

การใช้กิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์แบบเชื่อมโยงบริบท เพื่อพัฒนาความสามารถในการ
แก้ปัญหาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย
USING CONTEXT-BASED APPROACH FOR MATHEMATICS SUPPLEMENTARY
ACTIVITIES TO DEVELOP MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ABILITY
AND ATTITUDES TOWARDS MATHEMATICS OF
GRADES 4-6 STUDENTS

สินชัย จันท์เสมอ¹; เอมมิกา วชิระวินท์²

Sinchai Jansem¹; Amika Wachirawin²

Corresponding author, e-mail: sinchaijansem@yahoo.com

Received: February 16, 2021; Revised: April 01, 2021; Accepted: May 11, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้กิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์แบบเชื่อมโยงบริบทสำหรับนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดกรุงเทพมหานคร ที่มีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา กลุ่มเป้าหมายได้แก่ นักเรียน ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 จำนวน 20 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่ายจากนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 คน นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 7 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมแบบเชื่อมโยงบริบทของโรงเรียน จำนวน 6 แผน 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และ 3) แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.35 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.10 ($\bar{X} = 11.35$, $SD = 3.10$) และมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังการร่วมกิจกรรมเท่ากับ 17.85 และ 4.45 ตามลำดับ ($\bar{X} = 17.85$, $S.D = 4.45$) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการร่วมกิจกรรมของนักเรียน โดยใช้สถิติ paired t-test พบว่าคะแนนก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมแตกต่างจากคะแนนหลังเข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($p < 0.001$) สำหรับการศึกษาด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์พบว่า ก่อนการร่วมกิจกรรมค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.45 และ 1.02 ตามลำดับ ($\bar{X} = 2.45$, $S.D = 1.02$) โดยที่เจตคติหลังการร่วมกิจกรรมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.01 ($\bar{X} = 3.30$, $S.D = 1.01$) เมื่อเปรียบเทียบเจตคติก่อนและหลังการร่วมกิจกรรม พบว่าเจตคติก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมแตกต่างจากหลังเข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($p < 0.0019$)

คำสำคัญ: กิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์เชื่อมโยงบริบท; การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์; เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

^{1,2} อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

^{1,2} Lecture of Faculty of Education, Suan Dusit University

ABSTRACT

The purposes of this study was to study the effectiveness of mathematical supplementary activities using context based approach for developing the ability for solving mathematical problems and developing positive attitude towards mathematics of the students in a small school of Bangkok. The target group was 20 students at Prathomsuksa 4 - 6. Using simple random sampling method the target group comprised of 6 students from Prathomsuksa 4, 7 students in Prathomsuksa 5 and 7 students in Prathomsuksa 6. The research tools were 1) 6 activity plans developed based on the school context, 2) the test for math problem solving ability, and 3) the attitude towards mathematics questionnaire. The results showed that in solving mathematical problem ability of the students before participating the activity, the mean was 11.35 with the standard deviation of 3.10 ($\bar{X} = 11.35$, $SD = 3.10$). The mean and standard deviation after the activity were 17.85 and 4.45, respectively ($\bar{X} = 17.85$, $S.D = 4.45$). When compare the pre- and post-activity scores of students using Paired t-test, it was found that the pre-activity score was significantly different from the post-activity score at .01 ($p < 0.001$). For the study of attitudes towards mathematics, it was found that before participating the activities, the overall average was at low level with mean and standard deviation of 2.45 and 1.02, respectively ($\bar{X} = 2.45$, $S.D = 1.02$). On the other hand, the attitude after participating in activities was at a moderate level with the mean of 3.30 and the standard deviation of 1.01 ($\bar{X} = 3.30$, $S.D = 1.01$). When comparing the difference of the attitudes before and after the activity, It was found that attitudes before participation were significantly different from those after participating in activities at the .01 level ($p < 0.0019$).

Keywords: Context-Based Approach for Mathematics Supplementary Activities; Mathematical Problem Solving Ability; Attitudes Towards Mathematics

บทนำ

เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าวิชาคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความคิดของผู้เรียน การพัฒนาการให้เหตุผลอย่างมีระบบ การเรียนคณิตศาสตร์จะทำให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดในหลายมิติทั้งการคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ โดยมีตรรกศาสตร์เป็นพื้นฐานในการคิด อันจะเป็นการพัฒนาทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ในหลาย ๆ ด้าน ทั้งด้านการคิดคำนวณ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา เนื่องจากนักเรียนในระดับประถมศึกษาเป็นนักเรียนที่อยู่ในวัยสำคัญของการพัฒนาความสามารถทางสมองและทักษะจำเป็นต่าง ๆ การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ เหมาะสมกับยุคสมัย เพื่อที่จะได้เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้มีพื้นฐานทักษะ ความคิดที่ดี เหมาะสมกับสภาพการณ์ปัจจุบัน จากสภาพความต้องการในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการพัฒนาทักษะจำเป็นในศตวรรษที่ 21 เมื่อพิจารณาสภาพปัจจุบันของครูประจำการที่สอนคณิตศาสตร์ พบว่าครูที่สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาจำนวนหนึ่งไม่ได้มีวุฒิการสอนคณิตศาสตร์โดยตรง จึงเป็นสาเหตุให้ครูเหล่านี้ขาดความมั่นใจในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในแบบที่เป็นความต้องการในยุคใหม่ซึ่งจะต้องเป็นการสอนที่มุ่งเน้นที่การพัฒนาความคิด ความเข้าใจ มากกว่าการท่องจำโน้ตศัพท์และท่องจำกระบวนการ การจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพเป็นแนวทางที่ทันสมัย ใช้สื่อเทคโนโลยีสมัยใหม่ จึงจะทำให้การสอน

ประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์ สอดคล้องกับจุดประสงค์ในการพัฒนาผู้เรียนและความต้องการของผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

จากข้อมูลที่คณะผู้วิจัยได้ทำงานร่วมกับโรงเรียนต่าง ๆ ผ่านโครงการบริการวิชาการ พบว่ามีโรงเรียนขนาดเล็กสังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งเปิดสอนในระดับอนุบาลและประถมศึกษา แต่โรงเรียนมีจำนวนครูต่อจำนวนนักเรียนในอัตราส่วนที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน จึงเป็นสาเหตุให้ครูซึ่งจะต้องปฏิบัติงานต่าง ๆ ในโรงเรียน มีข้อจำกัดและไม่สามารถปฏิบัติงานบางอย่างได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ รวมถึงขาดแรงจูงใจในการพัฒนาคุณภาพการสอน นอกจากนี้โรงเรียนยังมีปัญหาขาดแคลนครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยทางโรงเรียนมีครูคณิตศาสตร์ ที่มีวุฒิทางการสอนคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ ทำให้ต้องใช้ครูที่ไม่มีวุฒิการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์มาช่วยสอน ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้คะแนนจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-net) ของโรงเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของชาติ

ด้วยสาเหตุดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงมีความประสงค์จะหาแนวทางในการพัฒนาความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาของโรงเรียนดังกล่าวข้างต้น ในการศึกษาสำรวจเบื้องต้นและจากการดำเนินกิจกรรมการร่วมมือด้านวิชาการของทีมผู้วิจัยและโรงเรียนแห่งนี้ ผู้วิจัยพบว่านักเรียนระดับประถมศึกษาจำนวนมากของโรงเรียนมีความสามารถด้านคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง และยังพบอีกด้วยว่าความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำ นอกจากนี้นักเรียนส่วนใหญ่ยังเห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก ไม่น่าสนใจ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาหาแนวทางที่จะพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในด้านความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ รวมทั้งส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยจะทดลองดำเนินการจัดกิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์ ซึ่งจะจัดเป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตร นอกห้องเรียน

การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเป็นวิธีการที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านต่าง ๆ ให้แก่นักเรียนรอบด้าน ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว และนำความรู้ที่ได้รับมาแก้ปัญหาได้ ซึ่งนับว่าช่วยเสริมสร้างให้การเรียนรู้ตามหลักสูตรสมบูรณ์ยิ่งขึ้น (สมภพ เจริญนุท, 2542, น. 6-7) แม้ว่าการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนส่วนใหญ่มุ่งเน้นเนื้อหาวิชา หรือการพัฒนาด้านสติปัญญาเป็นสำคัญ แต่การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรได้ช่วยเติมเต็ม พัฒนาความสามารถผู้เรียนในด้านด้านวิชาการได้เช่นเดียวกัน นอกจากนี้การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่ดียังสามารถพัฒนานักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำได้มีโอกาสพัฒนาตนเองได้อีกด้วย โดยกิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์ในการวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนที่เข้าร่วมได้พัฒนาความสามารถด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อันจะเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่น ๆ

สำหรับแนวคิดในการจัดกิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์จะเป็นกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงบริบทเป็นการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ ที่นำเอาสถานการณ์หรือประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นประจำวัน หรือสถานการณ์สมมติที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง ตามสภาพจริงของชีวิตประจำวันของนักเรียนเองหรือบริบทที่จะนำมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์อาจเป็นเรื่องที่อยู่ในความสนใจของนักเรียนในช่วงเวลานั้น ๆ (Sullivan, Zevenbergen, & Mousley, 2003, pp. 107-109) การจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงบริบทนี้ผู้สอนจะต้องบูรณาการ เนื้อหา มโนทัศน์ การดำเนินการ และกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เข้ามาสอดแทรกอยู่ในรูปแบบของการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การแข่งขันเกมคณิตศาสตร์ การตอบปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเกมและคำถามเหล่านั้นจะกำหนดสถานการณ์ที่ใช้บริบทที่ครูนำมาเป็นฐานในการสร้างปัญหาคณิตศาสตร์ การใช้บริบทในชีวิตประจำวันมักจะเป็นบริบทที่ดีทั้งนี้เนื่องจากการแก้ปัญหาที่ใกล้ตัวของนักเรียนเองจะส่งผลให้นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ที่เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา (สิริพร

ทิพย์คง, 2544, น. 95) ซึ่งนอกจากนักเรียนจะได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แล้วยังทำให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์อีกด้วย

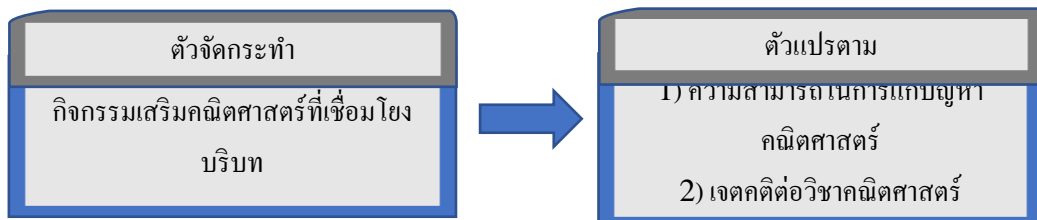
จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาโครงการวิจัยนี้โดยมีจุดประสงค์ที่จะศึกษาทดลองใช้กิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์แบบเชื่อมโยงบริบทเพื่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และการพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็กสังกัดกรุงเทพมหานคร โดยมีจุดประสงค์ที่จะแก้ปัญหาด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนให้มีคุณภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาดูผลการใช้กิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์แบบเชื่อมโยงบริบทสำหรับนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดกรุงเทพมหานคร ที่มีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาค่าการใช้กิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์แบบเชื่อมโยงบริบท เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีการสอนโดยใช้บริบทเป็นฐาน และนำแนวคิดนี้มาเชื่อมโยงกับการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา โดยนำแนวคิดนี้มาพัฒนาเป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตร จากนั้นจึงนำกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนเพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถอธิบายได้โดยเขียนเป็นกรอบแนวคิดได้ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบเชื่อมโยงบริบทมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนร่วมกิจกรรมและหลังร่วมกิจกรรมแตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบเชื่อมโยงบริบทมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง/

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้น ป 4-6 ปี ของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดกรุงเทพมหานครแห่งหนึ่ง ปีการศึกษา 2562 จำนวน 37 คน

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียน ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โรงเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัด กรุงเทพมหานครแห่งหนึ่ง จำนวน 20 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่ายจากนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 7 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรจัดกระทำ คือ การจัดกิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงบริบท

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

คณะผู้วิจัยศึกษาวิเคราะห์สภาพบริบทของโรงเรียน จากการสำรวจสภาพแวดล้อมของโรงเรียน สัมภาษณ์พูดคุยกับผู้บริหารโรงเรียน คณะครู และนักเรียน เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์แบบเชื่อมโยงบริบทของโรงเรียน จากนั้นจึงจัดกิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์แบบเชื่อมโยงบริบทเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาให้กับนักเรียนตามแผนการจัดกิจกรรมที่ได้พัฒนาขึ้น โดยโจทย์ปัญหาที่ได้พัฒนาขึ้นในกิจกรรมจะอยู่บนพื้นฐานความรู้คณิตศาสตร์ไม่เกินชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เนื่องจากคณะผู้วิจัยต้องการใช้กิจกรรมที่พัฒนาขึ้นมาพัฒนาทักษะการแก้ปัญหานักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนแห่งนี้ ดังนั้นในการจัดกิจกรรมเสริมแต่ละครั้งจะมีนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 เข้าร่วมกิจกรรมด้วยกัน ซึ่งในปีการศึกษา 2562 ทางโรงเรียนมีจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 รวมทั้งสิ้น 37 คน ซึ่งกิจกรรมที่จัดจะใช้เวลา ครั้งละ 1 ชั่วโมง จำนวน 6 ครั้ง (สัปดาห์ละ 1 ครั้ง)

ก่อนการจัดกิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์แบบเชื่อมโยงบริบท คณะผู้วิจัยได้สุ่มเลือกนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 20 คน ซึ่งใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย จากนักเรียนระดับชั้นต่าง ๆ โดยนักเรียนในกลุ่มนี้จะเป็นนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งต้องทำแบบทดสอบทั้งหมด 2 ครั้ง คือ ก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม และหลังจากการเข้าร่วมกิจกรรมเสร็จสิ้นทั้ง 6 ครั้งแล้ว

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมแบบเชื่อมโยงบริบทของโรงเรียนจำนวน 6 แผน 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และ 3) แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเครื่องมือทั้ง 3 มีลักษณะและกระบวนการพัฒนาและหาคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมเชื่อมโยงบริบทของโรงเรียนจำนวน 6 แผน ซึ่งคณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการศึกษาสภาพทั่วไปของโรงเรียน โดยมีหัวข้อตามแผนภาพที่ 2 โดยที่กิจกรรมในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมจะเกี่ยวข้องกับบริบทของชีวิตประจำวันของนักเรียนโดยตรง ตัวอย่างเช่นในกิจกรรมในสัปดาห์ที่ 1 จะเป็นการจัดกิจกรรมที่จะพัฒนาการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ของจำนวนและการดำเนินการโดยใช้บริบทของการเดินทางมาโรงเรียนของนักเรียน ซึ่งปัญหาคณิตศาสตร์ในกิจกรรมจะเป็นการถามเกี่ยวกับค่าเดินทางในการเดินทางมาโรงเรียนของนักเรียนซึ่งบางคนอาจใช้รถเมล์ บางคนอาจเดินทางโดยใช้รถมอเตอร์ไซด์รับจ้าง โดยนักเรียนจะได้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์จากคำถามที่มีบริบทของค่าใช้จ่ายในการเดินทาง โดยในกิจกรรมจะให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 คละอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

สำหรับการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมนั้นคณะผู้วิจัยได้นำแผนที่ได้พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัย จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพโดยตรวจสอบความเหมาะสม

3. แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

กระบวนการพัฒนาแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็นการประยุกต์แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของ สุภาภรณ์ ชิดโคกสูง และคณะ (2560) ซึ่งพัฒนามาจากแนวคิดของ สสวท. (2555) ซึ่งมีการวัดใน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ 2) ความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์ และ 3) ความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนคณิตศาสตร์ รวมทั้งหามี 15 ข้อ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีการให้คะแนนตามระดับความคิดเห็นดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5 คะแนน
เห็นด้วย	4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1 คะแนน

แบบประเมินเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นนี้ได้นำให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของภาษา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ 0.80 - 1.00 และเมื่อหาคูณภาพแล้ว พบว่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ดังนี้

- ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และเปรียบเทียบความสามารถด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรม โดยใช้ paired-t-test
- ข้อมูลจากการแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรม โดยใช้ paired-t-test

ผลการวิจัย

- ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

จากการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนการร่วมกิจกรรมและหลังการร่วมกิจกรรมของนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายก่อนและหลังการร่วมกิจกรรม

ระดับชั้น	เลขที่	คะแนนก่อนการร่วมกิจกรรม	คะแนนหลังการร่วมกิจกรรม
ป.4	1	10	9
	2	7	14
	3	8	12
	4	8	16
	5	12	20

ระดับชั้น	เลขที่	คะแนนก่อนการร่วมกิจกรรม	คะแนนหลังการร่วมกิจกรรม
ป.5	6	16	23
	7	10	15
	8	9	18
	9	9	16
	10	15	22
	11	17	21
	12	10	19
	13	9	10
	14	10	19
	15	12	22
ป.6	16	16	21
	17	14	25
	18	13	19
	19	14	14
	20	8	22
Mean		11.35	17.85
S.D.		3.10	4.45

สำหรับการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้สถิติ t-paired test

จำนวน	Mean of the Difference	S_d	df	t	p-value
20	3.65	3.69	19	7.87**	0.000

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าคะแนนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการร่วมกิจกรรมแตกต่างจากก่อนการร่วมกิจกรรมอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. ผลการศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ผลการศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเข้าร่วมกิจกรรมได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการร่วมกิจกรรม

ประเด็นคำถาม	ระดับคะแนน		แปลผล
	mean	SD	
1. ความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์			
1.1 คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์และน่าเรียน	2.75	1.16	ปานกลาง
1.2 การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จะช่วยฝึกการคิดอย่างเป็นระบบได้	2.75	0.85	ปานกลาง
1.3 คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมการให้เหตุผล	2.45	1.00	ปานกลาง
1.4 ความรู้ทางคณิตศาสตร์สามารถเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาอื่นได้	2.65	1.04	ปานกลาง
1.5 ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	2.1	0.91	น้อย
2. ความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์			
2.1 ชอบแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	2.45	1.00	น้อย
2.2 สนุกกับการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	.95	1.00	น้อย
2.3 ไม่รู้สึกกังวลกับการสอบวิชาคณิตศาสตร์	2.7	1.03	ปานกลาง
2.4 ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์อื่นมากกว่าวิชาอื่น ๆ	2.75	1.02	ปานกลาง
2.5 มีความสุขกับการเรียนคณิตศาสตร์	2.05	0.76	น้อย
3. ความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนคณิตศาสตร์			
3.1 กระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมอยู่เสมอ	2.15	1.04	น้อย
3.2 ยินดีที่จะอธิบายเนื้อหาคณิตศาสตร์ให้เพื่อน ๆ ฟัง	2.3	1.13	น้อย
3.3 ชอบเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	2.55	1.00	ปานกลาง
3.4 ชอบทำโจทย์คณิตศาสตร์ที่ท้าทาย	2.35	1.09	น้อย
3.5 ชอบตอบคำถามคณิตศาสตร์	2.75	0.91	ปานกลาง
เฉลี่ยรวม	2.45	1.02	น้อย

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการร่วมกิจกรรม ของนักเรียนส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับน้อยถึงปานกลาง

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังการร่วมกิจกรรม

ประเด็นคำถาม	ระดับคะแนน		แปลผล
	mean	SD	
1. ความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์			
1.1 คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์และน่าเรียน	3.4	1.14	ปานกลาง
1.2 การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จะช่วยฝึกการคิดอย่างเป็นระบบได้	3.45	1.00	ปานกลาง
1.3 คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมการให้เหตุผล	3.2	0.95	ปานกลาง

ประเด็นคำถาม	ระดับคะแนน		แปลผล
	mean	SD	
1.4 ความรู้ทางคณิตศาสตร์สามารถเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาอื่นได้	3.1	1.25	ปานกลาง
1.5 ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	2.95	0.89	ปานกลาง
2. ความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์			
2.1 ชอบแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	3.6	0.88	มาก
2.2 สนุกกับการทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์	3.35	0.93	ปานกลาง
2.3 ไม่รู้สึกกังวลกับการสอบวิชาคณิตศาสตร์	3.55	0.89	มาก
2.4 ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์อื่นมากกว่าวิชาอื่น ๆ	2.9	0.85	ปานกลาง
2.5 มีความสุขกับการเรียนคณิตศาสตร์	3.3	1.03	ปานกลาง
3. ความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนคณิตศาสตร์			
3.1 กระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมอยู่เสมอ	3.35	0.93	ปานกลาง
3.2 ยินดีที่จะอธิบายเนื้อหาคณิตศาสตร์ให้เพื่อน ๆ ฟัง	3.15	1.09	ปานกลาง
3.3 ชอบเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	3.75	0.97	มาก
3.4 ชอบทำโจทย์คณิตศาสตร์ที่ท้าทาย	3.35	0.99	ปานกลาง
3.5 ชอบตอบคำถามคณิตศาสตร์	3.05	1.00	ปานกลาง
เฉลี่ยรวม	3.30	1.01	ปานกลาง

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการร่วมกิจกรรม ของนักเรียนส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับปานกลางถึงมาก

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบเจตคติของนักเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้สถิติ t-paired test

จำนวน	Mean of the Difference	S _d	df	t	p-value
20	1.28	1.59	19	3.62**	0.0018

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

จากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่าเจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมพบว่ามีความเฉลี่ยเท่ากับ 11.35 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.10 (\bar{X} = 11.35, SD = 3.10) ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังการเข้าร่วมกิจกรรมพบว่ามีความเฉลี่ยเท่ากับ 17.85 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.45 (\bar{X} = 17.85, SD = 4.45) เมื่อเปรียบเทียบ

คะแนนโดยใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้สถิติ paired t-test พบว่าคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนแล้วจึงสามารถกล่าวได้ว่าความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการร่วมกิจกรรมสูงกว่าก่อนการร่วมกิจกรรม

2. ผลการศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์พบว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.01 ($\bar{X} = 2.45, SD = 1.01$) โดยส่วนใหญ่แล้วระดับของเจตคติอยู่ในระดับน้อยถึงปานกลาง ส่วนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พบว่าเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเข้าร่วมกิจกรรมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.02 ($\bar{X} = 3.305, SD = 1.0$) โดยส่วนใหญ่แล้วระดับของเจตคติอยู่ในระดับปานกลางถึงมาก เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเจตคติของนักเรียนก่อนและหลังการร่วมกิจกรรมโดยใช้สถิติ paired t-test พบว่าคะแนนเจตคติก่อนและหลังการร่วมกิจกรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของเจตคติหลังการร่วมกิจกรรมที่สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรม จึงสามารถกล่าวได้ว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการร่วมกิจกรรมสูงกว่าก่อนการร่วมกิจกรรม

อภิปรายผล

จากผลการการใช้กิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์แบบเชื่อมโยงบริบท เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดกรุงเทพมหานคร พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้นหลังจากการร่วมทำกิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงบริบทของโรงเรียน จากการทดลองการจัดกิจกรรมทั้ง 6 ครั้งของคณะผู้วิจัยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจต่อกิจกรรมไม่ว่าจะเป็น เกมคณิตศาสตร์ การตอบคำถาม เป็นอย่างมาก รวมทั้งให้ความสนใจและมีความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื่องจากกิจกรรม เกม และปัญหาคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นเป็นการใช้บริบท ตามสภาพแวดล้อมของโรงเรียนและกิจกรรมในชีวิตประจำวันของนักเรียน ตัวอย่างเช่นการใช้เรื่องของวัดใหม่พิเรนทร์มาเป็นบริบทของการจัดกิจกรรมและสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื่องจากวัดใหม่พิเรนทร์ที่มีประวัติน่าสนใจและเป็นสถานที่ที่โรงเรียนตั้งอยู่ และเป็นสถานที่ที่นักเรียนคุ้นเคยเป็นอย่างดี กิจกรรมคณิตศาสตร์ที่คณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้เพิ่มเติมประเด็นต่าง ๆ ที่น่าสนใจของวัดใหม่พิเรนทร์เรื่องเล่า ตำนาน แล้วนำบริบทเหล่านั้นมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการพัฒนาเป็นเกมให้นักเรียนแข่งขันสร้างโจทย์ปัญหาให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มในการแก้ปัญหา นอกจากจะทำกิจกรรมภายในห้องเรียนแล้ว คณะผู้สอนได้พานักเรียนไปสำรวจในสถานที่จริง พร้อมกับสอดแทรกการสอนเรื่องการวัด หน่วยของการวัด และการหาพื้นที่ในระหว่างการทำสำรวจ ซึ่งจะเห็นได้ว่ากิจกรรมที่คณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้นอกจากจะทำให้ให้นักเรียนเข้าใจบริบทของการร่วมกิจกรรมและบริบทของปัญหาคณิตศาสตร์แล้ว นักเรียนยังสนุกสนานกับกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ด้วยจึงทำให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดังผลของการวิจัยดังกล่าว ซึ่งผลของการวิจัยนี้นับว่าเป็นการสนับสนุนงานวิจัยของ Yu, Fan & Lin. (2015) ที่พบว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีถ้าเข้าใจบริบทของคำถาม และมีแรงจูงใจในการแก้ปัญหา ซึ่งตามกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา (Polys'process of solving problem) การทำความเข้าใจปัญหาเป็นสิ่งสำคัญอันดับแรกที่นักเรียนต้องกระทำให้ได้ (Wickramasinghe & Valles, 2015) การใช้บริบทของโรงเรียนในการสร้างโจทย์ปัญหาจึงสนับสนุนแนวทางการพัฒนาการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างดี จึงเห็นได้ว่านักเรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในการร่วมกิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์ได้ จึงนับว่ากิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์แบบเชื่อมโยงบริบทสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้

สำหรับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์จากผลการวิจัยพบว่าเจตคติของนักเรียนหลังการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมแบบเชื่อมโยงบริบทสูงขึ้นกว่าก่อนการร่วมกิจกรรม สามารถอธิบายได้ว่าการที่นักเรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ โดยที่ปัญหานั้นอยู่ในบริบทรอบตัวของนักเรียนเองจึงทำให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์ไม่ยากเกินไป และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ ซึ่งนับว่าเป็นสิ่งสนับสนุนในการพัฒนาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยตรง จากงานวิจัยของ Arslan, Yavuz และ Deringol-Kalatas (2014, p. 561) ก็แสดงผลเป็นไปในทางเดียวกัน โดย Cigdem Arslan กับคณะ ได้ศึกษาวิจัยกับ นักเรียนในระดับประถมศึกษาในประเทศตุรกี พบว่าเจตคติต่อคณิตศาสตร์สามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้เมื่อนักเรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้และเห็นว่าคณิตศาสตร์มีความสำคัญและสามารถนำไปแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ ในทำนองเดียวกัน สกล ตั้งแก้วสกุล และอัมพร ม้าคนอง (2560, น. 453-458) ที่พัฒนาชุดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการใช้บริบทเป็นฐาน ร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งพบว่าการใช้บริบทเป็นฐานในการจัดกิจกรรม การสอนส่งผลทำให้เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนดีขึ้นเช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการสอนคณิตศาสตร์ควรควรพัฒนากิจกรรมการสอนที่เชื่อมโยงบริบทของนักเรียนและของโรงเรียน เพื่อให้ทำให้นักเรียนตระหนักได้ว่าคณิตศาสตร์มีความจำเป็น สำคัญ และอยู่ในบริบทรอบ ๆ ตัว
2. ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนานักเรียนที่มีความสามารถไม่สูง เพราะการจัดกิจกรรมเสริมจะสามารถกระตุ้นให้นักเรียนได้ฝึกคิด แก้ปัญหาคณิตศาสตร์นอกห้องเรียน ถ้ากิจกรรมที่จัดมีประสิทธิภาพแล้วจะทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาทั้งความสามารถทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อีกด้วย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์แบบเชื่อมโยงบริบทในด้านอื่น ๆ ด้วย เช่นการเชื่อมโยงในเรื่องเล่า นิทาน เป็นต้น
2. ควรมีการศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมเสริมที่เชื่อมโยงบริบทในรายวิชาวิทยาศาสตร์หรือวิชาอื่น ๆ ด้วย

บรรณานุกรม

- สกล ตั้งแก้วสกุล และอัมพร ม้าคนอง (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการใช้บริบทเป็นฐาน ร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง ความรู้คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*, 12(3), 442-458. สืบค้นจาก <https://so01.tcithaijo.org/index.php/OJED/article/view/141974>
- สมภพ เจริญขุนทด. (2542). *เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการกิจกรรมร่วมหลักสูตร*. นครสวรรค์ : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.
- สิริพร ทิพย์คง. (2544). การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (Problem Solving). กรุงเทพฯ : คู่มือสภา ลาดพร้าว.
- Arslan,C., Yavuz,G. & Deringol-Karatus, Y.(2014). Attitudes of elementary school students towards solving mathematics problems. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 152. 557 – 562.
- Sullivan, P., Zevenbergen, R., & Mousley, J. (2003) The Contexts of mathematics tasks and the context of the classroom: Are we including all students? *Mathematics Education Research Journal*. 15(2). 107-121.

- Wickramasinghe, I. & Valles, J. (2015) "Can We Use Polya's Method to Improve Students' Performance in the Statistics Classes?," *Numeracy*: 8(1). Article 12. DOI: Retrieved 2/14/2021 from <http://dx.doi.org/10.5038/1936-4660.8.1.12>.
- Yu, K., Fan, S.& Lin, K. (2015). Enhancing students' problem-solving skills through context-based learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 13(6), 1377-1401.