

การพัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริม ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

THE DEVELOPMENT OF AN AUGMENTED REALITY EDUCATIONAL BOARD GAME BASED
ON COOPERATIVE LEARNING TO ENHANCE COMPUTATIONAL THINKING SKILLS
FOR GRADE 1 STUDENTS

กมลเศ โพร้ทอง¹ บุญรัตน์ แผลงสร^{1*}

Kamales Phothong¹ Boonrat Plangsorn^{1*}

¹ ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย

¹ Department of Educational Technology, Faculty of Education, Kasetsart University, Thailand

* Corresponding author e-mail: fedubrp@ku.ac.th

Received: 28/05/2026 | Revised: 15/08/2026 | Accepted: 25/08/2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2) เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม และระหว่างกลุ่มหลังเรียนและ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมฯ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 78 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 39 คน และกลุ่มควบคุม 39 คน โดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริม แผนการจัดการเรียนรู้สำหรับครู แบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ และแบบบันทึก

กิจกรรมและความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างที่สัมพันธ์กัน และการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างอิสระ ผลการวิจัยพบว่า 1) บอร์ดเกมที่พัฒนาขึ้นมีผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด และประสิทธิภาพ 81.88/97.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และ 2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมฯ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 3.35$, $SD = 0.83$)

คำสำคัญ: บอร์ดเกมการศึกษา; ความเป็นจริงเสริม; การเรียนรู้แบบร่วมมือ; ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

Abstract

This research aimed to 1) develop and evaluate the efficiency of an augmented reality educational board game based on cooperative learning concepts to promote computational thinking skills for Grade 1 students, 2) compare pre- and post-learning computational thinking skills of the experimental and control groups, and between groups post-learning, and 3) investigate the satisfaction of students toward the augmented reality educational board game. The sample consisted of 78 Grade 1 students from the Demonstration School of Kasetsart University, Educational Research and Development Center, during the second semester of the 2025 academic year, divided into an experimental group of 39 students and a control group of 39 students using cluster random sampling. The research instruments included the augmented reality educational board game, lesson plans for teachers, a computational thinking skills assessment form, and an activity and satisfaction record form. Statistical methods used for data analysis were mean, standard deviation, Paired Samples t-test, and Independent Samples t-test. The results revealed that 1) the developed board game was evaluated by experts at the highest quality level, with an efficiency of 81.88/97.00, exceeding the specified criterion, 2) the experimental group had significantly higher computational thinking skills after learning than before, and significantly higher than the control group at the .05 level, and 3) the experimental group's overall satisfaction toward the augmented reality educational board game was at the highest level ($M = 3.35$, $SD = 0.83$).

Keywords: Educational Board Game; Augmented Reality; Cooperative Learning;

Computational Thinking Skills

บทนำ

ระบบการศึกษาไทยยังคงมุ่งเน้นการสอนเนื้อหาและการท่องจำมากกว่าการส่งเสริมทักษะการคิดและนวัตกรรม (เย็น ภู่วรรณ และพันธุ์ เปี่ยมสง่า, 2563) สอดคล้องกับประสบการณ์การจัดการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยีในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของผู้วิจัย ซึ่งพบข้อมูลเชิงประจักษ์ว่า นักเรียนส่วนใหญ่เรียนรู้โดยการทำตามหนังสือเรียนและเลียนแบบตัวอย่างที่ครูสาธิตในโปรแกรมโดยไม่ได้คิดวิเคราะห์หรือออกแบบวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง เนื่องจากนักเรียนยังมีความสามารถในการจดจำและฟังคำอธิบายที่ต่อเนื่องได้อย่างจำกัด ส่งผลให้เกิดพฤติกรรมการแก้ปัญหาด้วยการลองผิดลองถูกอย่างไร้ทิศทางขาดความเข้าใจในโครงสร้างปัญหาอย่างแท้จริง ทั้งนี้ เด็กในช่วงวัยเรียนอายุ 6-12 ปี มีความสำคัญกับมิตรภาพและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมเป็นอย่างมาก (Villa, 2021) การจัดการเรียนการสอนที่ขาดการลงมือปฏิบัติผ่านสื่อรูปธรรมจึงทำให้นักเรียนไม่สามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณได้อย่างเต็มศักยภาพ

ทักษะการคิดเชิงคำนวณนับเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ที่ช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบทั้งในชีวิตประจำวันและการเรียนรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย การพิจารณารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบอัลกอริทึม (ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล, 2563) หากได้รับการส่งเสริมผ่านสื่อที่ผสานเทคโนโลยีอย่างเหมาะสมจะช่วยกระตุ้นความสนใจและทำให้เข้าใจเนื้อหาได้อย่างเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น (ณัฐนันท์ ภัทรวิन्दโชพัฒน์ และคณะ, 2566) อย่างไรก็ตาม จากการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา ผู้วิจัยได้ทดลองใช้ใบงานฝึกทักษะและโปรแกรมฝึกทักษะออนไลน์ พบว่า ยังเน้นการเรียนรู้รายบุคคลและขาดปฏิสัมพันธ์ ส่งผลให้นักเรียนขาดแรงจูงใจและไม่สามารถเชื่อมโยงทักษะการคิดกับบริบทที่เป็นรูปธรรมได้

ดังนั้น บอร์ดเกมการศึกษาเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีคุณลักษณะเฉพาะซึ่งสนับสนุนการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากกลไกของบอร์ดเกมบังคับให้นักเรียนวางแผน คิดวิเคราะห์ และตัดสินใจอย่างเป็นขั้นตอน สอดคล้องกับองค์ประกอบทั้ง 4 ด้านของการคิดเชิงคำนวณ ได้แก่ การแบ่งปัญหา การพิจารณารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบอัลกอริทึม (Machuqueiro and Piedade, 2024) อีกทั้งยังกระตุ้นแรงจูงใจภายในผ่านผลป้อนกลับทันที ช่วยลดภาระทางปัญญา เปิดโอกาสให้นักเรียนกล้าลองผิดลองถูก (Huang et al., 2023) และส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดและการแก้ปัญหาร่วมกันอย่างเป็นธรรมชาติ (Vygotsky, 1978)

เมื่อนำมาผสมผสานกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค Learning Together (LT) ที่เน้นให้นักเรียนแบ่งหน้าที่ แลกเปลี่ยนความรู้ และช่วยเหลือกันทำงานจนสำเร็จ (เปรมฤดี ศรีสะอาด และคณะ, 2567) ตามแนวคิดของ Vygotsky (1978) และ Johnson and Johnson (2009) จะช่วยสร้างบริบทที่นักเรียนต้องพึ่งพาซึ่งกันและกัน ส่งผลให้เกิดการฝึกคิดเชิงคำนวณในเชิงปฏิบัติที่มีความหมายยิ่งกว่าการเรียนรู้รายบุคคล ในขณะเดียวกัน เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) ช่วยเพิ่มมิติการเรียนรู้โดยแสดงผลเนื้อหาแบบสามมิติและภาพเคลื่อนไหวซ้อนทับบนสื่อจริง ช่วยลดภาระทางปัญญา เปลี่ยนแนวคิดนามธรรมให้เป็นรูปธรรม และกระตุ้นความสนใจของเด็กวัยประถมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (อิตติยา สร้างนอก และคณะ,

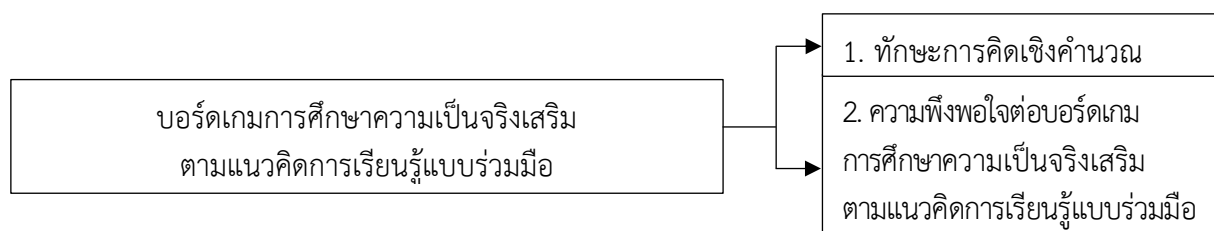
2566) บอร์ดเกมการศึกษาที่ผสมเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมตามแนวทางการเรียนรู้แบบร่วมมือจึงช่วยให้ให้นักเรียนได้เผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหาด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติร่วมกัน (Gee, 2003)

จากปัญหาและแนวทางดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมตามแนวทางการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีชื่อว่า "AR Adventure: ตะลุยเขาวงกต" ประกอบด้วย กระดานเกม บัตรคำสั่งสัญลักษณ์ ตัวหมาก สิ่งกีดขวาง ไอเท็มสะสม คู่มือการเล่นรูปแบบ AR และการแสดงผลสามมิติผ่านแอปพลิเคชัน Artivive เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรมและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมตามแนวทางการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมตามแนวทางการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมตามแนวทางการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยประเภทกึ่งทดลอง (Quasi-experimental Research) โดยใช้แบบแผนการวิจัยประเภท Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งมีรายละเอียดและสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย ดังตาราง 1

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัยประเภท Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design

กลุ่ม (Group)	สอบก่อนเรียน (Pretest)	การทดลอง (Treatment)	สอบหลังเรียน (Posttest)
กลุ่มทดลอง	O_1	x	O_2
กลุ่มควบคุม	O_1	$\sim$	O_2

คำอธิบายสัญลักษณ์ในแบบแผนการวิจัย

กลุ่มทดลอง หมายถึง นักเรียนที่เรียนด้วยบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริม

กลุ่มควบคุม หมายถึง นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

O_1 หมายถึง การประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนการทดลอง (Pretest)

O_2 หมายถึง การประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังการทดลอง (Posttest)

x หมายถึง การจัดการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริม

$\sim$ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

ผู้วิจัยได้กำหนดรายละเอียดในการดำเนินการวิจัยไว้ดังนี้

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 292 คน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 78 คน โดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เนื่องจากโรงเรียนมีการจัดชั้นเรียนแบบละความสามารถของนักเรียนเท่าเทียมกันในทุกห้องเรียน จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการจับฉลากเลือกห้องเรียนมาจำนวน 2 ห้องเรียน และทำการจับฉลากกลุ่มอีกครั้งเพื่อกำหนดกลุ่มการทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งผลการสุ่มปรากฏว่า กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริม และกลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/3 ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยการวิจัยครั้งนี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้เข้าจัดกิจกรรมและเก็บรวบรวมข้อมูลในบริบทชั้นเรียนอย่างเป็นทางการจากผู้บริหารสถานศึกษา โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการรักษาความเป็นลับของข้อมูลส่วนบุคคลของนักเรียนตามหลักจริยธรรมการวิจัยอย่างเคร่งครัด

2) ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ตัวแปรตาม คือ ทักษะการคิดเชิงคำนวณ และความพึงพอใจที่มีต่อบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริม

3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ 1) บอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริม 2) แผนการจัดการเรียนรู้สำหรับครู 3) แบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ และ 4) แบบบันทึกกิจกรรมและความพึงพอใจ มีรายละเอียดดังนี้

1. บอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริม ชื่อว่า "AR Adventure: ตะลุยเขาวงกต" ประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก ได้แก่ กระดานเกม ตัวหมากเดิน สิ่งกีดขวาง ไอเท็มพิเศษ บัตรคำสั่ง และคู่มือ AR สำหรับสแกนเพื่อศึกษาโจทย์และเฉลยได้ โดยออกแบบภารกิจทั้งหมด 5 ด้าน เพิ่มระดับความท้าทายตามลำดับ เพื่อฝึกทักษะการคิดเชิงคำนวณครบทั้ง 4 องค์ประกอบอย่างเป็นระบบ โดยผู้เล่นร่วมกันวางแผนทางที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในด้านถัดไป โดยพัฒนาตาม ADDIE Model 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) จากนั้นผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน อยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.88$, $SD = 0.23$) ดังภาพประกอบ 2 และ ตาราง 2



ภาพประกอบ 2 บอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริม

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริม ชื่อว่า AR Adventure: ตะลุยเขาวงกต

ข้อที่	รายการประเมิน	M	SD	ระดับคุณภาพ
ด้านความสอดคล้องของเนื้อหา/วัตถุประสงค์				
1	เนื้อหาในบอร์ดเกมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ	5.00	0	มากที่สุด
3	เนื้อหา มีลำดับขั้นตอนที่สนับสนุนกระบวนการคิดแก้ปัญหา	5.00	0	มากที่สุด
5	เนื้อหาสอดคล้องกับระดับความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	5.00	0	มากที่สุด
4	เนื้อหา มีความถูกต้องและเหมาะสมตามหลักวิชาการ	4.80	0.45	มากที่สุด
2	กิจกรรมในเกมครอบคลุมองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณอย่างเหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย		4.88	0.27	มากที่สุด

ข้อที่	รายการประเมิน	M	SD	ระดับคุณภาพ
ด้านการออกแบบ				
10	การออกแบบกิจกรรมสนับสนุนการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน	5.00	0.00	มากที่สุด
6	การออกแบบกิจกรรมสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	4.80	0.45	มากที่สุด
7	กติกาเกมเอื้อต่อการทำงานร่วมกันของนักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
8	กิจกรรมส่งเสริมการวางแผนและแก้ปัญหาาร่วมกัน	4.80	0.45	มากที่สุด
9	โครงสร้างกิจกรรมกระตุ้นการมีส่วนร่วมของนักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย		4.84	0.20	มากที่สุด
ด้านสื่อและภาพประกอบ				
11	ภาพประกอบช่วยสนับสนุนความเข้าใจในกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0	มากที่สุด
15	การใช้สื่อสอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรมของเกม	5.00	0	มากที่สุด
12	สื่อและกราฟิกมีความชัดเจน เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
13	การจัดวางองค์ประกอบสื่อช่วยให้ใช้งานได้ง่าย	4.80	0.45	มากที่สุด
14	สื่อมีความดึงดูดและกระตุ้นความสนใจของนักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย		4.88	0.24	มากที่สุด
ด้านประโยชน์				
16	บอร์ดเกมช่วยส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน	5.00	0	มากที่สุด
18	บอร์ดเกมส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้	5.00	0	มากที่สุด
20	บอร์ดเกมมีศักยภาพในการพัฒนาการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์	5.00	0	มากที่สุด
17	บอร์ดเกมช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา	4.80	0.45	มากที่สุด
19	บอร์ดเกมสามารถนำไปใช้ในชั้นเรียนได้อย่างเหมาะสม	4.80	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย		4.92	0.24	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.88	0.23	มากที่สุด

2. แผนการจัดการเรียนรู้สำหรับครู จำนวน 2 แผน แผนละ 50 นาที โดยผู้วิจัยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT (Learning Together) ตามแนวคิดของ Johnson and Johnson (2009) และไสว พักขาว (2544) ซึ่งมุ่งเน้นการทำงานร่วมกันของสมาชิกภายในกลุ่ม การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการช่วยเหลือกันเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเตรียมการ ขั้นการเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่ม และขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านประเมินคุณภาพ พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.25 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด และได้นำไปทดลองใช้ (Try-out) ควบคุม

กับบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ผลการทดลองใช้ไม่พบประเด็นที่ต้องปรับแก้ไขเพิ่มเติม แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมพร้อมนำไปใช้จริง

3. แบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยประเมินตามสภาพจริงตามเกณฑ์แบบรูบริก (Rubric) แบ่งเป็น 4 องค์ประกอบ 3 ระดับคะแนน รวม 12 คะแนน จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินคุณภาพค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ พบว่า มีค่าความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยเท่ากับ 0.88 และมีค่าระหว่าง 0.60 – 1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ทุกข้อ จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 39 คน พบว่า ค่าความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมินทั้ง 4 องค์ประกอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.832 ซึ่งอยู่ในระดับสูง (Strong) ตามเกณฑ์ของ McHugh (2012) ดังภาพประกอบ 3 และตาราง 3



ภาพประกอบ 3 แบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ (โจทย์ที่ใช้ประเมินก่อนและหลังเรียน)

ตาราง 3 แบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ

เกณฑ์การประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ (ก่อนและหลังเรียน)			
องค์ประกอบ	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.การแยกส่วนปัญหา (Decomposition)	วางบล็อกคำสั่งของแต่ละตัวละครแยกกัน และตัวละครทุกตัวทำงานได้ตามเป้าหมาย	วางบล็อกคำสั่งของตัวละครแยกกัน แต่ยังคงต้องปรับปรุง เพื่อให้ทำงานได้ตามเป้าหมาย	วางบล็อกคำสั่งกระจัดกระจาย หรือไม่สามารถทำงานได้ตามเป้าหมาย
2.การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition)	วางบล็อกคำสั่งเดิมใช้การเพิ่มจำนวนครั้ง แทนการใช้ซ้ำ หรือวางบล็อกคำสั่งทำซ้ำ (Loop) ได้เหมาะสม เพื่อให้ทำงานได้ตามเป้าหมาย	วางบล็อกคำสั่งเดิมต่อเนื่อง แทนการวางบล็อกคำสั่งทำซ้ำ (Loop) แต่ตัวละครยังสามารถเดินถึงจุดหมาย	วางบล็อกคำสั่งไม่เป็นรูปแบบ คำสั่งไม่สัมพันธ์กัน หรือ ไม่สามารถทำงานได้ตามเป้าหมาย

เกณฑ์การประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ (ก่อนและหลังเรียน)			
องค์ประกอบ	ระดับคะแนน		
	3	2	1
3.การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction)	วางบล็อกคำสั่งพอดีกับภารกิจ ไม่มีบล็อกคำสั่งเกินความจำเป็น	วางบล็อกคำสั่งเกินความจำเป็น แต่ตัวละครเดินถึงจุดหมาย	วางบล็อกคำสั่งเกินความจำเป็น แต่ตัวละครเดินไม่ถึงจุดหมาย
4.การออกแบบลำดับขั้นตอน (Algorithm Design)	เรียงลำดับบล็อกคำสั่งได้ถูกต้อง ตัวละครเดินถึงจุดหมายที่กำหนด	เรียงลำดับบล็อกคำสั่งถูกต้องบางส่วน แต่ยังต้องปรับแก้เล็กน้อย	เรียงลำดับบล็อกคำสั่งไม่ถูกต้อง ตัวละครไม่ถึงจุดหมายที่กำหนด

4. แบบบันทึกกิจกรรมและความพึงพอใจ มีลักษณะเป็นการเก็บข้อมูลจากการสังเกตจริง โดยใช้ภาพและสัญลักษณ์แทนการอ่านและเขียน เพื่อให้เหมาะสมกับช่วงวัยของนักเรียน ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 การบันทึกความก้าวหน้าในการทำภารกิจ โดยให้นักเรียนทำสัญลักษณ์แสดงระดับความสำเร็จในแต่ละภารกิจของบอร์ดเกม ส่วนที่ 2 การประเมินความพึงพอใจต่อบอร์ดเกม จำนวน 1 ข้อ ใช้สัญลักษณ์ใบหน้ามาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ (สนุกมาก สนุก เฉยๆ และไม่สนุก) และส่วนที่ 3 การประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือ จำนวน 1 ข้อ มาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ (มาก ปานกลาง และน้อย) โดยประเมินทั้ง 2 ส่วนหลังการจัดกิจกรรมทั้ง 2 ครั้ง แล้ววิเคราะห์ผลด้วยค่าความถี่และร้อยละ ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านด้วยแบบประเมินมาตราประมาณค่า 5 ระดับ พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.88$, $SD = 0.25$)

4) วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในรายวิชาเทคโนโลยี 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 เป็นเวลา 4 สัปดาห์สัปดาห์ละ 1 คาบเรียน (50 นาที) โดยมีนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ภาคปลาย ปีการศึกษา 2568 จำนวน 78 คน โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

สัปดาห์ที่ 1 ทำแบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียน (Pre-Test) เพื่อวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และครูบันทึกหลังการสอน

สัปดาห์ที่ 2 ครูดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้แผนที่ 1 โดยแนะนำบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริม ชื่อว่า “AR Adventure: ตะลุยเขาวงกต” นักเรียนกลุ่มทดลองเข้าร่วมกิจกรรมครั้งที่ 1 เริ่มเล่นจากด่านที่ 1-5 จากนั้นนักเรียนบันทึกกิจกรรม และครูบันทึกหลังการสอน โดยกลุ่มควบคุมเรียนด้วยแบบฝึกหัดตามวิธีปกติ

สัปดาห์ที่ 3 ครูดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้แผนที่ 2 นักเรียนเล่นบอร์ดเกม การศึกษาความเป็นจริงเสริม ชื่อว่า “AR Adventure: ตะลุยเขาวงกต” นักเรียนกลุ่มทดลองเข้าร่วม กิจกรรมครั้งที่ 2 ด้านที่ 1-5 จากนั้นนักเรียนบันทึกกิจกรรม และครูบันทึกหลังการสอน โดยกลุ่มควบคุม เรียนตามวิธีปกติ

สัปดาห์ที่ 4 ทำแบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียน (Post-Test) เพื่อวัดทักษะ การคิดเชิงคำนวณ โดยประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และครูบันทึกหลังการสอน

5) การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้รับจากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ของการวิจัย ดังนี้

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริม “AR Adventure: ตะลุยเขาวงกต” ตามเกณฑ์ E1/E2 ซึ่งคำนวณจาก Microsoft Excel
2. การเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่ม ควบคุม โดยใช้สถิติ t-test แบบอิสระ (Independent Samples t-test: Assuming Unequal Variances) ซึ่งคำนวณจากโปรแกรม Microsoft Excel
3. การเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t-test แบบกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์ (Paired Samples t-test) ซึ่งคำนวณจาก โปรแกรม Microsoft Excel
4. การเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t-test แบบอิสระ (Independent Samples t-test: Assuming Unequal Variances) ซึ่งคำนวณจากโปรแกรม Microsoft Excel
5. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมตาม แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage) ซึ่งคำนวณจากโปรแกรม Microsoft Excel

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

1. ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมตามแนวคิดการ เรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริม

จำนวน	คะแนนระหว่างเรียน		ประสิทธิภาพระหว่างเรียน	ประสิทธิภาพหลังเรียน
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	(E1)	(E2)
คะแนนเต็ม	15	15	30	12
ค่าเฉลี่ย	11.21	13.36	24.56	11.64
ร้อยละ	74.70	89.06	81.88	97.00
			E1 = 81.88	E2 = 97.00

จากตาราง 4 พบว่า ผลการวิเคราะห์ของบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมตามแนวทางการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีชื่อว่า “AR Adventure: ตะลุยเขาวงกต” มีประสิทธิภาพ 81.88/97.00 สอดคล้องกับมาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้

2. การใช้บอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมตามแนวทางการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ดังตาราง 5-8

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (n = 39)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	M	SD	t	df	p
กลุ่มควบคุม	12	7.74	2.16	-0.74	67	.459
กลุ่มทดลอง	12	7.28	3.20			

p > .05 ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตาราง 5 พบว่า คะแนนก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง (M = 7.28, SD = 3.20) และกลุ่มควบคุม (M = 7.74, SD = 2.16) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = -0.74, df = 67, p = .459) แสดงว่า ก่อนการทดลอง นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีพื้นฐานทักษะการคิดเชิงคำนวณใกล้เคียงกัน

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง (n = 39)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	M	SD	t	df	p
ก่อนเรียน	12	7.28	3.20	9.01	38	.001*
หลังเรียน	12	11.64	0.74			

*p < .05 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตาราง 6 พบว่า คะแนนหลังเรียน (M = 11.64, SD = 0.74) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน (M = 7.28, SD = 3.20) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 9.01, p < .001) แสดงให้เห็นว่าการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีชื่อว่า “AR Adventure: ตะลุยเขาวงกต” สามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนได้จริง

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม (n = 39)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	M	SD	t	df	p
ก่อนเรียน	12	7.74	2.16	4.83	38	.001*
หลังเรียน	12	9.51	2.17			

*p < .05 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตาราง 7 พบว่า คะแนนหลังเรียน ($M = 9.51$, $SD = 2.17$) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ($M = 7.74$, $SD = 2.16$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 4.83$, $p < .001$) แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนได้เช่นกัน

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	M	SD	t	df	p
n = 39						
กลุ่มทดลอง	12	11.64	0.74	5.78	47	.001*
กลุ่มควบคุม	12	9.51	2.17			

*p < .05 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตาราง 8 พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนหลังเรียน ($M = 11.64$, $SD = 0.74$) สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($M = 9.51$, $SD = 2.17$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 5.78$, $p < .001$) แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีชื่อว่า “AR Adventure: ตะลุยเขาวงกต” สามารถส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนได้ดีกว่าวิธีการสอนแบบปกติ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 3.35$, $SD = 0.83$) โดยนักเรียนส่วนใหญ่ประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 56.41 รองลงมาคือระดับมาก ร้อยละ 23.08 ส่วนระดับปานกลางและน้อย พบในสัดส่วนที่น้อย คิดเป็นร้อยละ 19.23 และ 1.28 ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากผลการพัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้นำผลการวิจัยมาอภิปราย ดังนี้

1. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.88/97.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาบอร์ดเกมอย่างเป็นระบบตาม ADDIE Model 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) โดยบอร์ดเกม "AR Adventure: ตะลุยเขาวงกต" ประกอบด้วยกระดานเกม ตัวหมาก บัตรคำสั่งทิศทาง และคู่มือ AR ที่สแกนเพื่อรับชมโจทย์และเฉลยในรูปแบบภาพเคลื่อนไหวและเสียงบรรยาย

นอกจากนี้ บอร์ดเกมถูกออกแบบให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม จำนวน 4–5 คน โดยนักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น วางแผน และร่วมกันแก้ปัญหาจากสถานการณ์ภายในเกม จำนวน 5 ด้าน เพื่อฝึกทักษะการคิดเชิงคำนวณครบทั้ง 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การแยกส่วนปัญหา การพิจารณารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบลำดับขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ของ Piaget (1972) ที่ระบุว่านักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ดีที่สุดผ่านการลงมือปฏิบัติและแก้ปัญหาด้วยตนเอง และเปรมฤดี ศรีสะอาด และคณะ (2567) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่งเป็นเทคนิคที่นักเรียนช่วยกันทำงานที่ได้รับมอบหมาย โดยมีการแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจน มีการแลกเปลี่ยนความรู้และการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและช่วยกันทำงานที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จ

อีกทั้งการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้ร่วมกับบอร์ดเกม ยังช่วยสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมและน่าสนใจ ซึ่งเหมาะสมกับพัฒนาการของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนรู้ได้ดีผ่านการเล่นและการลงมือปฏิบัติ ส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาและมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ทรรศนภรณ์ เทพภูธร และคณะ (2565) ที่กล่าวว่า การใช้บอร์ดเกมการศึกษาพร้อมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในลักษณะการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และช่วยพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนรู้แบบทั่วไป และณัฐนันท์ ภัทรวินต์โชพัฒนา และคณะ (2566) กล่าวว่า เทคโนโลยี AR เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา เนื่องจากเป็นช่วงวัยที่มีความตื่นตัวและสนใจต่อสื่อประเภทนี้ได้ดี อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนที่สนใจสามารถศึกษาต่อยอดในการสร้างสื่อ AR ด้วยตนเองได้ในอนาคต

2. ผลการใช้บอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีทักษะการคิดเชิง

คำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพิ่มเติม พบว่ากลุ่มทดลองมีค่าหลังเรียนลดต่ำลง สะท้อนว่านักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณใกล้เคียงกันมากขึ้น ขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่ากระจายตัวมากกว่าอย่างเห็นได้ชัด แสดงให้เห็นว่าการสอนแบบปกติส่งผลต่อนักเรียนที่มีพื้นฐานดีมากกว่านักเรียนที่มีพื้นฐานอ่อน ต่างจากบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมที่สามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนได้อย่างทั่วถึงมากกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบอร์ดเกมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง การวางแผน การทดลอง และการแก้ปัญหาาร่วมกันภายในกลุ่ม ซึ่งช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน และสามารถเชื่อมโยงแนวทางการแก้ปัญหาไปสู่การปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยกิจกรรมภายในเกมถูกออกแบบให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ วางแผนเส้นทางการเคลื่อนที่ของตัวละคร เรียงลำดับบัตรคำสั่ง และตรวจสอบข้อผิดพลาดจากการทดลองเล่นจริง ส่งผลให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดเชิงคำนวณ 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย การพิจารณารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบอัลกอริทึม (ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล, 2563)

นอกจากนี้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือกัน และร่วมกันแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ National Society of High School Scholars (2025) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกันช่วยสร้างทักษะและความสัมพันธ์ของนักเรียนที่เรียนรู้ร่วมกันในโรงเรียน ได้แก่ ทักษะความเป็นผู้นำ และการจัดการตนเอง การได้มาซึ่งความรู้และทักษะที่หลากหลายขึ้น ปรับปรุงความสัมพันธ์ของนักเรียน และการรักษาแนวคิดที่ดีขึ้น ส่งเสริมการฟังอย่างกระตือรือร้นและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

อีกทั้งการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้ร่วมกับบอร์ดเกม ยังช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์และการกิจภายในเกมได้ง่ายขึ้นผ่านภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนานและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับพรรณภรณ์ เทพภูธร และคณะ (2565) ที่กล่าวว่า การใช้บอร์ดเกมการศึกษาร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในลักษณะการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน สามารถช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดีกว่าการเรียนรู้แบบทั่วไป

จากผลการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการบูรณาการบอร์ดเกม เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม และ การเรียนรู้แบบร่วมมือเข้าด้วยกันมีคุณค่าแตกต่างจากสื่อ หรือใบงานฝึกทักษะการคิดเชิงคำนวณแบบเดิมที่เน้นการเรียนรู้รายบุคคลและขาดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน โดยบอร์ดเกมส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมช่วยลดภาระทางปัญญาและทำให้เนื้อหาเป็นรูปธรรม ส่วนการเรียนรู้แบบร่วมมือส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน องค์ประกอบทั้งสามจึงทำงานเสริมกันในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้องค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งเพียงลำพัง

3. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ พบว่า นักเรียนมีความพึง

พอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 3.35$, $SD = 0.83$) โดยนักเรียนส่วนใหญ่ประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 56.41 รองลงมาคือระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 23.08 ส่วนระดับปานกลางและน้อย พบในสัดส่วนที่น้อย คิดเป็นร้อยละ 19.23 และ 1.28 ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบอร์ดเกมมีรูปแบบกิจกรรมที่เหมาะสมกับวัย เปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการเล่นและลงมือปฏิบัติจริง ประกอบกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่ช่วยสร้างความน่าสนใจผ่านภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบ อีกทั้งการเรียนรู้แบบกลุ่มยังช่วยให้นักเรียนได้ร่วมกันคิด วางแผน และช่วยเหลือกัน ส่งผลให้บรรยากาศการเรียนรู้เป็นไปอย่างสนุกสนาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนวุฒิ ปัญญาพูนผล และคณะ (2565) ที่พบว่ากลไกของเกมกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความร่วมมือและมีปฏิริยาตอบสนองเชิงบวกจนบรรลุเป้าหมายของกลุ่มได้สำเร็จ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมไปใช้ในชั้นเรียน ควรวางแผนและเตรียมสื่ออุปกรณ์ให้พร้อมล่วงหน้า ทั้งกระดานเกม บัตรคำสั่ง และอุปกรณ์ดิจิทัลสำหรับแสดงผลเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพื่อให้เพียงพอต่อจำนวนกลุ่มนักเรียนในชั้นเรียน
2. ควรตรวจสอบความพร้อมของสัญญาณอินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ดิจิทัลก่อนดำเนินกิจกรรมทุกครั้ง รวมถึงศึกษาวิธีการใช้งานโปรแกรมสร้างเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม
3. ครูที่ต้องการนำบอร์ดเกมไปใช้ควรทำความเข้าใจกลไกของเกมและขั้นตอนการใช้งานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมให้คุ้นเคยก่อน เพื่อให้สามารถอำนวยความสะดวกและแก้ปัญหาเฉพาะหน้าระหว่างกิจกรรมได้อย่างราบรื่น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการนำบอร์ดเกมร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่นหรือระดับชั้นที่แตกต่างกัน เพื่อศึกษาความเหมาะสมและประสิทธิภาพของสื่อในบริบทที่หลากหลาย
2. ควรมีการพัฒนาองค์ประกอบของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมให้มีความหลากหลายและมีปฏิสัมพันธ์มากขึ้น เช่น การใช้ภาพสามมิติ เสียงตอบโต้ หรือการกิจแบบโต้ตอบ เนื่องจากในงานวิจัยครั้งนี้พบว่านักเรียนมีความสนใจและตอบสนองต่อสื่อที่มีภาพและเสียงเป็นอย่างดี การเพิ่มองค์ประกอบเชิงโต้ตอบจึงอาจช่วยส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้และความมีส่วนร่วมของนักเรียนได้มากยิ่งขึ้น
3. ควรศึกษาแนวทางการลดต้นทุนในการผลิตบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริม เช่น การใช้วัสดุทดแทน หรือการพัฒนาในรูปแบบดิจิทัล เพื่อให้สถานศึกษาที่มีงบประมาณจำกัดสามารถนำสื่อประเภทนี้ไปใช้ได้อย่างทั่วถึง

เอกสารอ้างอิง

- ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล. (2563). *แนวคิดเชิงคำนวณ*. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
<https://www.scimath.org/lesson-technology/item/10560-2019-08-28-02-43-20>
- ณัฐนันท์ ภัทรวินเดโชพัฒน์, นารา อำศรี, และบุญรัตน์ แผลงศร. (2566). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมในห้องเรียน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา. *วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ มจพ.*, 19(1), 87–93. https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/IT_Journal/article/view/253264
- ทรงศรณภรณ์ เทพภูธร, สัณชัย พัฒนสิทธิ์, และไพฑูรย์ ศรีฟ้า. (2565). การพัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. *วารสารการวัดผลการศึกษา สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา*, 39(105), 64–75. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JEMEPTB/article/view/257488>
- ธนวุฒิ ปัญญาพูนผล, เกศินี ครุณาสวัสดิ์, และกิตติศักดิ์ ลักษณะนา. (2565). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้สังคมศึกษาโดยใช้บอร์ดเกม SOC civilization เพื่อเสริมสร้างความเป็นพลเมืองและความสามารถในการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ ศรีนครินทรวิโรฒ*, 23(2), 123–136. https://so13.tci-thaijo.org/index.php/SWU_JEd/article/view/2809
- เปรมฤดี ศรีสะอาด, ชนะชัย อวนวัง, และทัชชวัฒน์ เหล่าสุวรรณ. (2567). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT เรื่อง กระบวนการประชาธิปไตยชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. *วารสารสังคมศาสตร์ปัญญาพัฒนา*, 6(2), 385–394. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JSSP/article/view/271225>
- ยีน ภู่วรรณ, และพันธุ์ เปี่ยมสง่า. (2563). *การศึกษาไทยในยุคดิจิทัล*. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไสว พักขาว. (2544). *หลักการสอนสำหรับการเป็นครูมืออาชีพ*. สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.
- อติติยา สร้างนอก, จักรพงษ์ วารี, และกฤษฎีสรณ์ รุจิรัชปณัยภพ. (2566). การพัฒนาการเรียนรู้เรื่องวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ. *วารสารพัฒนากุมิปัญหาทางการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์*, 1(2), 15–30. <https://so08.tci-thaijo.org/index.php/JEDU-SRRU/article/view/2284>
- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.5040/9781628927924.ch-013>
- Huang, S.-Y., Tarng, W., & Ou, K.-L. (2023). Effectiveness of AR board game on computational thinking and programming skills for elementary school students. *Systems*, 11(1), Article 25. <https://doi.org/10.3390/systems11010025>

- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365–379. <https://doi.org/10.3102/0013189X09339057>
- Machuqueiro, F., & Piedade, J. (2024). Game on: A journey into computational thinking with modern board games in Portuguese primary education. *Education Sciences*, 14(11), Article 1182. <https://doi.org/10.3390/educsci14111182>
- McHugh, M. L. (2012). Interrater reliability: The kappa statistic. *Biochemia Medica*, 22(3), 276–282. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3900052/>
<https://doi.org/10.11613/bm.2012.031>
- National Society of High School Scholars. (2025). *5 benefits of collaborative learning strategies: How to get started*. <https://www.nshss.org/resources/blog/blog-posts/5-benefits-of-collaborative-learning-strategies-how-to-get-started/>
- Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. Basic Books.
- Villa, L. (2021). *Growth & development: 6 to 12 years (school age)*. Children's Hospital of Orange County. <https://choc.org/ages-stages/6-to-12-years/>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.