

การพัฒนาเกมเสริมหลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง*

THE DEVELOPMENT OF EXTRA-CURRICULAR GAME ACTIVITY IN MATHEMATICS ON ADDING, SUBTRACTING, MULTIPLYING AND DIVIDING BETWEEN STUDENTS IN PRATHOM SUKSA 4 THE EDUCATIONAL INSTITUTION SALES NETWORK BAN PHRU PHATONG

ภานุวัฒน์ แสงทอง*, พล เหลืองรังษี

Panuwat Sangtong*, Pol Luangrangsee

คณะศึกษาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ สงขลา ประเทศไทย

Faculty of Education and Liberal Arts, Hatyai University, Songkhla, Thailand

*Corresponding author E-mail: panuwatjok2@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง ตามเกณฑ์ 80/80 2) พัฒนาคู่มือเกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ใช้เกมเสริมหลักสูตรและไม่ใช้เกมเสริมหลักสูตร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบทดลอง ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโปะหมอ (พรหมเทพราษฎร์บำรุง) โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายแบบจับสลาก ซึ่งใช้โรงเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เกม Code Math คู่มือเกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสองกลุ่มอิสระ ผลการวิจัยพบว่า 1) เกมเสริมหลักสูตรเป็นเกมการเข้ารหัส ถอดรหัสข้อความ ใช้ความรู้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับการบวก ลบ ระดับการคูณ หาร และระดับการบวก ลบ คูณ หาร มีค่าประสิทธิภาพของเกมเสริมหลักสูตร เท่ากับ 81.17/81.33 2) คู่มือเกมเสริมหลักสูตร ประกอบด้วย วิธีการใช้ จุดประสงค์การเรียนรู้ คำชี้แจง แบบฝึกหัดระหว่างเรียน - หลังเรียน และแบบฝึกหัดทบทวน และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้เกมเสริมหลักสูตรสูงกว่านักเรียนที่ไม่ใช้เกมเสริมหลักสูตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: เกมเสริมหลักสูตร, คณิตศาสตร์, การบวก ลบ คูณ หารระคน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

This research aimed to 1) develop an extracurricular game on addition, subtraction, multiplication, and division for the fourth-grade students from network schools of Ban Phru

Phatong based on the 80/80 criteria. 2) develop a manual of the extracurricular game on addition, subtraction, multiplication, and division for the fourth-grade students from network schools of Ban Phru Phatong, and 3) compare mathematics learning achievement between students who use the extracurricular game and those who do not for the fourth-grade students from network schools of Ban Phru Phatong, using an experimental research methodology. The population is the fourth-grade students in the second semester of the academic year 2023 from network schools in Ban Phru Phatong. The sample group was the fourth-grade students of Ban Pho Mo School (Phrom Thep Ratch Bum Rung), using simple random sampling by the lottery method through the school as the random unit. The research instruments used were a code math game, a manual of extracurricular games on addition, subtraction, multiplication, and division, a learning management plan, and the learning achievement tests. The statistics used in data analysis are the means, standard deviation, and means comparison of two independent groups. The research found that 1) the extracurricular game was a coding game, decoding the message by using knowledge of mathematical operations regarding addition, subtraction, multiplication, and division, divided into 3 levels, which are addition and subtraction level, multiplication and division level, and addition, subtraction, multiplication and division level. The efficiency value of the extracurricular game was 81.17/81.33, 2) the manual of the extracurricular game consists of methods of use, learning objectives, explanations, during-class and after-class exercises, and review exercises, and 3) the learning achievement in mathematics of students who use the extracurricular game is higher than that of students who do not use the extracurricular game statistically significant at .01.

Keywords: Extracurricular Games, Mathematics, Addition Subtraction Multiplication and Division, Learning Achievement

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการเรียนรู้ในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นที่องค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญและสมรรถนะที่เกิดกับตัวนักเรียน เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมแห่งความเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน นักเรียนควรมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ความคิดเป็นเหตุเป็นผล ความสามารถในการตีความแปลงจากสถานการณ์ปัญหาให้เป็นปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ซึ่งสอดคล้องกับ กานต์ธีรา ภูริวิกรัย กล่าวไว้ว่าทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่ควรมี ได้แก่ ทักษะทางด้านการคิด (Cognitive skills) คือ ความสามารถในการเข้าใจความคิดที่ซับซ้อน และนำมาประยุกต์ใช้ได้ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ การคิดเชิงวิพากษ์ (Critical thinking) และการแก้ปัญหา (กานต์ธีรา ภูริวิกรัย, 2564) และ วิชัย พาณิชย์สวอย กล่าวว่า คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ครูผู้สอนต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในสามองค์ประกอบหลัก คือ เป็นความคิดรวบยอด (Concept) ทักษะการคิดคำนวณ (Skill) และการแก้ปัญหา/สถานการณ์ (Problem Solving) (วิชัย พาณิชย์สวอย, 2560) นอกจากนี้ เฉลิมวุฒิ คำเมือง กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้และคิดวิเคราะห์ คณิตศาสตร์ช่วยให้เราพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะและเชิงเหตุผล คณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ในหลาย ๆ ด้าน เช่น วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ (เฉลิมวุฒิ คำเมือง, 2566)



หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กำหนดให้มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในระดับชาติ มีตรวจผลการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อนำผลการประเมินมาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จากผลการทดสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติ (National Test: NT) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2564 และปีการศึกษา 2565 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2 มีผลคะแนนวิชาคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ย 50.00 และ 45.26 คะแนนตามลำดับ เห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยมีค่าลดลงและในปีการศึกษา 2565 วิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าระดับประเทศที่มีคะแนนเฉลี่ย 49.12 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2565) ผลการทดสอบเป็นข้อมูลที่สำคัญที่สะท้อนคุณภาพการดำเนินงานการจัดการศึกษาของสถานศึกษา บ่งบอกถึงการขาดคุณภาพการเรียนรู้ ความเข้าใจที่จะนำไปประยุกต์ใช้การแก้สมการทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน และโรงเรียนในเครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตงเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก มีสื่อการสอนไม่เพียงพอต่อจำนวนนักเรียนทำให้นักเรียนไม่ได้มีส่วนร่วมอย่างทั่วถึง และสื่อการสอนบางส่วนไม่พร้อมต่อการใช้งาน แสดงให้เห็นถึงปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยจึงหาแนวทางพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยทดลองจัดกิจกรรมเกมเสริมหลักสูตรนอกเวลา

กิจกรรมเสริมหลักสูตรเป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมที่ใช้ในการพัฒนาความสามารถของนักเรียนมีกระบวนการเสริมสร้างประสบการณ์ให้กับนักเรียนในด้านต่าง ๆ นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยความสมัครใจและร่วมทำกิจกรรมอย่างอิสระ (จักรเพชร สุริระกมล, 2559) ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ ชูศักดิ์ วรณกุล ได้ให้แนวคิดถึงความสำคัญของกิจกรรมเสริมหลักสูตรว่า เป็นสิ่งเชื่อมโยงระหว่างชีวิตในโรงเรียนกับชีวิตจริง เป็นสนามให้นักเรียนทดลองใช้ความรู้และประสบการณ์จากห้องเรียนให้เป็นประโยชน์ในชีวิตจริง ช่วยขจัดข้อเสียเปรียบของระบบโรงเรียนในเรื่องเวลา สถานที่ และบุคลากร ทำให้ทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น (ชูศักดิ์ วรณกุล, 2538) สอดคล้องกับ พิมพ์ชนก คำชู ได้ให้ความหมายของกิจกรรมเสริมหลักสูตรว่า เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้ในช่วงเวลานอกเหนือจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามปกติในชั้นเรียน (พิมพ์ชนก คำชู, 2555) และ McNeal, R. B. กล่าวว่า การมีส่วนร่วมของนักเรียนในการทำกิจกรรมเสริมหลักสูตรมีความเกี่ยวข้องกับผลลัพธ์เชิงบวก ซึ่งรวมถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้น (McNeal, R. B., 2010) สอดคล้องกับ วิโรจน์ เฉลยสุข กล่าวว่า กิจกรรมเสริมหลักสูตรเป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ให้กับนักเรียนในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านความรู้ ความสามารถ ความถนัด บุคลิกภาพหรือ อุปนิสัย เน้นให้นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมด้วยความสมัครใจและร่วมทำกิจกรรมอย่างอิสระ (วิโรจน์ เฉลยสุข, 2564)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความคิดในการพัฒนาเกมเสริมหลักสูตรเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยหาแนวทางในลักษณะของเกมเสริมหลักสูตรที่ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองในช่วงเวลาอื่น นอกเหนือจากการเรียนการสอนตามปกติในห้องเรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อพัฒนาคู่มือเกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ระหว่างนักเรียนที่ใช้เกมเสริมหลักสูตร และไม่ใช้เกมเสริมหลักสูตร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวิธีดำเนินการวิจัยตามแบบแผนสุ่มกลุ่มควบคุมทดสอบหลังอย่างเดียว (Randomized Control Group Posttest Only Design) เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ใช้เกมเสริมหลักสูตร (กลุ่มทดลอง) และไม่ใช้เกมเสริมหลักสูตร (กลุ่มควบคุม) เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัย

การสุ่ม	กลุ่ม	ทดสอบก่อน	สิ่งทดลอง	ทดสอบหลัง
R	E	-	X	O2
	C	-	-	O2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

E หมายถึง กลุ่มทดลอง (Experiment group)

C หมายถึง กลุ่มควบคุม (Control group)

O2 หมายถึง มีการสังเกต (Observation)

X หมายถึง เกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

R หมายถึง การสุ่ม (Random)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง ทั้งหมด 7 โรงเรียน ประกอบด้วย โรงเรียนวัดเทพชุมนุม โรงเรียนบ้านโปะหมอ (พรหมเทพราษฎร์บำรุง) โรงเรียนวัดควนเนียง โรงเรียนบ้านไร่ โรงเรียนบ้านคลองปอม โรงเรียนทุ่งปรือพิทยาคม (รัตนปัญญา) และโรงเรียนวัดทุ่งลุงมิตรภาพที่ 198

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายแบบจับสลาก ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนบ้านโปะหมอ (พรหมเทพราษฎร์บำรุง) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 37 คน กลุ่มควบคุม คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 36 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เกมเสริมหลักสูตร (เกม Code Math)
2. คู่มือเกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน
3. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเสริมหลักสูตร และแผนการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้เกมเสริมหลักสูตร
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. เกมเสริมหลักสูตรและคู่มือเกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน มีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างและการหาคุณภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ออกแบบเกมเสริมหลักสูตร (เกม Code Math) และสร้างคู่มือเกมเสริมหลักสูตร

1.3 นำเกมและคู่มือเกมเสริมหลักสูตร และแบบประเมินคู่มือเกมเสริมหลักสูตร ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมในภาพรวมของคู่มือเกมเสริมหลักสูตร ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบประเมิน



ความคิดเห็น 5 ระดับ ผลการประเมิน พบว่า ค่าเฉลี่ยความถูกต้อง 4.92 คะแนน อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยความเหมาะสม 4.56 คะแนน อยู่ในระดับมากที่สุด

1.4 จัดทำคู่มือเกมเสริมหลักสูตร ฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. แผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างและการหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 วิธีการทำแผนการจัดการเรียนรู้ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.2 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเสริมหลักสูตร จำนวน 12 ชั่วโมง และแผนการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้เกมเสริมหลักสูตร จำนวน 12 ชั่วโมง ประกอบด้วย เวลาเรียน สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ และบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมในภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะแบบประเมินความคิดเห็น 5 ระดับ ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเสริมหลักสูตร พบว่า ค่าเฉลี่ยความถูกต้อง 4.88 คะแนน อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยความเหมาะสม 4.91 คะแนน อยู่ในระดับมากที่สุด และผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้เกมเสริมหลักสูตร พบว่า ค่าเฉลี่ยความถูกต้อง 4.83 คะแนน อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยความเหมาะสม 4.67 คะแนน อยู่ในระดับมากที่สุด

2.4 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเสริมหลักสูตร ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีคุณสมบัติเดียวกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

2.5 ปรับปรุงและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน มีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างและการหาคุณภาพ ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 วิทยุหลักการ และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2 ออกแบบและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน โดยมีผังการสร้างข้อสอบ (Test Blueprint) ดังนี้

ตารางที่ 2 ผังการสร้างข้อสอบ

พฤติกรรม เนื้อหา	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม
1. การบวก ลบ คูณหารระคนของ จำนวนนับ และศูนย์	15% 3 ข้อ	15% 3 ข้อ	5% 1 ข้อ	15% 3 ข้อ	50% 10 ข้อ
2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของ คำตอบ การบวก ลบ คูณหารระคน	15% 3 ข้อ	10% 2 ข้อ		10% 2 ข้อ	25% 5 ข้อ
3. วิเคราะห์และแสดงวิธีคำนวณหา คำตอบ การบวก ลบ คูณหารระคน		10% 2 ข้อ	5% 1 ข้อ	10% 2 ข้อ	15% 5 ข้อ
รวม	20%	35%	10%	35%	100
	4 ข้อ	7 ข้อ	2 ข้อ	7 ข้อ	20 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน และแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย (Index of objective congruence: IOC) มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.67 - 1.00 คะแนน

3.4 ปรับปรุงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีคุณสมบัติเดียวกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

3.5 นำคะแนนผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดลองใช้คำนวณค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) พบว่า ค่าความยากง่าย มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.35 - 0.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 0.20 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก มีค่าระหว่าง 0.20 - 0.90 คะแนน ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 0.20 - 1.00 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.751 คะแนน ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 0.70 ขึ้นไป (พล เหลืองรังษี, 2564)

3.6 จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. นักเรียนกลุ่มทดลอง

1.1 ดำเนินการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเสริมหลักสูตร (เกม Code Math)

1.2 เมื่อเสร็จสิ้นการสอนโดยใช้เกมเสริมหลักสูตร แล้วทำการทดสอบหลังเรียน (Post-Test)

ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. นักเรียนกลุ่มควบคุม

2.1 ดำเนินการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้เกมเสริมหลักสูตร

2.2 เมื่อเสร็จสิ้นการสอนโดยไม่ใช้เกมเสริมหลักสูตร แล้วทำการทดสอบหลังเรียนด้วย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสองกลุ่มอิสระ (t-test for Independent Samples)

ผลการวิจัย

การพัฒนาเกมเสริมหลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง มีผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการพัฒนาเกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน คือ เกม Code Math เป็นเกมเกี่ยวกับการแทนตัวอักษรภาษาอังกฤษด้วยรหัสชุดตัวเลข มีการเข้ารหัส และถอดรหัสข้อความด้วยรหัสลับ โดยขั้นตอนในการเข้ารหัสและถอดรหัสต้องใช้ความรู้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน เกมเสริมหลักสูตรมีระดับการเล่น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับการบวก ลบ ระดับการคูณ หาร และระดับการบวก ลบ คูณ หาร มีผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของเกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ดังตารางต่อไปนี้



ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของเกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1)		แบบฝึกหัดหลังเรียน (E2)		ประสิทธิภาพ
คะแนนเต็ม	ร้อยละ	คะแนนเต็ม	ร้อยละ	E1/E2
100	81.17	100	81.33	81.17/81.33

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนที่ได้ในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81.17 และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลการพัฒนาคู่มือเกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน คู่มือเกมเสริมหลักสูตร ประกอบด้วย วิธีการใช้ จุดประสงค์การเรียนรู้ คำชี้แจง แบบฝึกหัดระหว่างเรียน - หลังเรียน และแบบฝึกหัดทบทวน ซึ่งมีการจัดการการเรียนรู้โดยใช้เกม Code Math เป็นเกมในการเรียนการสอน เกี่ยวกับการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน ที่ท้าทายความสามารถผู้เล่น ได้ฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนมีการนำความรู้วิชาภาษาอังกฤษมาบูรณาการในการเล่นเกมนั้น มีระดับการเล่นจากง่ายไปยาก และผลการประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมในภาพรวมของคู่มือเกมเสริมหลักสูตร มีค่าเฉลี่ยความถูกต้อง 4.92 คะแนน อยู่ในระดับมากที่สุด และค่าเฉลี่ยความเหมาะสม 4.56 คะแนน อยู่ในระดับมากที่สุด

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ใช้เกมเสริมหลักสูตร และไม่ใช้เกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลการวิจัยดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ใช้เกมเสริมหลักสูตร และไม่ใช้เกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

วิธีการสอน	n (จำนวนคน)	$\bar{X}$	S.D.	t	df	Sig.
นักเรียนที่ใช้เกมเสริมหลักสูตร (เกม Code Math)	37	15.51	2.305	6.595	71	.000
นักเรียนที่ไม่ใช้เกมเสริมหลักสูตร	36	11.36	3.035			

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ใช้เกมเสริมหลักสูตรได้คะแนนเฉลี่ย 15.51 คะแนน และนักเรียนที่ไม่ใช้เกมเสริมหลักสูตรได้คะแนนเฉลี่ย 11.36 คะแนน สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนที่ใช้เกมเสริมหลักสูตรสูงกว่านักเรียนที่ไม่ใช้เกมเสริมหลักสูตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

การพัฒนาเกมเสริมหลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง อภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาเกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน เกมเสริมหลักสูตร คือ เกม Code Math เป็นเกมเกี่ยวกับการแทนตัวอักษรภาษาอังกฤษด้วยรหัสชุดตัวเลข และมีการเข้ารหัสข้อความด้วยรหัสลับได้เป็นข้อความโค้ดลับ เพื่อส่งให้ผู้รับแปลงข้อความโค้ดลับที่ผ่านการเข้ารหัสแล้ว ให้เป็นข้อความก่อนเข้ารหัส โดยขั้นตอนในการเข้ารหัสและถอดรหัสต้องใช้ความรู้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน เกมเสริมหลักสูตรมีระดับการเล่น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับการบวก ลบ ระดับการคูณ หาร และระดับ

การบวก ลบ คูณ หาร ทั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบเกมเสริมหลักสูตรเพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ ตามแนวคิดของ สุวิทย์ มูลคำ และอรรถ มูลคำ เป็นเกมที่ใช้ประกอบการเรียนรู้โดยกำหนดวัตถุประสงค์ และขั้นตอนการดำเนินการไว้ชัดเจนโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่จัดให้ทุกคน ช่วยกันคิดและเล่นเกม (สุวิทย์ มูลคำ และอรรถ มูลคำ, 2545) และผู้สอนสามารถปรับระดับการเล่นเกมเสริมหลักสูตรให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียนในขณะจัดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนกลุ่มอ่อนหรือกลุ่มกลางได้ฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น นักเรียนกลุ่มเก่งได้ฝึกทักษะความชำนาญมากขึ้น โดยคำนึงถึงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาการเรียนรู้ อีกทั้งให้สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน ทำให้เกมเสริมหลักสูตรมีค่าประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E1) เท่ากับ 81.17 และค่าประสิทธิภาพหลังเรียน (E2) เท่ากับ 81.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชมพูนุช บุญทศ ได้ศึกษาการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า เกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ดำเนินการสร้างและพัฒนาได้หาค่าร้อยละของคะแนนระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเกมคอมพิวเตอร์เท่ากับ 82.15 (E1) และร้อยละของคะแนนจากแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ด้วยเกมคอมพิวเตอร์เท่ากับ 81.55 (E2) ซึ่งสื่อมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (ชมพูนุช บุญทศ, 2562)

2. ผลการพัฒนาคู่มือเกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน คู่มือเกมเสริมหลักสูตร ประกอบด้วย วิธีการใช้ จุดประสงค์การเรียนรู้ คำชี้แจง แบบฝึกหัดระหว่างเรียน - หลังเรียน และแบบฝึกหัดทบทวน สอดคล้องกับแนวคิดของ เอกพรต สมุธานนท์ ได้อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบของคู่มือ ประกอบไปด้วย คำนำ ส่วนประกอบของกิจกรรม คำชี้แจง แผนการสอน เนื้อหาสาระของกิจกรรมโดยจัดเรียงตามลำดับ แบบฝึกหัดปฏิบัติพร้อมเฉลย แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน (เอกพรต สมุธานนท์, 2556) เหตุผลที่ผลเป็นเช่นนี้ เพราะคู่มือเกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน มีรายละเอียดของคู่มือที่ชัดเจน และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมในภาพรวม โดยด้านความถูกต้อง มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.92 คะแนน อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.56 คะแนน อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องมาจากว่าคู่มือมีรายละเอียดของคู่มือชัดเจน มีคำแนะนำการใช้คู่มือ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนที่ใช้เกมเสริมหลักสูตร สูงกว่านักเรียนที่ไม่ใช้เกมเสริมหลักสูตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สินชัย จันทรเสม และเอมมิกา วชิระวินท์ ได้ศึกษาการใช้กิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์แบบเชื่อมโยงบริบทเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจต่อกิจกรรมไม่ว่าจะเป็น เกมคณิตศาสตร์ การตอบคำถาม และให้ความสนใจและมีความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการร่วมกิจกรรมสูงกว่าก่อนการร่วมกิจกรรม (สินชัย จันทรเสม และเอมมิกา วชิระวินท์, 2564) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลดาวัลย์ แยมครวญ และศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล ได้ศึกษาการใช้เกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองที่ใช้เกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมและจากผลการทดลองการใช้เกมเพื่อการเรียนรู้ในการเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจ ในการเรียนนำไปสู่การเรียนรู้ทำให้มีทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น (ลดาวัลย์ แยมครวญ และศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล, 2560) เหตุผลที่ผลเป็นเช่นนี้ เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ส่งเสริมนักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง และเกมเสริมหลักสูตรมีการแข่งขันและท้าทายการเรียนรู้ การนำเกมมาประกอบการสอนจะช่วยให้



บทเรียนนั้น ๆ น่าสนใจ ก่อให้เกิดความสนุกสนาน นักเรียนมีโอกาใช้ปฏิภาณไหวพริบ สามารถจำบทเรียนได้ง่ายขึ้นเร็วขึ้น และนักเรียนสามารถใช้เกมเสริมหลักสูตรพัฒนาทักษะได้ในช่วงเวลาอื่นนอกเหนือจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามปกติในชั้นเรียน ไม่ว่าจะเป็นทักษะความเป็นผู้นำ ทักษะทางสังคม และทักษะนี้ไปสู่ความภาคภูมิใจในตัวเองมากยิ่งขึ้น

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย พบว่า เกมเสริมหลักสูตร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเกมเกี่ยวกับการแทนตัวอักษรภาษาอังกฤษ ด้วยรหัสชุดตัวเลข และมีการเข้ารหัส และถอดรหัสข้อความ โดยใช้ความรู้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.17/81.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 คู่มือเกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ประกอบด้วย วิธีการใช้ จุดประสงค์การเรียนรู้ คำชี้แจง แบบฝึกหัดระหว่างเรียน - หลังเรียน และแบบฝึกหัดทบทวน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนที่ใช้เกมเสริมหลักสูตร สูงกว่านักเรียนที่ไม่ใช้เกมเสริมหลักสูตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะควรใช้คู่มือเกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และครูควรศึกษาทำความเข้าใจ ทดลองเล่นเกมเสริมหลักสูตรในระดับต่าง ๆ และควรนำเกมเสริมหลักสูตร เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคนไปใช้กับนักเรียนอยู่เสมอเพื่อให้นักเรียนเกิดความสามารถที่คงทน และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของนำเกมเสริมหลักสูตรไปใช้กับนักเรียนในระดับอื่น ๆ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พล เหลืองรังษี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ บ่มเพาะความรู้ ในการจัดทำวิทยานิพนธ์และบทความวิจัย บทความฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ เรื่องการพัฒนาเกมเสริมหลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กานต์ธีรา ภูริวิกรัย. (2564). การศึกษาโลกในศตวรรษที่ 21: ระบบยังเหลื่อมล้ำ การเรียนรู้ยังวิกฤต. เรียกใช้เมื่อ 1 ตุลาคม 2562 จาก <https://www.eef.or.th/global-education/>
- จักรเพชร สุริระกมล. (2559). ผลของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อการรู้เท่าทันและพฤติกรรมในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ใน วิทยานิพนธ์ ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เฉลิมวุฒิ คำเมือง. (2566). คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 Mathematics in the 21st Century. เรียกใช้เมื่อ 1 มกราคม 2567 จาก <https://math.bru.ac.th/คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่-21-mathema/>
- ชมพูนุช บุญทศ. (2562). การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. ใน วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี .

- ชูศักดิ์ วรณกุล. (2538). กิจกรรมเสริมหลักสูตร. เชียงใหม่: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ - สถาบันราชภัฏเชียงใหม่.
- พล เหลืองรังษี. (2564). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. (พิมพ์ครั้งที่3). กรุงเทพมหานคร: สหมิตรพัฒนาการพิมพ์.
- พิมพ์ชนก คำชู. (2555). การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามแนวทางคาร์ล ออร์ฟ เพื่อพัฒนาทักษะในรายวิชาดนตรี - นาฏศิลป์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา. ใน วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ลดาวลีย์ แยมครวญ และศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล. (2560). การออกแบบและพัฒนาเกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ใน วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- วิชัย พานิชย์สว. (2560). หัวใจของการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. เรียกใช้เมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2567 จาก <http://www.pecerathailand.org/2017/03/2009.html>
- วิโรจน์ เฉลยสุข. (2564). การพัฒนาชุดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อเสริมสร้างจิตสาธารณะของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาสกลนคร. วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2565). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (NT). เรียกใช้เมื่อ 25 ตุลาคม 2567 จาก <http://180.180.244.42/NT/ExamWeb/FrLogin.aspx?ReturnUrl=%2fNT>
- สินชัย จันทรเสม และเอมมิกา วชิระวินท์. (2564). การใช้กิจกรรมเสริมคณิตศาสตร์แบบเชื่อมโยงบริบทเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย. วารสารวิจัยทางการศึกษา, 16(1), 108-109.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). วิธีจัดการเรียนรู้. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- เอกพรต สมุธานนท์. (2556). การเขียนคู่มือครู GotoKnow. เรียกใช้เมื่อ 2 ตุลาคม 2567 จาก <https://www.gotoknow.org/posts/235436>
- McNeal, R. B. (2010). High School Extracurricular Activities: Closed Structures and Stratifying Patterns of Participation. The Journal of Educational Research, 91(3), 183-191.