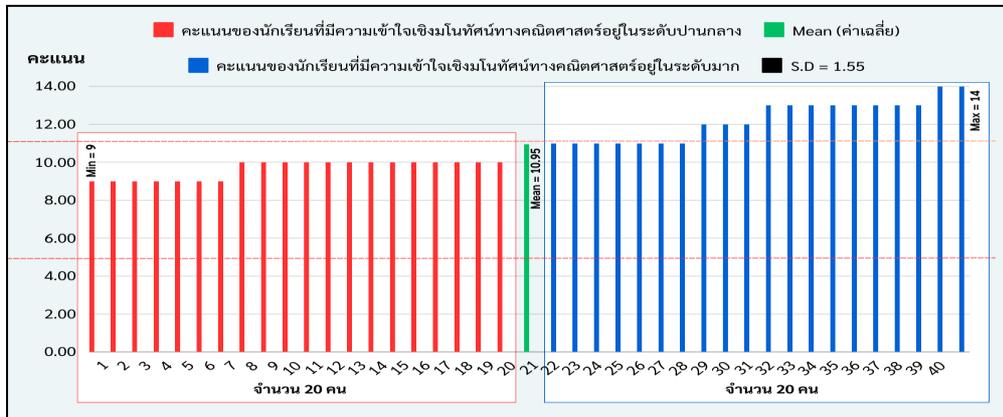
ตอนที่ 1 วิเคราะห์ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ โดยนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นนำมาจำแนกตามระดับความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ 3 ระดับ โดยมีเกณฑ์การแปลผลคะแนนซึ่งผู้วิจัยปรับจากเกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด (2560)

ตอนที่ 2 วิเคราะห์แบบวัดความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อพิจารณาว่ามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) การบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยามและสมบัติ 2) การอ้างอิงเกินขอบเขตหรือเงื่อนไข โดยปรับจากแนวคิดของ Movshovitz et al (1987, อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2557) โดยการบันทึกเป็นค่าความถี่ในแต่ละประเภทของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ความเข้าใจเชิงนิทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการอภิปรายร่วมกับการใช้เทคโนโลยี และ ChatGPT

ความเข้าใจเชิงนิทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย คะแนนสูงสุด เท่ากับ 14 คะแนน คะแนนต่ำสุด เท่ากับ 9 คะแนน ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 10.95 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.55 คะแนน เมื่อจำแนกตามช่วงคะแนนและระดับความเข้าใจเชิงนิทัศน์ทางคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนมีความเข้าใจเชิงนิทัศน์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากและปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 50.00 และ 50.00 ตามลำดับ แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 คะแนน และระดับความเข้าใจเชิงนิทัศน์ทางคณิตศาสตร์

จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ครึ่งหนึ่งของนักเรียนทั้งหมดมีความเข้าใจเชิงนิทัศน์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก โดยเมื่อวิเคราะห์ลักษณะความเข้าใจเชิงนิทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละกลุ่มปรากฏผลดังนี้

นักเรียนที่มีความเข้าใจเชิงนิทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในระดับมาก นักเรียนในกลุ่มนี้มีทักษะในการเลือกใช้นิทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมตามบริบท และสามารถอ้างอิงขอบเขตหรือเงื่อนไขต่างๆ ที่ถูกต้องภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดได้อย่างครอบคลุมสอดคล้อง ตามนิทัศน์ ซึ่งสอดคล้องกับการแสดงแนวคิดของนักเรียนจากตัวอย่างดังภาพที่ 2

ก. $\sqrt{a \times b} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$ ข. $\sqrt{b} = \sqrt{b}$ ค. $\sqrt{b} = \sqrt{b}$

4. กำหนดให้ a และ b เป็นจำนวนจริงบวก ข้อใดต่อไปนี้ไม่เป็นจริง

ก. $(\sqrt[n]{a})(\sqrt[n]{b}) = \sqrt[n]{ab}$ ข. $(\sqrt[n]{a^n})(\sqrt[n]{b^n}) = ab$

ภาพที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับความเข้าใจเชิงนิทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่อยู่ในระดับมาก

จากภาพที่ 2 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนสามารถเลือกใช้บทนิยาม เมื่อกำหนดให้ x และ y เป็นจำนวนจริง จะได้ว่า y เป็นรากที่สองของ x ก็ต่อเมื่อ $y^2 = x$ ได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงขั้นตอนในการพิจารณาจาก $\sqrt{x} = y$ กล่าวคือ ค่าของ $\sqrt{x} = y$ เป็นจำนวนบวกที่ยกกำลังสองแล้วได้ $y^2 = x$ พร้อมทั้งยังสามารถอ้างอิงขอบเขตและเงื่อนไขของการใช้สัญลักษณ์ $\sqrt{\dots}$ แทนรากที่สองที่เป็นบวก ซึ่งกรณี $\sqrt{x} = y$ นั้นหาก x เป็นจำนวนลบ ก็ไม่เป็นจริง จึงทำให้ได้เงื่อนไข $y \geq 0$ ทำให้ครอบคลุมขอบเขตและเงื่อนไข ทำให้แนวคิดข้างต้นเป็นจริงสอดคล้องตามบทนิยาม

นักเรียนที่มีความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง นักเรียนในกลุ่มนี้มีทักษะในการเลือกใช้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และสามารถอ้างอิงขอบเขตหรือเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ถูกต้อง แต่ยังคงขาดความรอบคอบในการตรวจสอบความถูกต้องของการอ้างอิงขอบเขตและเงื่อนไข ในบริบทต่าง ๆ อาจนำไปสู่การเกิดข้อผิดพลาดในการคำนวณ ทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ไม่เป็นจริงตามมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เช่นตัวอย่างแนวคิดของนักเรียนดังภาพที่ 3 จะเห็นว่านักเรียนเลือกใช้การแทนค่า $x = 0$ ซึ่งจากสมบัติข้างต้นจะเป็นจริง เมื่อ $a > 0$ และ $a \neq 1$ แสดงให้เห็นว่านักเรียนอาจขาดการตรวจสอบเงื่อนไข ข้อกำหนด เพื่อให้สมการข้างต้นเป็นจริงที่สอดคล้องตามขอบเขตและเงื่อนไขของหลักการแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียล

<p>13. กำหนดให้ x เป็นสมาชิกในเซตจำนวนจริง ค่า x ที่สอดคล้องกับสมการ $x^3 a^x = a^x$ คือข้อใด</p> <p>ก. 1</p> <p>ข. -1</p>	<p>ง. -1 และ 1</p> <p>$0^3 \cdot 0^0 = 0^0 \rightarrow 1 = 1$</p>
---	--

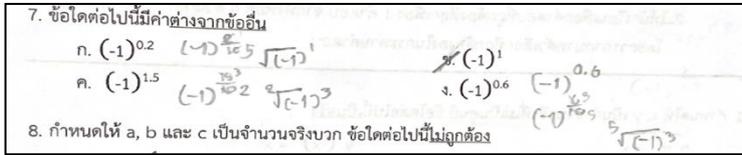
ภาพที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่อยู่ในระดับปานกลาง

2. ผลจากการศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการอภิปรายร่วมกับการใช้เทคโนโลยี และ ChatGPT

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย แบ่งเป็น 2 รูปแบบโดยเรียงลำดับจากมากไปน้อยได้ดังนี้ 1) มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยามและสมบัติ และ 2) มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการอ้างอิงเกินขอบเขตหรือเงื่อนไข โดยพบว่ามี 103 ครั้ง และ 53 ครั้ง ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ลักษณะตามรูปแบบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละกลุ่มปรากฏผลดังนี้

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยามและสมบัติ แสดงว่านักเรียนในกลุ่มนี้ขาดความเข้าใจพื้นฐาน ทักษะในการเลือกใช้ทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยามและสมบัติที่ผิดพลาด รวมไปถึงการเรียนรู้ผ่านการจำ ไม่ได้ทำความเข้าใจถึงความหมายและหลักการทาง

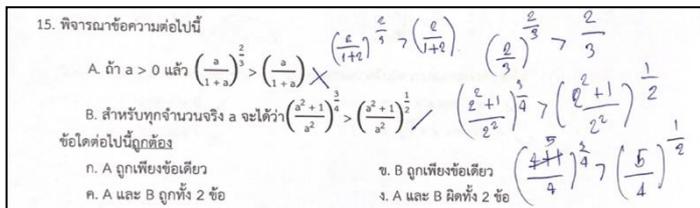
คณิตศาสตร์ให้ชัดเจน ทำให้ไม่สามารถเชื่อมโยงแนวคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์เข้าด้วยกันเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปของเรื่องนั้น ๆ ได้ ซึ่งสอดคล้องกับการแสดงแนวคิดของนักเรียนจากตัวอย่างดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แนวคิดโมทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยามและสมบัตินักเรียน

จากภาพที่ 4 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีลักษณะความเคลื่อนที่ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการจดจำวิธีการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนใด ๆ ในกรณีวิธีการหารากที่สองหากมีจำนวนที่เหมือนกันอยู่ในรากสองจำนวน ให้นำออกมาหนึ่งจำนวนโดยไม่พิจารณาว่า ถ้าจำนวนนั้นเป็นจำนวนลบ จะไม่สอดคล้องกับการใช้สัญลักษณ์ $\sqrt{\dots}$ และในกรณีวิธีการหารากที่สาม หากมีจำนวนที่เหมือนกันอยู่ในรากสามจำนวน ให้นำออกมาหนึ่งจำนวน ทำให้เกิดความคุ่นชินในการพิจารณาหารากที่ n ของจำนวนจริงใด ๆ โดยไม่คำนึงถึงบทนิยามของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็น $\frac{1}{n}$ เมื่อ n เป็นจำนวนเต็ม ที่มากกว่า 1 จะแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ 1) $a \geq 0$ สามารถนิยาม $a^{\frac{1}{n}}$ ได้เสมอ และ 2) $a < 0$ จะนิยามเฉพาะกรณีที่ n เป็นจำนวนคี่

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการอ้างอิงเกินขอบเขตหรือเงื่อนไข แสดงว่านักเรียนในกลุ่มนี้มีการนำหลักการ แนวคิด กระบวนการหรือขั้นตอนที่เป็นจริงภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดแต่ขาดการตรวจสอบ เงื่อนไข ข้อกำหนด หรือข้อควรระวังที่มีอยู่ในทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยามและสมบัติ และให้ความสำคัญกับสูตรที่ได้จากทฤษฎีบทมากกว่าเงื่อนไขของการนำไปใช้ ทำให้นักเรียนไม่สามารถสร้างข้อสรุปของมโนทัศน์นั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับการแสดงแนวคิดของนักเรียนจากตัวอย่างดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แนวคิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการอ้างอิงเกินขอบเขตหรือเงื่อนไขของนักเรียน

จากภาพที่ 5 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีลักษณะความเคลื่อนเกี่ยวกับเงื่อนไขของสมบัติความเป็นฟังก์ชันเพิ่ม และฟังก์ชันลด ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล โดยการพิจารณาตัวเลือก A นักเรียนเลือกใช้ค่าของ a ที่อยู่ในขอบเขตที่มากกว่า 0 อย่างถูกต้อง แต่นักเรียนไม่ได้พิจารณาถึงสมบัติของ

ฟังก์ชันลดที่ว่า เมื่อ $0 < a < 1$ ฟังก์ชัน $y = a^x$ เป็นฟังก์ชันลด ทำให้ขอบเขตของสมบัติไม่ครบถ้วน ทำให้เกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการอ้างอิงขอบเขตหรือเงื่อนไข

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่ได้กล่าวมาในข้างต้นผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลใน 2 ประเด็น ดังนี้

1. จากการศึกษาความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการอภิปรายร่วมกับการใช้เทคโนโลยี และ ChatGPT พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลางขึ้นไป เป็นผลมาจากการสอนที่เน้นการอภิปรายร่วมกับการใช้เทคโนโลยีและ ChatGPT เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันในชั้นเรียน เพื่อนำไปสู่การสร้างข้อสรุปในมโนทัศน์ต่างๆ โดยในระหว่างการทำกิจกรรมนี้นักเรียนและครูจะใช้เทคโนโลยี และ ChatGPT เป็นเครื่องมือในการอธิบาย การสร้าง และการแสดง เพื่อให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการใช้เครื่องมือดังกล่าวในการเรียนรู้เพื่อสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ โดยในแต่ละบทบาทของการใช้งานครูคอยให้คำแนะนำหรือกระตุ้นให้นักเรียนสร้าง Prompt ให้มีความครอบคลุมบริบท และสำคัญ เพื่อให้ ChatGPT ตอบสนองตามความต้องการของนักเรียนแต่ละบุคคล ซึ่งมีทั้งกรณีที่ได้การตอบสนองถูกต้องตามมโนทัศน์ หรือในบางกรณีอาจมีการตอบสนองที่คลาดเคลื่อนหรือผิดพลาดทำให้นักเรียนไม่มั่นใจหรือสับสน ครูผู้สอนจึงต้องหมั่นสังเกตการใช้ Prompt ของนักเรียนว่ามีส่วนใดบ้างที่ควรให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อให้การตอบสนองที่ต้องการได้อย่างชัดเจน อีกทั้งในส่วนที่ได้ข้อผิดพลาดครูควรนำมาเป็นประเด็นในการอภิปราย เพื่อเป็นข้อโต้แย้งกันในชั้นเรียนทำให้ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ นอกจากนี้ยังสามารถร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องการตอบสนองของ ChatGPT ได้อีกด้วย โดยมีครูผู้สอนเป็นเครื่องยืนยันความถูกต้อง หรือให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องร่วมกัน ทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนหลักการ แนวคิดในการได้มาซึ่งมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังทำให้นักเรียนได้เห็นถึงข้อจำกัด และข้อผิดพลาดที่ได้จากตอบสนองของ ChatGPT

นอกจากนี้การใช้เครื่องมือทั้ง 3 รูปแบบจะสมบูรณ์และถูกต้องตามมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนใช้ Prompt บน ChatGPT ที่มีความครอบคลุมเงื่อนไขที่ต้องการ สอดคล้องกับบริบท มีคำสำคัญชัดเจนของ Prompt ที่สอดคล้องกับขอบเขตของสิ่งที่ต้องการศึกษาจึงจะส่งผลต่อเนื่องไปสู่การอภิปรายในห้องเรียนให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียนแต่ละคน (Borba & Balbino Junior, 2023) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Dasari et al. (2024) พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ใช้ ChatGPT เป็นเครื่องมือใน

การเรียนรู้ภายใต้การแนะนำของครูผู้สอนช่วยเสริมสร้างความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ในทิศทางที่ตีความความรู้ที่ได้รับจากการใช้ ChatGPT เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้จะถูกยืนยันความถูกต้องโดยผู้สอนโดยตรง นอกจากนี้วิธีการดังกล่าวยังส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่

2. จากการศึกษาโมเดลที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ที่พบ สามารถจำแนกโมเดลที่คลาดเคลื่อนออกเป็น 2 ประเภทข้างต้น เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนและครูใช้เทคโนโลยี และ ChatGPT เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ทั้ง 3 รูปแบบเพื่อให้เกิดประเด็นหรือข้อโต้แย้งผ่านการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน โดยการใช้ ChatGPT ในแต่ละบทบาทอาจมีการนำเสนอข้อมูลหรืออธิบายเนื้อหา การแสดงขั้นตอนกระบวนการในการแก้สมการ การแสดงคำตอบหรือผลลัพธ์ และการสร้างโจทย์ สมการต่าง ๆ ที่ไม่ชัดเจนในบางกรณี โดยอาจเกิดจากการใช้ Prompt บน ChatGPT ที่ไม่ครอบคลุมเงื่อนไขที่ต้องการ ขาดบริบท คำสำคัญ และมีความคลุมเครือของ Prompt ซึ่งอาจทำให้นักเรียนเกิดความสับสนในเนื้อหา ความเข้าใจที่ผิดพลาดในหลักการและแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจส่งผลต่อเนื่องไปสู่การอภิปรายในห้องเรียนสอดคล้องกับงานวิจัยของ นภัสสร คงจันทร์ (2558) พบว่า โมเดลที่คลาดเคลื่อนที่พบมากที่สุด คือ การบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยามและสมบัติ และการอ้างอิงเกินขอบเขตหรือเงื่อนไขเช่นเดียวกัน อาจด้วยเหตุเพราะนักเรียนส่วนใหญ่มักจะให้ความสำคัญกับสูตรที่ได้จากทฤษฎีบทมากกว่าเงื่อนไขของการนำไปใช้ นักเรียนใช้การท่องจำเลือกใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่คุ้นเคย และเมื่อแก้ปัญหา ที่นอกเหนือขอบเขตหรือสิ่งที่กำหนดให้จะส่งผลให้ได้ข้อสรุปที่ไม่ถูกต้อง (อัมพร ม้าคะนอง, 2557)

องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

จากผลการวิเคราะห์ความเข้าใจเชิงโมเดลทางคณิตศาสตร์พบว่า มีนักเรียนร้อยละ 50.00 ที่มีความเข้าใจเชิงโมเดลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าในช่วงแรกนักเรียนอาจไม่สามารถสร้าง Prompt ที่ใช้บน ChatGPT ให้ครอบคลุมบริบทและเงื่อนไขต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง เพื่อเป็นเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนในการตอบสนองตามความต้องการของนักเรียนได้อย่างครบถ้วน และไม่สามารถสรุปความคิดรวบยอดจากการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจเชิงโมเดลทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง ดังนั้นครูควรเตรียมข้อคำถามที่เหมาะสมเป็นสิ่งกระตุ้นนักเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดนำไปสู่การอภิปรายแลกเปลี่ยนกันที่ชั้นเรียน ส่งเสริมการให้เหตุผลและเชื่อมโยงไปสู่การสร้าง Prompt ให้มีความครอบคลุมเงื่อนไขและประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องการทราบจนนักเรียนเกิดความชำนาญ มีความมั่นใจสามารถสร้าง Prompt เพื่อให้ได้ การตอบสนองตามความต้องการได้มากยิ่งขึ้น อีกทั้งต้องศึกษาและทำความเข้าใจบทบาทการใช้เทคโนโลยี และ ChatGPT ให้สอดคล้องกับเป้าหมายและธรรมชาติของเนื้อหาทาง

คณิตศาสตร์ให้ชัดเจนก่อนนำไปใช้ ตลอดจนความพร้อมด้านอุปกรณ์ของนักเรียน และการจัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจเชิงมีนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง

ความเข้าใจเชิงมีนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ลักษณะนี้ช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงแนวคิดต่างๆ นำไปสู่การอภิปรายแลกเปลี่ยนกันในห้องเรียน การแสดงตัวอย่างให้เห็นเพื่อทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ รวมถึงการสื่อสารด้วยภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ร่วมกันเพื่อสรุปความคิดรวบยอด ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ลักษณะนี้อาจช่วยส่งเสริมความสามารถอื่น ๆ นอกเหนือจากมีนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เช่น ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้ที่สนใจ จึงอาจศึกษาตัวแปรหรือผลกระทบอื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวเพิ่มเติมต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ณรัตน์สสร ฐิติพัทธกุล. (2563). *เทรนด์เทคโนโลยี Disruptive Edtech พลิกโฉมการเรียนรู้แห่งอนาคต.*

Disrupt Ignite. Retrieved from <https://www.disruptignite.com/blog/disruptive-edtech/>.

ณรัตน์สสร คงจันทร์. (2558). *การวิจัยมีนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง*

ความสัมพันธ์และฟังก์ชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเศรษฐบุตร

บำเพ็ญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2. วารสารรามคำแหง.

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

อรพินทร์ ชูชม. (2552). *การวิจัยกึ่งทดลอง Quasi – Experimental Research. วารสาร*

พฤติกรรมศาสตร์, 15(1), 1-15.

อัมพร ม้าคนอง. (2551). *การพัฒนามีนทัศน์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมีนทัศน์*

และคำถามระดับสูง (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2557). *คณิตศาสตร์สำหรับครูมัธยมศึกษา.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2567, 5 มกราคม).

การแถลงข่าวผลการประเมิน PISA 2022. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี (สสวท.). <https://pisathailand.ipst.ac.th/news-21/>.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ครูคณิตศาสตร์มืออาชีพ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์วิมมีเดีย.
- _____. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2567, 22 เมษายน). *ค่าสถิติพื้นฐานระดับประเทศ ของผลการทดสอบ O-NET ชั้น ม.3*. ระบบบัญชีข้อมูล NIETS Data Catalog. https://catalog.niets.or.th/dataset/m3_country.
- Borba, M. C., & Balbino Junior, V. R. (2023). ChatGPT and mathematics education. *Educ. Matem. Pesq.*, 25(3), 142-156. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2023v25i3p142-156>.
- Cockburn, A., & Littler, G. H. (2010). The upper students conceptions and misconceptions about photosynthesis in Khon Kaen, Thailand. *SEAMO-RECSAM Journal*, 84(4).
- Dasari, D., Hendriyanto, A., Sahara, S., Suryadi, D., Muhaimin, L. H., Chao, T., & Fitriana, L. (2024). ChatGPT in didactical tetrahedron, does it make an exception? A case study in mathematics teaching and learning. *Frontiers in Education*, 8, 1295413. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1295413>.
- Kinard, T., & Kozulin, A. (2008). *Rigorous mathematical thinking: Conceptual Formation in the mathematics classroom*. Cambridge: Harvard University Press.
- Krongkaew, K., Manprasert, S., Sayamanon, P., Janglom, K., & Tuntipitak, P. (2022). *5G technology and its challenges in the manufacturing sector*. Economic Intelligence Center, SCB. Retrieved from <https://www.scbeic.com/th/detail/product/5g-051022>
- Intharawiset, T., Phulketnakhon, T., Charoensa, T., Nak-in, N., Agbi, A., & Reaung-Rong, P. (2019). Technology and innovation for instructional in digital ages. *Veridian E-Journal, Silpakom University (Humanities, Social Sciences and Arts)*, 12(6), 478-494.
- Mollick, E. (2022). *ChatGPT is a tipping point for AI*. Harvard Business Review. Retrieved from <https://hbr.org/2022/12/chatgpt-is-a-tipping-point-for-ai>.