รหัสบทความ.....O 64.....

แบบประเมินบทความวิจัย
การประชุมวิชาการระดับชาติ "การศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ครั้งที่ 8" ประจำปี 2567
วันศุกร์ที่ 24 พฤษภาคม 2567 (ผ่านระบบออนไลน์)

1. ชื่อบทความ : การศึกษาความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนรู้จากการสอนโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง

2. หัวข้อการประเมินบทความ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน			ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ
	ผ่าน	ผ่านและแก้ไข	ไม่ผ่าน	
1. บทคัดย่อภาษาไทย	√			
2. บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	√			
3. บทนำ		√		ควรปรับการนำเสนอเกี่ยวกับ PISA ให้กระชับ
4. วัตถุประสงค์การวิจัย	√			
5. สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)				ไม่มีสมมติฐานการวิจัย
6. วิธีดำเนินการวิจัย	√			การตรวจสอบคุณภาพ ดำเนินการตรวจสอบโดยใช้วิธีการใด
7. ผลการวิจัย	√			
8. สรุปผลการวิจัย	√			มีความชัดเจน
9. อภิปรายผล	√			
10. ข้อเสนอแนะ		√		ควรปรับข้อเสนอข้อที่ 2 ให้มีความชัดเจน แยกประเด็นสำหรับการจัดกิจกรรม และบทบาทของครู ปรับข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ให้มีความชัดเจน สั้น กระชับ
11. เอกสารอ้างอิง		√		ตรวจสอบนำเสนอเฉพาะที่อ้างในบทความ
12. องค์ความรู้ใหม่และคุณค่าทางวิชาการ				ไม่มีหัวข้อนี้ งานวิจัยนี้มีประโยชน์ทางวิชาการ

ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ

√ 1) บทความ**ผ่านเกณฑ์**

☐ 2) บทความ**ผ่านเกณฑ์** แต่ต้องแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

☐ 3) บทความ**ไม่ผ่านเกณฑ์**

รหัสบทความ...O_64.....

แบบประเมินบทความวิจัย
การประชุมวิชาการระดับชาติ “การศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ครั้งที่ 8” ประจำปี 2567
วันศุกร์ที่ 24 พฤษภาคม 2567 (ผ่านระบบออนไลน์)

1. ชื่อบทความ: การศึกษาความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนรู้จากการสอนโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง

2. หัวข้อการประเมินบทความ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน			ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ
	ผ่าน	ผ่านและแก้ไข	ไม่ผ่าน	
1. บทคัดย่อภาษาไทย		✓		เพิ่มเครื่องมือการวิจัยเชิงคุณภาพ
2. บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		✓		แก้ไขคำให้สอดคล้องกัน และเน้นความถูกต้อง Eighth หรือ Eight เพิ่มเครื่องมือการวิจัยเชิงคุณภาพ
3. บทนำ		✓		ย่อหน้าก่อนสุดท้าย ให้เพิ่มแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงที่เหมาะสมเป็นอย่างไร มีขั้นตอนการสอนอะไรและอย่างไร (เสนอเชิงสังเคราะห์)
4. วัตถุประสงค์การวิจัย	✓			
5. สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)	-	-	-	-
6. วิธีดำเนินการวิจัย		✓		กลุ่มเป้าหมาย นักเรียน ม.2 ที่กล่าวว่า อยู่ในระดับต่ำ หมายความว่าอย่างไรให้อธิบายเพิ่มเติมในบทความ ให้เสนอเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้ครบถ้วน เพราะมีการวิจัยเชิงคุณภาพร่วมด้วย เพิ่มขั้นตอนการสอนที่สังเคราะห์จากวรรณกรรมโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง (เสนอแบบเต็มรูปแบบ) จากข้อความ ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เห็นด้วยกับทุกองค์ประกอบ มีเกณฑ์อะไร หรือวัดความคิดเห็นอย่างไร ระบุให้ชัดเจน
7. ผลการวิจัย	✓			ควรเพิ่มรายละเอียดการเปรียบเทียบผล 3 ระยะและหลังเรียนให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น
8. สรุปผลการวิจัย	✓			
9. อภิปรายผล		✓		ควรหางานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ทันสมัยและเป็นปัจจุบันมาวิเคราะห์ วิจารณ์ เพื่อให้ได้องค์ความรู้
10. ข้อเสนอแนะ		✓		ควรขยายรายละเอียดของข้อเสนอแนะครั้งต่อไป และควรแยกเป็นข้อ ๆ
11. เอกสารอ้างอิง		✓		เรียงอักษรภาษาอังกฤษ และจัดระบบการเขียนรายการอ้างอิง
12. องค์ความรู้ใหม่และคุณค่าทางวิชาการ		✓		ให้เน้นการอภิปรายเพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่มีประโยชน์ต่อการสอนคณิตศาสตร์

ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ

☐ 1) บทความ**ผ่านเกณฑ์**

☑ 2) บทความ**ผ่านเกณฑ์** แต่ต้องแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

☐ 3) บทความ**ไม่ผ่านเกณฑ์**

การศึกษาความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนรู้จากการสอนโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง 2 จำนวน 38 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง จำนวน 8 แผน และแบบวัดความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส แบบอัตนัย จำนวน 2 สถานการณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์และค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงระหว่างเรียนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและลดลงในช่วงหลังเรียนเล็กน้อยดังนี้ ในช่วงระหว่างเรียนทั้ง 3 ระยะ นักเรียนมีความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 73.68 ร้อยละ 78.95 และร้อยละ 100 ตามลำดับ ส่วนในช่วงหลังเรียนนักเรียนมีความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 71.05 หากพิจารณาพฤติกรรมการทำใบกิจกรรมและแบบวัดความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ในช่วงระหว่างเรียนมีนักเรียนที่สามารถเขียนรูปจำลองของจริงและรูปเรขาคณิตพร้อมใส่องค์ประกอบได้ถูกต้องและครบถ้วนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และในช่วงหลังเรียนนักเรียนส่วนใหญ่สามารถแปลงสถานการณ์ปัญหาที่ครูนำเสนอในบริบทของโลกชีวิตจริงให้เป็นโลกคณิตศาสตร์ได้

คำสำคัญ: ความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์, แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง, ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

A Study of Mathematical Thinking Ability in Pythagorean Theorem of Eighth Grade Students that Learned from Teaching by Using Realistic Mathematics Education.

ABSTRACT

The purposes of this research was to analyze the mathematical thinking abilities of eight grade students regarding the Pythagorean theorem by using Realistic Mathematics Education. The target group comprised 38 students from Class 2 in the second semester of the 2023 academic year at Bangkok Christian College. The research utilized tools such as lesson activity plans for teaching the Pythagorean theorem using mathematics education concepts linked to real-life situations, consisting of 8 plans. Additionally, there were assessments of students' mathematical thinking abilities regarding the Pythagorean theorem. Statistical

analysis involves calculating the percentage of students with mathematical thinking abilities and the average scores of their mathematical thinking abilities.

Add research tools thae be used in qualitative research

The research findings indicate that students' mathematical thinking abilities consistently increased throughout the learning periods and slightly decreased in the post-learning period. During all three learning periods, students demonstrated mathematical thinking abilities of 73.68%, 78.95%, and 100%, respectively. However, in the post-learning period, students' ability decreased slightly to 71.05%. Regarding students' activity performance and their ability to complete assessment tasks, it was observed that during the learning periods, there was continuous improvement in students' ability to accurately and completely draw real-world models and geometric figures. Furthermore, in the post-learning period, the majority of students were able to effectively transform problem scenarios presented by teachers into mathematical contexts.

Keywords: Mathematical thinking ability, Realistic Mathematics Education, Mathematical literacy

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด มีลักษณะเป็นนามธรรม มีแบบรูปที่ต้องอาศัยการคิดเป็นลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ช่วยในการวางแผน ตัดสินใจ และช่วยแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวและมีประโยชน์มากต่อชีวิตมนุษย์ (อัมพร ม้าคนอง, 2553) ปัจจุบัน “การคิด” และ “การสอนคิด”เป็นเรื่องสำคัญในการจัดการศึกษา ซึ่งประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกหันมาสนใจ (ทิศนา แขมมณี, 2540) การคิดให้เป็นคณิตศาสตร์จึงสำคัญต่อความสำเร็จในการจัดการศึกษาและการพัฒนาการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านศาสตร์อื่น ๆ เพื่อพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ,2560) สำหรับจุดมุ่งหมายของการศึกษาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีความรู้ความเข้าใจในสาระต่าง ๆ และสามารถใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ประกอบกับการศึกษาภาคบังคับเป็นการศึกษาจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อเตรียมเยาวชนให้มีความพร้อมเพื่อก้าวออกไปสู่สังคมและการใช้ชีวิตในอนาคตที่ยั่งยืน

จากความสำคัญดังกล่าว แสดงถึงความจำเป็นในการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันที่สอดคล้องกับเนื้อหาในชั้นเรียน โดยต้องมีพื้นฐานสำคัญมาจากความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ ซึ่งการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ (Mathematizing) เป็นองค์ประกอบย่อยของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) โดยเป็นกระบวนการในการจัดระบบสถานการณ์ให้มีความเชื่อมโยงกันระหว่างบริบทของโลกในชีวิตจริง ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และตัวแทนความคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นความสามารถของนักเรียนในการระบุเงื่อนไขของปัญหาและแปลงปัญหาในบริบทของโลกชีวิตจริงให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้โดยการสร้างแบบจำลองของจริงและรูปเรขาคณิต เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาในบริบทของโลกชีวิตจริงโดยใช้

คณิตศาสตร์ (OECD, 2018) ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่ PISA ให้ความสำคัญกับการจัดการปัญหาเมื่อนักเรียนต้องเผชิญสถานการณ์ของปัญหาในชีวิตจริง

การประเมินผลการทดสอบนักเรียนระดับนานาชาติหรือ PISA (Programme for International Student Assessment) ที่จัดขึ้นโดยองค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ หรือ OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) โดยทำการประเมินอย่างต่อเนื่องทุก 3 ปีกับนักเรียนอายุ 15 ปี ซึ่งถือว่าเป็นวัยที่สำเร็จการศึกษาภาคบังคับ เน้นการประเมินความฉลาดรู้ (Literacy) ของนักเรียน 3 ด้าน ได้แก่ ความฉลาดรู้ด้านการอ่าน ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ และความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับ PISA 2022 เน้นการประเมินด้านคณิตศาสตร์ โดย PISA มองว่าในปัจจุบันบุคคลที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์จะต้องเป็นบุคคลที่สามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่ซับซ้อนร่วมกับการหาวิธีแก้ปัญหาโดยการคิดหรือแปลงปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ ใช้คณิตศาสตร์ และตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566)

สำหรับประเทศไทย แม้ว่าจะมีการให้ความสำคัญกับการจัดการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์แต่จากผลการประเมิน PISA 2022 พบว่า นักเรียนนานาชาติมีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ 472 คะแนน ส่วนนักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ 394 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD และลดลง 25 คะแนนเมื่อเทียบกับ PISA 2018 หากพิจารณาผลเป็นระดับความสามารถในแต่ละด้านซึ่งแบ่งเป็น 6 ระดับ โดยระดับที่ 2 เป็นระดับพื้นฐานที่นักเรียนสามารถใช้ทักษะและความรู้ในชีวิตจริงได้ พบว่า มีนักเรียนไทยที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไปอยู่ร้อยละ 32 ในขณะที่ประเทศสมาชิก OECD มีนักเรียนกลุ่มนี้อยู่ถึงร้อยละ 69 ทั้งนี้ผลการประเมินของประเทศไทยตั้งแต่ PISA 2000 จนถึง PISA 2022 พบว่า คะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์มีแนวโน้มลดลง (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566) ประกอบกับผลการวิจัยศักยภาพด้านการคิดของนักเรียนไทย พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีศักยภาพในด้านการคิดต่ำที่สุด และวิชาที่ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน คือ วิชาคณิตศาสตร์ (กองวิจัยทางการศึกษา, 2543) ผลการประเมินสะท้อนให้เห็นถึงการไม่พร้อมของนักเรียนส่วนใหญ่ของประเทศ ทั้งในแง่ของการเตรียมตัวเข้าทำงานเพื่อแข่งขันกันนานาประเทศและในแง่ของการปรับตัวใช้ชีวิตอยู่บนโลกแห่งความจริง (กิติโรจน์ ปัณฑรนนทกะ, 2560) และการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ของประเทศที่ไม่มีประสิทธิภาพ จึงควรมีมาตรการในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ในด้านคณิตศาสตร์ โดยการพัฒนาครูให้มีสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนมีทักษะที่จำเป็นในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566)

ปัจจุบันมีแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ คือ แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง (Realistic Mathematics Education: RME) เป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่ง Cobb (1994 อ้างถึงใน De Lange, 1996) กล่าวว่า แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงมีความเหมาะสมกับการสอนที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อการประยุกต์ใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในโลกจริงและเน้นที่การพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์จากปัญหาในบริบทชีวิตจริง โดยการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงตามแนวคิดของ สุณิสา สุมิรัตนะ (2555) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหาในบริบทโลกชีวิตจริง ขั้นที่ 2 ขั้นคิดค้นและลงมือปฏิบัติแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นนำเสนอและอภิปรายแลกเปลี่ยน ขั้นที่ 4 ขั้นสร้างความเป็นแบบแผน ขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งงานวิจัยของ สุณิสา สุมิรัตนะ (2555) พบว่า การนำกระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ไปทดลองใช้ทำให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทำนองเดียวกันกับงานวิจัยของ กิติโรจน์ ปัณฑรนนทกะ (2560) พบว่า การนำรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นไปทดลองใช้ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และ

ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับการแก้ปัญหา และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในทิศทางที่ดีขึ้น

จากประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของผู้วิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาในบทเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้ เนื่องจากนักเรียนวิเคราะห์โจทย์ไม่ออก ไม่สามารถจินตนาการได้ว่ามโนทัศน์ของโจทย์คืออะไร และไม่เข้าใจว่าจะต้องใช้คณิตศาสตร์เรื่องใดมาแก้ปัญหาหรือไม่สามารถสร้างแบบจำลองของจริงและรูปเรขาคณิตได้ ซึ่งเป็นปัญหาในการนำความรู้ไปต่อยอดในระดับที่สูงขึ้น ประกอบกับเนื้อหาในเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส มีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันที่นักเรียนต้องอาศัยการสังเกตสถานการณ์หรือสิ่งที่อยู่รอบตัวแล้วนำประสบการณ์เหล่านั้นมาช่วยแก้ปัญหา มีผลต่อการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของนักเรียน อีกทั้งนักเรียนมีความสนใจเรียนน้อยลง แต่ถ้าครูมีกิจกรรมสอดแทรกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีความเชื่อมโยงกับความรู้คณิตศาสตร์ในห้องเรียนนักเรียนมักมีความกระตือรือร้นและให้ความสนใจที่จะแก้ปัญหา จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและประสบการณ์ข้างต้นผู้วิจัยพบว่า แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง (Realistic Mathematics Education: RME) เป็นแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในยุคปัจจุบัน ดังนั้น แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง จึงอาจเป็นวิธีการที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้

ด้วยเหตุผลและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการศึกษาความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้แก่นักเรียน อันจะส่งผลให้นักเรียนสามารถใช้ความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนรู้ในห้องเรียนมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง เพื่อให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง 2 จำนวน 38 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย โดยเลือกแบบเจาะจงตามลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นห้องเรียนที่มีนักเรียนคละระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และนักเรียนส่วนใหญ่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 อยู่ในระดับต่ำ หมายถึงอะไร ขยายความ
2. เป็นห้องเรียนที่ผู้วิจัยและนักเรียนมีความคุ้นเคยกัน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยเครื่องมือ 2 ชนิด ได้แก่

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 8 แผน 15 คาบ คาบละ 40 นาที โดยแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงได้จัดอยู่ในทุกขั้นของกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับการสร้างสถานการณ์ปัญหาผู้วิจัยได้ศึกษาจากคู่มือครู หนังสือเรียนภาษาไทย หนังสือเรียนต่างประเทศและแหล่งเรียนรู้ในอินเตอร์เน็ต แล้วนำมาปรับบริบทให้ใกล้ตัวผู้เรียน เพิ่มความน่าสนใจ และสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ตามมาตรฐานตัวชี้วัด เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส มีจุดเน้น คือ การนำเอาสถานการณ์ในโลกชีวิตจริงที่มีบริบทใกล้ตัวกับประสบการณ์ของนักเรียนมาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ซึ่งสอดคล้องกับความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียน ขั้นตอนการสอนเป็นอย่างไร เสนอให้ชัดเจน

2. แบบวัดความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส แบบอัตนัยจำนวน 2 สถานการณ์ ปัญหา ได้แก่ สถานการณ์ปัญหาที่ 1 “ร้านไอศกรีม” และสถานการณ์ปัญหาที่ 2 “ลำโพง Bluetooth” ซึ่งสถานการณ์ปัญหาละ 5 คะแนน เนื่องจากงานนี้เสนอการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ ดังนั้น เครื่องมือในการวิจัยให้เสนอให้ครบถ้วนตลอดจนการหาคุณภาพของเครื่องมือนั้น ๆ

สำหรับแนวทางการสร้างและพัฒนาเครื่องมือนั้น ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดจุดประสงค์และจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พร้อมด้วยใบกิจกรรมและแบบวัดวัดความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียน อีกทั้งเพื่อสร้างเกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมและแบบวัดความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้ได้ผ่านการเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา มีการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับทุกองค์ประกอบการประเมิน คำว่า เห็นด้วย มีเกณฑ์อย่างไรในการยอมรับว่าเครื่องมือนี้ผ่าน เป็นต้น

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ จำนวน 8 แผน ซึ่งทุกแผนจะมีใบกิจกรรมให้นักเรียน โดยผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมในการทำใบกิจกรรมของนักเรียนรายคู่ เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ช่วงระหว่างเรียน แบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 2 ผู้วิจัยเลือกพิจารณาใบกิจกรรมที่ 2 สถานการณ์ “กระเป๋าเดินทาง” จากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 มาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นสถานการณ์ปัญหาที่มีลูกค้าต้องการจะซื้อกระเป๋าเดินทางเพื่อใส่ไม้เบสบอล โดยทางร้านมีกระเป๋าเดินทางให้เลือก 3 แบบ โดยลูกค้าต้องการซื้อกระเป๋าที่สามารถใส่ไม้เบสบอลได้และใช้จ่ายอย่างประหยัดที่สุด

ระยะที่ 2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 – 6 ผู้วิจัยเลือกพิจารณาใบกิจกรรมที่ 6 สถานการณ์ “หลอดชานมไข่มุก” จากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 มาใช้ในการวิเคราะห์ซึ่งเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เจ้าของร้านวางแผนซื้อหลอดชานมไข่มุกขนาดใหม่จากร้านค้าออนไลน์ ซึ่งมีหลอดขายอยู่ 3 แบบ เพื่อแก้ปัญหาหลอดจมลงไปใต้ฝาแก้ว

ระยะที่ 3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 – 8 ผู้วิจัยเลือกพิจารณาใบกิจกรรมที่ 8 สถานการณ์ “โต๊ะไม้ของคุณตา” จากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 มาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นสถานการณ์ปัญหาที่มีการวางแผนจัดโต๊ะไม้ที่มีหน้าตัดคล้ายรูปสามเหลี่ยมมุมฉากเข้ามุมห้องชิดมุมผนังห้องให้พอดีเพื่อประหยัดพื้นที่

3. เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมในละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูบันทึกหลังสอนเพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน จากนั้นครูนำผลที่ได้ไปปรับปรุงการสอนในครั้งถัดไป

4. หลังจากจัดการเรียนการสอนครบตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการวัดความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายโดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส จำนวน 2 สถานการณ์ ได้แก่ สถานการณ์ปัญหาที่ 1 “ร้านไอศกรีม” เป็นสถานการณ์ที่เจ้าของร้านไอศกรีม ต้องการปรับปรุงร้านในส่วนขอบเคาน์เตอร์ใหม่ โดยใช้โฟมยางติดแนวขอบด้านนอกของเคาน์เตอร์เพื่อป้องกันการกระแทกสำหรับเด็ก และสถานการณ์ปัญหาที่ 2 “ลำโพง Bluetooth” เป็นสถานการณ์ที่มีลูกค้าต้องการซื้อลำโพง Bluetooth เป็นของขวัญวันเกิดเพื่อน และวางแผนแนวการวางลำโพงให้สามารถใส่ในกล่องของขวัญได้ โดยใช้เวลาในการวัด 40 นาที และนำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อศึกษาแนวคิดความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียนและดำเนินการสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) เพิ่มเติม มีเครื่องมือแบบสัมภาษณ์ด้วยหรือไม่

5. นำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบผสานวิธี (mixed-methods) ในรูปแบบการศึกษาเชิงซ้อน (Embedded design) ซึ่งนำข้อมูลจากเครื่องมือต่าง ๆ มาวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้การ

วิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ (percent) ของจำนวนนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ และค่าเฉลี่ย (mean) ของคะแนนความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพไปสู่การตีความสรุปผล ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากคะแนนการทำใบกิจกรรมเป็นรายคู่และแบบวัดความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล จากนั้นนำจำนวนนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ที่คิดเป็นร้อยละในช่วงระหว่างเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกัน เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของพัฒนาการความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

2.1 จากพฤติกรรมการทำใบกิจกรรมและแบบวัดความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลแนวคิดการแก้ปัญหาในโลกชีวิตจริง การสังเกตพฤติกรรมการทำใบกิจกรรมระหว่างเรียนเป็นรายคู่ พฤติกรรมในชั้นเรียนและการสังเกตจากพฤติกรรมการทำแบบวัดความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์หลังเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสเป็นรายบุคคล จากนั้นนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของพัฒนาการความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์

2.2 จากการบันทึกหลังสอน ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบันทึกหลังสอน มาวิเคราะห์ลักษณะและพัฒนาการความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน

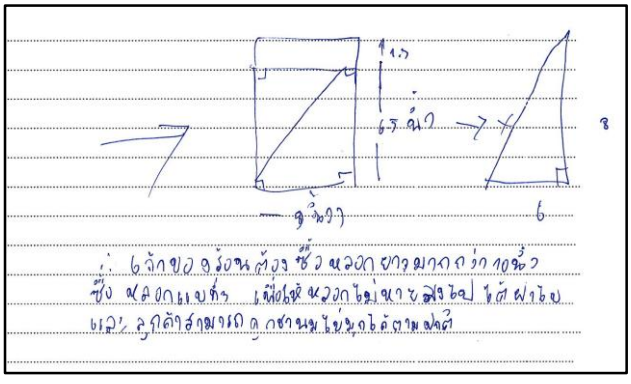
2.3 จากการสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกเกี่ยวกับพฤติกรรมการทำใบกิจกรรมและการทำแบบวัดความสามารถในการคิดให้คณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน จากนั้นผู้วิจัยนำผลจากการสัมภาษณ์ของนักเรียนมาวิเคราะห์ลักษณะและพัฒนาการของความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) เพื่อยืนยันแนวคิดในการตอบคำถามของนักเรียน

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ระหว่างเรียนประกอบด้วย 3 ระยะ และช่วงหลังเรียน ดังนี้

ช่วงระหว่างเรียน ระยะที่ 1 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 2 และพิจารณาพฤติกรรมการทำใบกิจกรรมที่ 2 สถานการณ์ “กระเป๋าเดินทาง” ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์จำนวน 14 คู่ คิดเป็นร้อยละ 73.68 และจากคะแนนเต็ม 1 คะแนน นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 0.87 คะแนน แต่มีนักเรียนที่สามารถเขียนรูปจำลองของจริงและรูปเรขาคณิตพร้อมใส่องค์ประกอบได้ถูกต้องเพียงบางส่วน

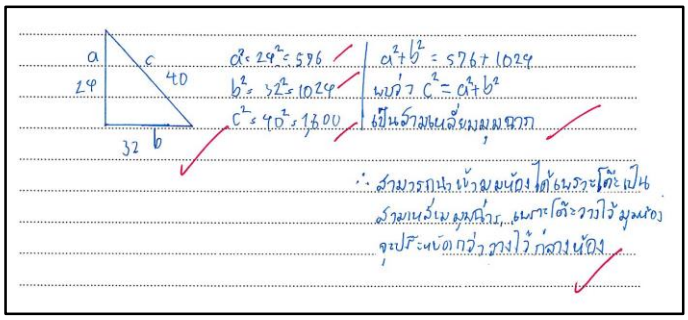
ช่วงระหว่างเรียน ระยะที่ 2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 – 6 และพิจารณาพฤติกรรมการทำใบกิจกรรมที่ 6 สถานการณ์ “หลอดชานมไข่มุก” ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์จำนวน 15 คู่ คิดเป็นร้อยละ 78.95 และจากคะแนนเต็ม 1 คะแนน นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 0.89 คะแนน แต่มีนักเรียนที่สามารถเขียนรูปจำลองของจริงและรูปเรขาคณิตพร้อมใส่องค์ประกอบได้ถูกต้องเพียงบางส่วน รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 1



เขียนรูปจำลองแก้วชานมไข่มุก
และทิศทางการเอียงของหลอด
ซึ่งมีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
และรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้
แต่ใส่องค์ประกอบไม่ครบถ้วน

รูปที่ 1 : แสดงการวิเคราะห์ความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงระหว่างเรียนระยะที่ 2

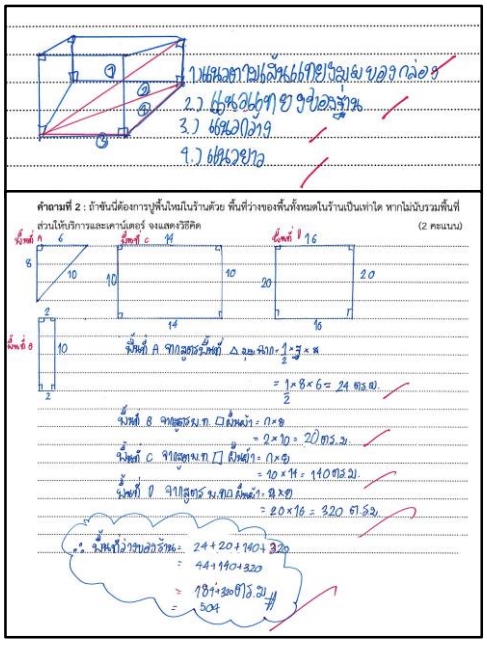
ช่วงระหว่างเรียน ระยะที่ 3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 – 8 และพิจารณาพฤติกรรมการทำใบกิจกรรมที่ 8 สถานการณ์ “โต๊ะไม้ของคุณตา” ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ จำนวน 19 คู่ คิดเป็นร้อยละ 100.00 และจากคะแนนเต็ม 1 คะแนน นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 1.00 คะแนน และสามารถเขียนรูปจำลองของจริงและรูปเรขาคณิตพร้อมใส่องค์ประกอบได้ถูกต้องและครบถ้วน รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2



เขียนรูปจำลองโต๊ะไม้ ซึ่งมีหน้าตัดคล้ายรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้ถูกต้อง

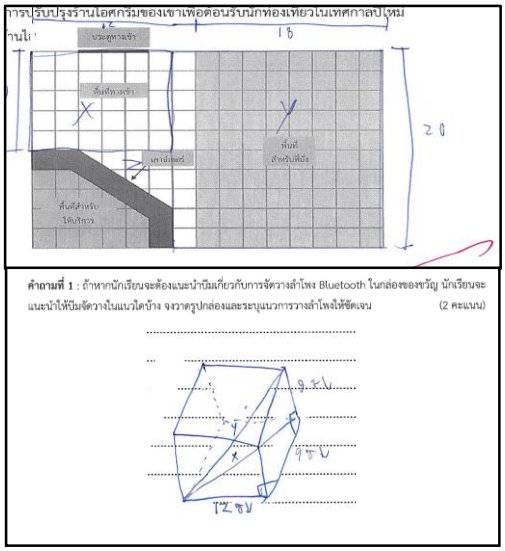
รูปที่ 2 : แสดงการวิเคราะห์ความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงระหว่างเรียนระยะที่ 3

ช่วงหลังเรียน ดำเนินการวัดความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนรายบุคคล พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 71.05 และจากคะแนนเต็ม 4 คะแนน นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 2.47 คะแนน และส่วนใหญ่สามารถเขียนรูปจำลองของจริงและรูปเรขาคณิตพร้อมใส่องค์ประกอบได้ถูกต้องและครบถ้วน รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 3 แต่ยังมีนักเรียนที่สามารถเขียนรูปจำลองของจริงและรูปเรขาคณิตพร้อมใส่องค์ประกอบได้ถูกต้องเพียงบางส่วน รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 4 และจากการสัมภาษณ์เพิ่มเติม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแปลงสถานการณ์ปัญหาที่ครูนำเสนอในบริบทของโลกชีวิตจริงให้เป็นโลกคณิตศาสตร์ได้ เช่น ทุกครั้งที่นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาและสามารถวาดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้ นักเรียนจะนึกถึงเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส



1. เขียนรูปจำลองกล่องของขวัญ ซึ่งมีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และเขียนแนวการวางลำโพงได้
2. แบ่งพื้นที่ในตารางได้ถูกต้องและเหมาะสม

รูปที่ : 3 แสดงการวิเคราะห์ความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ถูกต้องและครบถ้วนในช่วงหลังเรียน

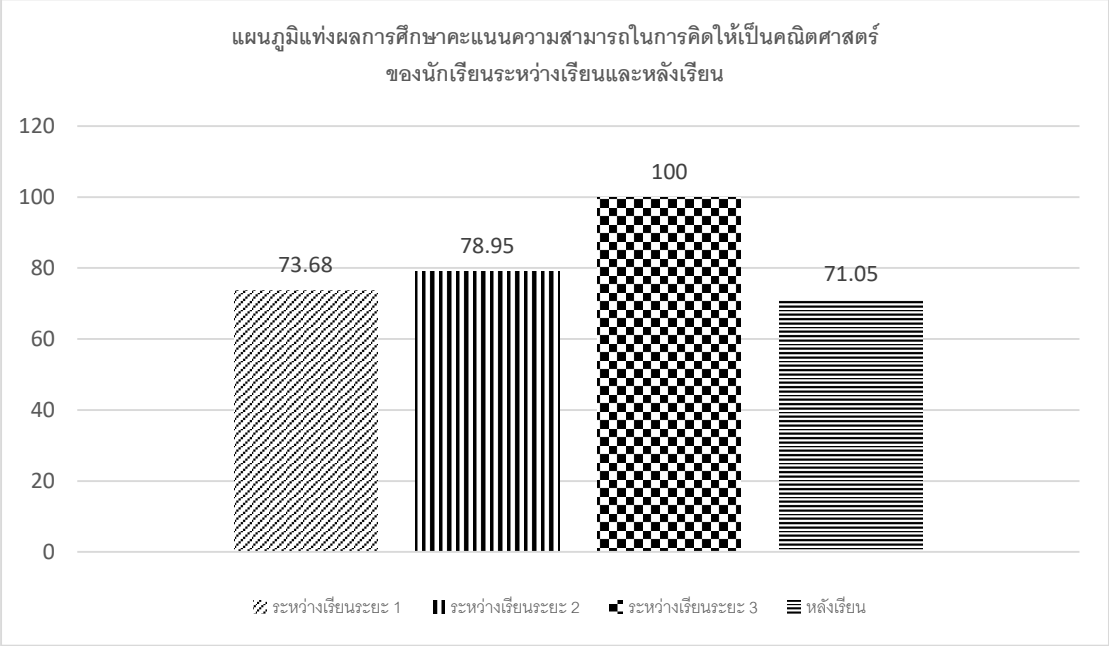


1. ไม่แสดงร่องรอยรูปสามเหลี่ยมมุมฉากตรงส่วนเคาน์เตอร์
2. เขียนรูปจำลองกล่องของขวัญซึ่งมีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้แต่ไม่เขียนแนวการวางลำโพง
3. แบ่งพื้นที่ในตารางได้ถูกต้องและเหมาะสม

รูปที่ 4 : แสดงการวิเคราะห์ความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ถูกต้องเพียงบางส่วนในช่วงหลังเรียน

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงมีความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ในช่วงระหว่างเรียนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและลดลงในช่วงหลังเรียนเล็กน้อย รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 5

เพิ่มรายละเอียดการเปรียบเทียบ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่รูปที 5



รูปที่ 5 : แสดงผลการศึกษาความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงระหว่างเรียนและหลังเรียน

สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผล

ความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงระหว่างเรียนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและลดลงในช่วงหลังเรียนเล็กน้อยดังนี้ ในช่วงระหว่างเรียนทั้ง 3 ระยะ นักเรียนมีความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 73.68 ร้อยละ 78.95 และร้อยละ 100 ตามลำดับ ส่วนในช่วงหลังเรียนนักเรียนมีความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 71.05 หากพิจารณาพฤติกรรมการทำใบกิจกรรมและแบบวัดความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ในช่วงระหว่างเรียนมีนักเรียนที่สามารถเขียนรูปจำลองของจริงและรูปเรขาคณิตพร้อมใส่องค์ประกอบได้ถูกต้องและครบถ้วนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และในช่วงหลังเรียนนักเรียนส่วนใหญ่สามารถแปลงสถานการณ์ปัญหาที่ครูนำเสนอในบริบทของโลกชีวิตจริงให้เป็นโลกคณิตศาสตร์ได้

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่ได้กล่าวมาในข้างต้นแสดงให้เห็นถึงผลการจัดอภิปรายผลการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ในช่วงระหว่างเรียน ความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นตามลำดับ ผลการวิจัยส่วนนี้เป็นข้อค้นพบที่แสดงความสำคัญของการได้ฝึกฝนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับบริบทในโลกชีวิตจริงสอดคล้องกับ NCTM (2000) ที่กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่จะต้องฝึกฝนบ่อย ๆ เพื่อที่จะพัฒนาและทำให้เกิดความรู้ใหม่ ๆ ขึ้นมา การแก้ปัญหาไม่ได้มีเป้าหมายในการหาคำตอบเพียงอย่างเดียวแต่ขึ้นอยู่กับวิธีการของการกระทำให้ได้มาของคำตอบนักเรียนต้องฝึกฝนเป็นประจำ ทำการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนขึ้น สะท้อนแนวคิดในการแก้ปัญหาและแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการเลือกสถานการณ์ปัญหามาเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับแนวทางการส่งเสริมความการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของ Hughes-Hallett (2003) และ De Lange (2003) ที่พบว่า ครูควรสอนคณิตศาสตร์ที่อยู่ในโลกจริงของนักเรียนในบริบทที่นักเรียนมีความคุ้นเคย มีประสบการณ์ มีความเข้าใจในบริบทนั้นเพียงพอ และมีความหมายต่อนักเรียน โดยใช้สถานการณ์จริง

มาเชื่อมโยงบูรณาการกับคณิตศาสตร์และสอนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาในบริบทที่เหมาะสม และสอดคล้องกับงานวิจัยของแพรไหม สามารถ (2555) ที่พบว่า การใช้ปัญหาในชีวิตจริงซึ่งเป็นปัญหาที่นักเรียนอาจเคยประสบปัญหาเหล่านี้ในการเรียนคณิตศาสตร์ส่งผลให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะคิดแก้ปัญหา

2. ในช่วงระหว่างเรียนทั้ง 3 ระยะ ความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและลดลงในช่วงหลังเรียนเล็กน้อย เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้คณิตศาสตร์ เป็นขั้นที่นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างหลากหลายเพื่อแก้ปัญหาในโลกชีวิตจริง ซึ่งครูไม่ได้สอนในชั้นเรียน เนื่องจากเวลาในการเรียนการสอนต่อคาบของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัยมีจำกัดเพียง 40 นาที ครูจึงแก้ปัญหาโดยการมอบหมายให้นักเรียนไปทำเป็นการบ้าน ทำให้นักเรียนที่ไม่มีความรับผิดชอบในการทำการบ้านและมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์จะไม่ได้ฝึกฝนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ และสำหรับการเปลี่ยนเนื้อหาจากหัวข้อทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปเป็นบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส อาจทำให้นักเรียนลืมเนื้อหาเดิมหรือเกิดความสับสนในเนื้อหาและการตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากเนื้อหาของ 2 หัวข้อนี้มีลักษณะสวนทางกัน ซึ่งสำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก จากสมบัตินี้เรียกว่า “ทฤษฎีบทพีทาโกรัส”แต่บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวว่าสำหรับรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ถ้ากำลังสองของความยาวของด้านด้านหนึ่งเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านอีกสองด้าน และรูปสามเหลี่ยมนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ผลการวิจัยส่วนนี้เป็นข้อค้นพบที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูโดยต้องเน้นทุกขั้นตอนของการใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงในชั้นเรียน การลืมเนื้อหาหรือการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสของนักเรียนมีผลต่อการพัฒนาความสามารถคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุณิสา สุมิรัตนะ (2555) ที่พบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละขั้นตอนของแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงช่วยพัฒนาพัฒนาความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ได้

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิเคราะห์ความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า การใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับต่ำได้ ดังนั้น ครูที่สอนนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับปานกลางและระดับเก่งควรนำไปใช้ เพื่อส่งเสริมพัฒนาการของความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียนและนำข้อมูลไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนคณิตศาสตร์ในอนาคต ซึ่งอาจต้องปรับสถานการณ์ให้ซับซ้อนและท้าทายมากขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน

2. จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงได้ผลในเชิงบวกผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า การใช้สถานการณ์ปัญหาในบริบทโลกชีวิตจริงเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนคณิตศาสตร์ การนำเสนอปัญหาที่น่าสนใจของครู และการให้ความช่วยเหลือของครู (Intervention) ที่สอดแทรกในกระบวนการเรียนการสอนทั้ง 5 ขั้นตอน สามารถกระตุ้นการเรียนรู้และการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ดี ดังนั้น ครูที่นำแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรศึกษาและทำความเข้าใจบทบาทของตนเองให้ชัดเจนก่อนนำไปใช้ เช่น ควรเลือกสถานการณ์ปัญหาในบริบทโลกชีวิตจริงที่ทันสมัย ใกล้ตัวนักเรียนและมีความเชื่อมโยงกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียน และศึกษาว่าในการแก้ปัญหามีวิธีการที่หลากหลายอะไรบ้าง ควรมีเทคนิคการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจ ควรมีลักษณะเป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) ในการแก้ปัญหาของนักเรียนมากกว่าเป็นผู้บอกความรู้โดยตรง และควรจัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการอภิปรายแลกเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนและสรุปมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ร่วมกัน โดยครูอาจต้องพูดเสริมแรงให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นก่อนเริ่มจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป เพิ่มรายละเอียดและแยกเป็นรายข้อ

จากการวิเคราะห์ความสามารถในการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าการใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้นักเรียนแปลงสถานการณ์ปัญหาที่ครูนำเสนอในบริบทของโลกชีวิตจริงให้เป็นโลกคณิตศาสตร์ได้ เช่น ทุกครั้งที่นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาและสามารถวาดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้ นักเรียนจะนึกถึงเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ดังนั้น จึงอาจทำการศึกษาผลการใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีผลต่อตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น ความสามารถในการเชื่อมโยง

เอกสารอ้างอิง เรียงตัวอักษรภาษาอังกฤษและจัดระบบ

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม*. กระทรวงศึกษาธิการ.

กองวิจัยทางการศึกษา. (2543) *สรุปผลการศึกษาศักยภาพของเด็กไทย ระยะที่ 1 พ.ศ. 2543*. กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

กิติโรจน์ ปัณฑรนนทกะ. (2560). *คณิตศาสตร์และการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น.* [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

โครงการ PISA สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (6 ธันวาคม 2566). *ผลการประเมิน PISA 2022*. https://pisathailand.ipst.ac.th/pisa-results/

ทิศนา แขมมณี. (2534). การพัฒนากระบวนการคิด. *วารสารครุศาสตร์*, *20*(2), 19-23.

แพรไหม สามารถ. (2555). *การพัฒนาการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์*. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR). http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/45075

สุณิสา สุมิรัตนะ. (2555). *การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต]. Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR). https://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/63870

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

อรพินทร์ ชูชม. (2552). การวิจัยกึ่งทดลอง Quasi – Experimental Research. *วารสารพฤติกรรมศาสตร์*, *15*(1), 1 – 15

อัมพร ม้าคนอง. (2553). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์.* โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

De Lange, J. (1996). Using and applying mathematics in education. In Alan J. Bishop, Ken Clements, Christine Keitel, Jeremy Kilpatrick, Colette Laborde (eds.), *International Handbook of Mathematics*

Education: Part 1. (pp. 49-97). Springer Netherlands.

_____. (2003). *Mathematics for Literacy*. In Madison, B. L. and Steen, L. A. (eds). Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters for Schools and Colleges. (pp. 75-89). National council on Education and the Disciplines.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school Mathematics*. NCTM.

OECD. (2018). *PISA 2021 Mathematics Framework (Second Draft).* https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa-2021-mathematics-framework-draft.pdf

Hughes-Hallett, D. (2003). The Role of Mathematics Courses in the Development of Quantitative Literacy. In Madison, B. L. and Steen, L. A. (eds.)*, Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters for Schools and Colleges*. (pp. 91-98). National Council on Education and the Disciplines.