

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน
โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด CGI ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด
Think Pair Share ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

The development of Mathematics problem solving on Parallel lines by ability through
cognitively guided instruction approach and think-pair-share
of Matthayomseuksa 2 students

สุนทร ปัสสามาลา¹

เกษสุดา บุรณพັນศักดิ์²

¹นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

อีเมล: 620113140007@bru.ac.th

²อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

อีเมล: katsuda.bp@bru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระครูพิทยาคม ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 34 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ 1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต 2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ คือ 1) ค่าดัชนีความสอดคล้อง 2) ค่าความยากง่าย 3) ค่าอำนาจจำแนก 4) สถิติทดสอบ 5) ค่าความเชื่อมั่น

ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิด ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

Abstract

The purposes of the research was to compare the ability to solve mathematical problems on Parallel lines by ability through cognitively guided instruction approach and think-pair-share of Matthayomseuksa 2 students against the 70 percent threshold, The sample is Matthayomseuksa 2 at Phrakrupittayakom School, who are studying in the second semester of the academic year 2022, 1 classroom, Number of students 34 people, by cluster random sampling method, The tools used in the research were 1) learning plans 2) A test of problem solving ability to mathematical problems on Parallel lines, The statistical values used in data analysis were 1) mean (M) 2) standard deviation (SD), The statistical value used to determine tool quality were 1) IOC 2) Difficulty 3 discriminating powers 4) dependent t-test 5) Reliability

The result revealed as follow : Mathematics Problem Solving Ability on Parallel Lines of Mathayomsuksa 2 Students after using ability through cognitively guided instruction approach and think-pair-share of Matthayomseuksa 2 students is higher than the 70% with statistically significant at the .02 level.

Keywords : The ability to solve mathematical problems, ability through cognitively guided instruction approach and think-pair-share

1. บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ

แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่หากพิจารณาจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) รายวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2564 พบว่า คะแนนเฉลี่ยรายวิชาคณิตศาสตร์ สาระการวัดและเรขาคณิตมีคะแนนเฉลี่ย 25.68 คะแนนซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2565, หน้า 7) จากปัญหาดังกล่าวพบว่า เมื่อนักเรียนพบกับสถานการณ์ โจทย์ นักเรียนจะไม่สามารถวิเคราะห์แยกแยะประเด็นต่าง ๆ และเขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนได้แสดงให้เห็นได้ชัดเจน ไม่สามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาของตนเพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นรับรู้และเข้าใจได้ สุกัญญา สุขสบาย (2556 ; อ้างถึงใน สุพัตรา ฉลาดเลิศ. 2560, หน้า 10) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึงกระบวนการในการค้นหาคำตอบของปัญหาหรือสิ่งที่โจทย์ถามหา โดยผู้แก้ปัญหามองจะใช้ความรู้ ความคิด หลักการและเหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ มาผสมผสานกับข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดในปัญหาเพื่อกำหนดเป็นกระบวนการในการค้นหาคำตอบของปัญหา

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (Cognitively Guided Instruction : CGI) เป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแนวการสอนที่พัฒนาโดยคาร์เพนเทอร์ และคณะ ในปี ค.ศ. 1980 เป็นการจัดการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานการคิดตามความเข้าใจของนักเรียน โดยเน้นการสร้างความรู้ด้วยความเข้าใจภายในตัวนักเรียน และมีครูเป็นผู้ใช้คำถามในการแนะแนวทางให้นักเรียน ได้คิดอย่างต่อเนื่อง จนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (อุษา ภิรมย์รักษ์. 2562, หน้า 31 - 32)

นอกจากการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่ได้กล่าวในข้างต้นแล้ว ยังมีอีกหนึ่งเทคนิคที่น่าสนใจ คือ เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นกระบวนการกลุ่ม หรือรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative Learning) โดยให้นักเรียนจับคู่และตอบคำถาม รวมถึงอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันกับคู่ของตนเอง ในประเด็นหรือสถานการณ์ตามที่กำหนด โดยมนต์ชัย เทียนทอง (2551 : 103) ได้เสนอขั้นตอนของเทคนิคเพื่อนคู่คิด ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 คิด (Think) เป็นการท้าทายให้ผู้เรียน ได้คิดและไตร่ตรองจากคำถาม ขั้นที่ 2 คู่ (Pair) เป็นการจัดให้ผู้เรียนจากการเป็นคู่เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันตามประเด็นปัญหา และร่วมกันสรุปเพื่อหาคำตอบ และขั้นที่ 3 แลกเปลี่ยน (Share) เป็นการสลายการจากการจับกลุ่มเป็นคู่ ๆ แล้วสรุปผลการค้นหาคำตอบร่วมกันทั้งชั้นเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และอภิปรายผล ซึ่งเทคนิคเพื่อนคู่คิดสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้จริง

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) กับเกณฑ์ร้อยละ 70

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีขอบเขตและวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระครูพิทยาคม ตำบลพระครู อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 5 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 149 คน

3.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระครูพิทยาคม จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 34 คน การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

3.3 เครื่องมือในการวิจัย มี 2 ชนิด ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เส้นขนาน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก CGI ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด Think Pair Share ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 8 แผน ตามแนวคิดของอุษา ภิรมย์รักษ์ (2562 : 20 - 21) ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอปัญหา ขั้นที่ 2 ชี้นิคิดวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ชี้นรายงานคำตอบและวิธีแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ชี้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ชนิดแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.47 – 0.72 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.46 – 0.81 และมีค่าความเชื่อมั่นที่ 0.96 ทั้งนี้เครื่องมือทั้ง 2 ชนิด ผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเครื่องมือกับเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้ และภาษา จากนั้นนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence หรือ IOC) ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.33 - 1.00 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ดำเนินการ ดังนี้

- 1) จัดการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เส้นขนาน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด CGI ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด Think Pair Share ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 8 แผน
- 2) ทดสอบหลังเรียนเมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง แล้วทำการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อสรุปผลการทดลอง

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติ ดังนี้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบ t-test for one sample สำหรับตรวจสอบสมมติฐาน

4. ผลการวิจัย

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม นำเสนอตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

สภาพการณ์	นักเรียน		คะแนน		\bar{X}	S.D.	t	P
	จำนวนนักเรียนทั้งหมด	จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์	คะแนนเต็ม	คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70				
หลังเรียน	34	26	16	11.2	13.41	1.94	6.65**	0.00

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 26 คน จากนักเรียนทั้งหมด 34 คน คิดเป็นร้อยละ 76.47

5. อภิปรายผล

จากการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เส้นขนาน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เส้นขนาน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยที่ 13.49 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.28 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจาก อุไรวรรณ ปานทโชติ (2561 : 6) พบว่า นักเรียนที่ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ อุษา ภิรมย์รักษ์ (2562 : บทคัดย่อ) พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเห็นได้ว่าการจัดการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ส่งผลต่อการเรียนรู้และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. สรุปผล

จากการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เส้นขนาน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 การจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) มีขั้นตอนของการปฏิบัติกิจกรรมที่เป็นคู่ที่ละความสามารถของนักเรียน ดังนั้นในระยะแรกสมาชิกที่เป็นคู่อาจมีความแตกต่างและไม่สนิทกัน จึงส่งผลต่อการมีปฏิสัมพันธ์กันในการนำเสนอความคิดและการให้ความร่วมมือ ดังนั้นผู้สอนจำเป็นต้องกระตุ้น ชักถาม และชี้แนะให้นักเรียนแต่ละคู่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันเพื่อให้กิจกรรมบรรลุตามที่กำหนดไว้

7.2 ครูควรนำการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ไปปรับใช้กับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องอื่น ๆ หรือในระดับชั้นอื่น เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือให้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นไปตามเกณฑ์หรือสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

เอกสารอ้างอิง

เพ็ญลดา ฑูไพบเราะ. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สืบค้นออนไลน์เมื่อ 13 กรกฎาคม 2565, จาก

http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ed_SLM/Penlada_T.pdf.

ศวิตา ทุนพิรัตน์. (2562). การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สืบค้นออนไลน์เมื่อ 17 มิถุนายน 2565, จาก

http://www.edu.nu.ac.th/th/news/docs/download/2020_06_11_14_24_45.pdf.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2565). รายงานผล O-NET ด้วยแผนทั่วประเทศไทย.

สืบค้นออนไลน์เมื่อ 9 มิถุนายน 2565, จาก <https://www.niets.or.th/th/catalog/view/3121>.

_____. (2565). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานมัธยมศึกษาปีที่ 3.

กรุงเทพฯ : สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.

- อมรรัตน์ เตยหอม. (2563). ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด ที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. สืบค้นออนไลน์เมื่อ 13 กรกฎาคม 2565, จาก http://grad.vru.ac.th/Database_thesis/thesis/file_pdf/full_60B54680103.pdf.
- อุไรวรรณ ปานทโชติ. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของ โพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด. สืบค้นออนไลน์เมื่อ 16 มิถุนายน 2565, จาก <https://research.kpru.ac.th/research2/pages/filere/1555928784.pdf>.
- อุษา ภิรมย์รักษ์ และสรัญญา จันทร์ชูสกุล. (2563). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สืบค้นออนไลน์เมื่อ 17 มิถุนายน 2565, จาก <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/sueduresearchjournal/article/download/242383/168915>.
- อุษา ภิรมย์รักษ์. (2562). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สืบค้นออนไลน์เมื่อ 16 มิถุนายน 2565, จาก <http://ithesisir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/2755/1/60263332.pdf>.
- Carpenter, T.P. et al. (2000). Cognitively Guided Instruction: A Research-Based Teacher Professional Development Program for Elementary School Mathematics : Reasearch Report. National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science.
- Dales, Zita I. (2007). Achievement of Students in Mathematics Using the Thing the Think-Pair-Share Strategy. Dissertation Abstracts International. Retrieved January 29, 2019, from index.php/research/abstracts,2007, 6(10), 37-46.

William, Kenneth M. (2003). Writing about the Problem-Solving Process to Improve Problem-solving Performance. *Mathematics Teacher*. 96(3) : 185



