การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*

THE DEVELOPMENT OF GEOGEBRA-BASED LEARNING ACTIVITIES INTEGRATED WITH BAR MODEL FOR ENHANCING MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING ABILITY AND ATTITUDES TOWARD MATHEMATICSAMONG GRADE 4 STUDENTS

บูรพา แก้วบับภา[1] และ นวพล นนทภา[2]
Boorapa Kaewbappa[1] and Navapon Nontapa[2]
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม[1-2]
Rajabhat Mahasarakham University, Thailand[1-2]
Corresponding Author's Email: fujilovefifa@gmail.com[1], E-mail: nawapoon@hotmail.com[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว 3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 4) ศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวน 42 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 9 แผน 2) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ และ 3) แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม (One-sample t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.92/78.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 2) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนเท่ากับ 18.69 คะแนน หรือร้อยละ 78.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียน

* Received 20 June 2026; Revised 8 July 2026; Accepted 31 August 2026

มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 4.47 คะแนน อยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดลช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

คำสำคัญ: การจัดกิจกรรมการเรียนรู้, โปรแกรม GeoGebra, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์,บาร์โมเดล

Abstract

This research aimed to: (1) develop GeoGebra-based learning activities integrated with the Bar Model for Grade 4 students to achieve the efficiency criterion of 70/70; (2) investigate students' mathematical problem-solving ability after participating in the learning activities; (3) compare students' mathematical problem-solving ability with the 70% criterion; and (4) examine students' attitudes toward mathematics. The sample consisted of 42 Grade 4 students from Class 4/4, selected through cluster random sampling. The research instruments included: (1) nine GeoGebra-based learning activity plans integrated with the Bar Model; (2) a six-item subjective mathematical problem-solving test; and (3) a 10-item, five-point Likert-scale questionnaire on attitudes toward mathematics. All instruments were validated for content validity by experts. The data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and the one-sample t-test.

The findings revealed that: (1) the developed GeoGebra-based learning activities integrated with the Bar Model achieved an efficiency of 75.92/78.17, exceeding the established criterion of 70/70; (2) the students' mean score on mathematical problem-solving ability after the intervention was 18.69 points (78.17%), which was significantly higher than the 70% criterion at the .05 level; and (3) the students' mean score for attitudes toward mathematics was 4.47, indicating a high level of positive attitude. These findings suggest that the GeoGebra-based learning activities integrated with the Bar Model effectively enhanced students' mathematical problem-solving ability and promoted positive attitudes toward mathematics.

Keywords: learning activities, GeoGebra, mathematical problem-solving ability, attitudes toward mathematics, bar model

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผล การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการตัดสินใจ อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ศาสตร์แขนงอื่นและการดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบัน กระทรวงศึกษาธิการ (2560, หน้า 1–2) กำหนดให้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริง โดยเฉพาะความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญของการเรียนการสอนในทุกระดับ (Polya, 1957, pp. 5–6)

อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนจำนวนมากยังประสบปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาที่ต้องอาศัยการวิเคราะห์และการเชื่อมโยงข้อมูล ส่งผลให้ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับผลการประเมิน Programme for International Student Assessment (PISA) ที่พบว่านักเรียนไทยมีผลสัมฤทธิ์ด้านคณิตศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD โดยเฉพาะด้านการแก้ปัญหาและการประยุกต์ใช้ความรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564, หน้า 34–36) นอกจากนี้ ผู้เรียนจำนวนมากยังมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Aiken, 1970, p. 551) บาร์โมเดล (Bar Model) เป็นแนวทางที่ช่วยให้ผู้เรียนแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในรูปแผนภาพ ทำให้วิเคราะห์โจทย์และวางแผนการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ (Ministry of Education Singapore, 2013, pp. 42–45) อย่างไรก็ตาม การใช้บาร์โมเดลบนกระดาษยังมีข้อจำกัดในการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลแบบพลวัต จึงมีการประยุกต์ใช้โปรแกรม GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล เพื่อสร้างภาพแทนที่สามารถปรับเปลี่ยนและสำรวจความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ทันที ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น (Cooper, 2014, pp. 29–30; Tang & Poon, 2020, pp. 16–19) อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมความสนใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Zengin et al., 2012, pp. 185–186)

ผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชาติ (National Test: NT) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในช่วงปีการศึกษา 2566–2568 สะท้อนว่าผู้เรียนยังมีข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนเรื่องเศษส่วนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบกับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูของผู้วิจัย ณ โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังคุ้นเคยกับการจดจำวิธีทำมากกว่าการวิเคราะห์โจทย์และสร้างความเข้าใจด้วยตนเอง ส่งผลให้มีข้อจำกัดในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาและอธิบายเหตุผลของคำตอบ

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยคาดหวังว่าผู้เรียนจะสามารถวิเคราะห์โจทย์ วางแผน และแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ตลอดจนเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพในระดับประถมศึกษา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70
4. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 9 ห้องเรียน รวม 363 คน

1.2 กลุ่มกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 42 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบแผนก่อนทดลอง (Pre-Experiment Design) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนกลุ่มเดียวทดสอบหลัง (One Group Posttest Only Design)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน จำนวน 9 แผน ผ่านการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน มีค่าเฉลี่ย 4.78 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

3.2 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน เป็นแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.80–1.00 และผ่านการทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.3 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.60–1.00 และผ่านการทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน ให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 แผน ใช้เวลา 9 ชั่วโมง โดยใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้น ได้แก่ (1) ทบทวนความรู้พื้นฐาน (2) สอนเนื้อหาใหม่ด้วยโปรแกรม GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล (3) สรุปองค์ความรู้ (4) ฝึกทักษะ (5) นำความรู้ไปใช้ และ (6) วัดและประเมินผล ระหว่างการจัดกิจกรรมผู้วิจัยเก็บคะแนนจากแบบฝึกหัดท้ายแผนเพื่อนำไปวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรม ให้นักเรียนทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 70/70 โดยหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

2. การวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และจำแนกระดับความสามารถเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี พอใช้ และปรับปรุง

3. เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ One-Sample t-test กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4. วิเคราะห์เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลผลตามเกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด (2556, น. 121)

ผลการวิจัย

จากผลวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

ผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 9 ชั่วโมง ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า มีประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ 75.92/78.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนด ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล

	คะแนนระหว่างเรียน E_1		**แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน (24 คะแนน) E_2**
	แบบฝึกทักษะ (72 คะแนน)	**รวม**	
$\bar{X}$	54.67	54.67	18.76
$S.D.$	0.94	0.94	0.97
ร้อยละ	75.92	75.92	78.17
(E_1 / E_2) เท่ากับ 75.92/78.17			

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล มีประสิทธิภาพ 75.92/78.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนดไว้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนจากแบบฝึกทักษะ คิดเป็นร้อยละ 75.92 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนจากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 78.17

2. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนสอบปลายภาคของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนได้รับจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้

	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D$)
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	เก่ง	7	16.67	25.43	1.90
	ปานกลาง	30	71.43	19.5	1.93
	อ่อน	5	11.90	12.8	1.64

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 71.43 ($\bar{X}$ = 19.50, $S.D.$ = 1.93) รองลงมา ได้แก่ ระดับเก่ง จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 ($\bar{X}$ = 25.43, $S.D.$ = 1.90) และระดับอ่อน จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 11.90 ($\bar{X}$ = 12.80, $S.D.$ = 1.64)

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์คะแนนของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

	ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ดีมาก	32	76.19	20.47	0.62
	ดี	7	16.67	15.57	0.53
	พอใช้	1	2.38	9.00	1.00
	ปรับปรุง	2	4.76	7.50	0.71

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 76.19 ($\bar{X}$ =20.47, $S.D.$=0.62) รองลงมา ได้แก่ ระดับดี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 ($\bar{X}$ =16.67, $S.D.$=0.53) ระดับพอใช้ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.38 ($\bar{X}$ =9.00, $S.D.$=1.00) และระดับปรับปรุง จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76 ($\bar{X}$ =7.50, $S.D.$=0.71)

4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ **GeoGebra** ร่วมกับบาร์โมเดลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ **4** กับเกณฑ์ร้อยละ **70** ดังตารางที่ **4**

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	n	$\bar{X}$	$S.D.$	df	t	$Sig.$
กิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล	42	18.76	3.59	41	3.54*	.001

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังจากได้รับการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีคะแนนเฉลี่ย 18.76 ร้อยละ 78.17 ดังนั้น นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

4. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ระดับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รายการ	หลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้		
	$\bar{X}$	$S.D.$	ระดับเจตคติ
แบบวัดเจตคติข้อความเชิงบวก			
1. ข้าพเจ้าคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมการให้เหตุผล	4.57	0.50	มากที่สุด
2. ข้าพเจ้าคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	4.57	0.55	มากที่สุด
3. ข้าพเจ้ามีความสุขเมื่อได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.40	0.77	มาก
4. ข้าพเจ้าคิดว่าเป็นวิชาที่ชอบเรียนมากกว่าวิชาอื่น ๆ	4.11	0.74	มาก
5. ข้าพเจ้าชอบพูดคุยปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์กับเพื่อน	4.48	0.55	มาก
6. ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจเมื่อทำโจทย์คณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	4.50	0.67	มาก

รายการ	หลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้		
	$\bar{X}$	$S.D.$	ระดับเจตคติ
7. **ข้าพเจ้าคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์ยิ่งเรียนยิ่งหน้าสนใจ**	4.60	0.63	มากที่สุด
แบบวัดเจตคติข้อความเชิงลบ			
8. ข้าพเจ้าคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากเกินไปสำหรับข้าพเจ้า	1.64	0.69	น้อย
9. **ข้าพเจ้าไม่อยากเข้าเรียนวิชาคณิตศาสตร์**	1.64	0.76	น้อย
10. ข้าพเจ้ารู้สึกวิตกกังวลเมื่อต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์	1.38	0.58	น้อยที่สุด
รวม	4.47	0.27	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล มีคะแนนเฉลี่ยแจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 4.47 ($S.D.$ = 0.27) เมื่อเทียบกับเกณฑ์การแปลผลอยู่ใน ระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ นักเรียนคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์ยิ่งเรียนยิ่งน่าสนใจ($\bar{X}$ = 4.60, $S.D.$ = 0.63) รองลงมา ได้แก่ นักเรียนคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ($\bar{X}$ = 4.57, $S.D.$ = 0.55) และนักเรียนคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมการให้เหตุผล ($\bar{X}$ = 4.57, $S.D.$ = 0.50)

อภิปรายผล

ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ 75.92/78.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการออกแบบกิจกรรมโดยประยุกต์ใช้ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545, อ้างถึงใน รามนรี นนทภา, 2566, น. 136–139) ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ฝึกปฏิบัติ และประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับ ประกอบกับการบูรณาการโปรแกรม GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล วิเคราะห์โจทย์ และวางแผนการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ส่งผลให้ทั้งประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ (E_1) และผลลัพธ์ (E_2) สูงกว่าเกณฑ์ที่

กำหนด ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา แขมมณี (2557, น. 221) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและสร้างองค์ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสอดคล้องกับ Arbain และ Shukor (2015, pp. 208–214) ที่พบว่า GeoGebra ช่วยส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ และ Ng และ Lee (2009, pp. 282–313) ที่รายงานว่าบาร์โมเดลช่วยให้ผู้เรียนวิเคราะห์โจทย์และแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ

2. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ วิเคราะห์โจทย์ วางแผน และตรวจสอบคำตอบด้วยตนเอง ผ่านการใช้ GeoGebra และบาร์โมเดล ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Polya (1957, p. 5) และ Schoenfeld (1985, p. 23) ที่อธิบายว่าการแก้ปัญหาควรอาศัยกระบวนการคิดอย่างเป็นขั้นตอน รวมทั้งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ รัฐพงษ์ คงพินิจ (2565, น. 60–61) และ นภาพร แก้วแสงทอง (2566, น. 106–109) ที่พบว่า การใช้ GeoGebra และบาร์โมเดลช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดลกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 18.69 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมที่เน้นการลงมือปฏิบัติ การวิเคราะห์โจทย์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา ส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาและสามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Johnson และ Johnson (1999, p. 67) รวมทั้งสอดคล้องกับ Afiana และ Andrijati (2024, pp. 267–280) และ ณัฐพล หงษ์ทอง และคณะ (2566, น. 320–332) ที่รายงานว่าการใช้ GeoGebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

4. ผลการศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดล พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 4.47 อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เรียนรู้ร่วมกัน และใช้สื่อที่ช่วยให้เข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ชัดเจน ส่งผลให้ผู้เรียนมีความมั่นใจ สนใจการเรียน และเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับ Aiken (1970, p. 552) และ McLeod (1992, p. 581) ที่อธิบายว่าเจตคติและอารมณ์ของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมทั้งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ นิติกร เหล่าถาวร และคณะ (2568, น. 43) และ พัฒน์ปพงษ์ บุญประภาศรี และรามนรี

นนทภา (2568, น. 642) ที่พบว่า การใช้ GeoGebra ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

สรุป/ข้อเสนอแนะ

การการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 75.92/78.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนด แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและสามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ภายหลังการจัดกิจกรรม นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก (ร้อยละ 76.19) และมีคะแนนเฉลี่ย 18.76 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ นักเรียนยังมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ผลการวิจัยจึงสะท้อนว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดลเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ ประกอบด้วย

1.1 ครูผู้สอนสามารถนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดลไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่นที่เน้นการวิเคราะห์และการแก้ปัญหา เพื่อส่งเสริมความเข้าใจและกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

1.2 ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์โจทย์ สร้างแบบจำลอง และอธิบายวิธีคิดด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.3 สถานศึกษาควรส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา เช่น โปรแกรม GeoGebra ควบคู่กับการพัฒนาศักยภาพครู เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป ประกอบด้วย

2.1 ควรศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดลในระดับชั้นหรือเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ในบริบทที่แตกต่างกัน

2.2 ควรเปรียบเทียบผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GeoGebra ร่วมกับบาร์โมเดลกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่น เพื่อศึกษาประสิทธิผลของแต่ละแนวทาง

2.3 ควรศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อทักษะหรือปัจจัยด้านอื่น เช่น การคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ หรือแรงจูงใจในการเรียนรู้

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.

ณัฐพล หงษ์ทอง, ธีรโชติ โลกธาตุ, และ สิทธิพร ประทีป. (2566). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนผ่าน GeoGebra ที่มีต่อการคิดเชิงเรขาคณิตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา (JSSE), 6(2), 320–332. https://doi.org/10.14456/jsse.2023.28.

ทิศนา แขมมณี. (2557). ศาสตร์การสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 18). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นภาพร แก้วสีทอง. (2565). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยการสืบสอบ 4Ex2 ร่วมกับ Bar Model เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ใน วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร

นิติกร เหล่าถาวร, เมยวดี บุตรจำรวย, และปนัดดา สังข์ศรีแก้ว. (2568). การคิดเชิงเรขาคณิตและความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้โปรแกรม GeoGebra. วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา, 8(1), 42–56. https://doi.org/10.14456/jsse.2025.05.

รามนรี นนทภา. (2566). เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

รัฐพงษ์ คงพินิจ. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการของโพลยาร่วมกับสื่อจีโอจีบรา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่4 .ใน วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 9). สุวีริยาสาส์น.

พัฒน์ปพงษ์ บุญประภาศรี, และรามนรี นนทภา. (2568). การพัฒนาการเรียนรู้หลักการนับเบื้องต้นโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ GeoGebra เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรับเจตคติ และลดความวิตกกังวลต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารมณีเชษฐาราม วัดจอมมณี, 8(2), 641–656.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). ผลการประเมิน PISA 2018 การอ่านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สสวท. ระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาหนังสือ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2566). รายงานผลการประเมินคุณภาพผู้เรียน (National Test: NT) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2566 ฉบับที่ 1 แบบสรุปรายงาน

ผลการประเมินของประเทศ (Country01). กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2567). รายงานผลการประเมินคุณภาพผู้เรียน (National Test: NT) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2567 ฉบับที่ 1 แบบสรุปรายงานผลการประเมินของประเทศ (Country01). กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2568). รายงานผลการประเมินคุณภาพผู้เรียน (National Test: NT) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2568 ฉบับที่ 1 แบบสรุปรายงานผลการประเมินของประเทศ (Country01). กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. 2553. หลักการสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : โอ. เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าส์.

Afiana, N., & Andrijati, N. (2024). The effect of discovery learning assisted by GeoGebra on students' mathematical problem-solving ability. Indonesian Journal of Science and Mathematics Education, 7(2), 267–280.

Aiken, L. R. (1970). Attitudes toward mathematics. Review of Educational Research, 40(4), 551–596. https://doi.org/10.3102/00346543040004551.

Arbain, N., & Shukor, N. A. (2015). The effects of GeoGebra on students' achievement. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 172, 208–214. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.356.

Cooper, T. E. (2014). Building dynamic fraction bar models with GeoGebra. North American GeoGebra Journal, 3(1), 29-45.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). Learning together and alone. Allyn & Bacon.

Ng, S. F., & Lee, K. (2009). The model method: Singapore children's tool. Journal of Mathematics Education, 2(1), 285–300.

McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education. In D. A. Grouws(Ed.), Handbook of research on mathematics teaching and learning (pp. 575–596). Macmillan.

Ministry of Education Singapore. (2013). Primary Mathematics Teaching and Learning Syllabus. Singapore: Curriculum Planning and Development Division.

Polya, G. (1957). How to solve it (2nd ed.). Princeton University Press.

Schoenfeld, A. H. (1985). Mathematical problem solving. Academic Press.

Tang, Y. S., & Poon, K. K. (2020). Dynamic engagement with fractions using GeoGebra. Learning and Teaching Mathematics, 29, 16–19.

Zengin, Y., Furkan, H., & Kutluca, T. (2012). The Effect of Dynamic Mathematics Software GeoGebra on Student Achievement in Teaching of Trigonometry. Procedia – Social and Behavioral Sciences, 31, 183-187.