

นวัตกรรมการบอร์ดเกม Z-zoo Number โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ

ส่งเสริมความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

Board Game Z-zoo Number Innovative by Using Design

Thinking to Promote Mathematical Literacy

for Second Grade Students

พัชรินทร์ เศรษฐชัยชนะ¹

Patcharin Setteechaichana

Received : 14 มีนาคม 2566

Revised : 27 มิถุนายน 2566

Accepted : 4 กรกฎาคม 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนานวัตกรรมการบอร์ดเกม Z-zoo Number โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) ศึกษาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ของโรงเรียนกองทัพบกอุทิศบ้านหนองไผ่ อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว การออกแบบการวิจัยเป็นแบบงานวิจัยและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) นวัตกรรมการบอร์ดเกม Z-zoo Number โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกและการลบ จำนวนนับไม่เกิน 1,000 3) แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เวลาที่ใช้ในการทดลอง 15 ชั่วโมง ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

ร้อยละ 53.87 และบอร์ดเกม Z-zoo Number โดยใช้การคิดเชิงออกแบบมีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.69/88.92 2) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากคะแนนรวม 100 คะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 47.18 และ 88.92 ตามลำดับ หลังการเรียน นักเรียนมีระดับความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 72.18 คะแนนจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (ร้อยละ 72.81)

คำสำคัญ : บอร์ดเกม การคิดเชิงออกแบบ ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

Abstract

The objectives of this study were to: 1) develop the innovative board game “Z-zoo Number” using Design Thinking, 2) study academic achievement, and 3) examine mathematical literacy. The research sample consisted of 30 Grade 2 students studying in the first semester of the 2022 academic year at Kongthapbok Uthit Ban Nong Phai School, Ta Phraya District, Sa Kaeo Province. The research design was research and development. The research instruments included: 1) the innovative board game “Z-zoo Number” using Design Thinking, 2) an academic achievement test on addition and subtraction of numbers up to 1,000, and 3) a mathematic literacy test. The experiment period lasted 15 hours. The results revealed that 1) students had an average academic development of 53.87%, and the board game “Z-zoo Number” using Design Thinking had an efficiency of 92.69/88.92. 2) Students’ average scores out of 100 on the pre-test and academic achievement test were 47.18 and 88.92, respectively. Students’ knowledge level after study was significantly higher than before, at a

significant level of .05. 3) Students had an average score of 72.18 out of 100 in mathematical literacy (72.81%).

Keywords : board game, Design Thinking, mathematical literacy

บทนำ

โลกในศตวรรษที่ 21 เป็นโลกที่ใคร ๆ สามารถใช้บริการต่าง ๆ จากสมาร์ตโฟนเครื่องเดียวทำให้คนไทยเริ่มตระหนักถึงการเปลี่ยนจากสังคมอนาล็อก (Analog) ไปสู่สังคมดิจิทัลส่งผลให้รูปแบบการดำเนินชีวิตเปลี่ยนแปลงไป คนที่อยู่รอด คือ คนที่มีความพร้อมด้านความรู้ ทักษะ ความฉลาดรู้และเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา ในปัจจุบันประเทศไทยมีโรงเรียนขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วประเทศไทย จำนวน 15,089 แห่ง (WorkpointTODAY, 2019; Rajabhat Rajanagarindra University, 2022) จากการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติด้านการศึกษ พบว่า ร้อยละ 90 ของโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กถึงขนาดกลาง (จำนวนนักเรียน 1 – 600 คน) ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับโรงเรียนทุกฝ่ายมีความต้องการยกระดับคุณภาพการศึกษาอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านการบริหารจัดการ ด้านการเรียน การสอน ด้านครูผู้สอน ด้านการขอรับสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ด้านการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง ร้อยละ 80 ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาขนาดกลางถึงใหญ่พิเศษ นักเรียนและครูผู้สอนมีความต้องการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่ทันสมัย สามารถเรียนรู้ได้จากที่ไหนก็ได้ และองค์ความรู้ที่สั้น กระชับ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง ที่สำคัญที่สุดคือ พวกเขาต้องการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการของแต่ละบุคคล

โรงเรียนกองทัพบกอุทิศบ้านหนองไผ่ เป็นโรงเรียนขนาดเล็กอยู่ในอำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว และมีระยะทางห่างจากชายแดนประเทศไทยและประเทศกัมพูชาเพียง 5.6 กิโลเมตร โรงเรียนมีครู 9 คนและนักเรียน 102 คน มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ผ่านโครงการเครือข่ายระบบ DLTV เป็นหลักจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสภาพปัญหาของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนจัดการเรียนรู้ไม่ครบมาตรฐานและตัวชี้วัดตาม

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ครูผู้สอนขาดประสบการณ์การวิเคราะห์ข้อสอบและเป็นครูต่างถิ่นที่เมื่อเข้าเกณฑ์มักจะขอย้ายกลับภูมิลำเนา ครูมีความรู้ความเข้าใจต่อการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่เพียงพอ นักเรียนไม่มีทักษะทำแบบทดสอบของสำนักทดสอบทางการศึกษา นักเรียนอยู่ในสิ่งแวดล้อมและครอบครัวที่ไม่เอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้ นักเรียนขาดนิสัยรักการอ่านและการทบทวนบทเรียนอย่างต่อเนื่อง งบประมาณสนับสนุนด้านการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้เรียน การวิเคราะห์ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) รายวิชา คณิตศาสตร์ของโรงเรียนกองทัพบกอุทิศบ้านหนองไผ่ ปีการศึกษา 2563 และปีการศึกษา 2564 พบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 21.25 และ 32.20 ตามลำดับ คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2564 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยปีการศึกษา 2563 ร้อยละ 10.95 และมีค่าเฉลี่ยระดับโรงเรียน ปีการศึกษา 2564 สูงกว่าค่าเฉลี่ยปีการศึกษา 2563 ร้อยละ 1.24 จากการประชุมร่วมกันระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับโรงเรียนโดยตรงได้ข้อสรุป คือ ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วนต้องการปรับการเรียนเปลี่ยนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นหลักเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) เนื่องจากเป็นระดับชั้นที่เริ่มเรียนเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับบทบาทในชีวิตประจำวัน โดยใช้บอร์ดเกมเป็นเครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) เป็นการประเมินสมรรถนะของนักเรียนที่มีอายุ 15 ปีตามมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ซึ่งมี 3 ด้าน ได้แก่ ความฉลาดรู้การอ่าน (Reading Literacy) ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) (Srinakharinwirot University, 2021) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพระบบการศึกษาของประเทศสมาชิกทั่วโลก และเพื่อเตรียมความพร้อมที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต

บอร์ดเกม (Board Game) คือ การแปลงกิจกรรมต่าง ๆ ให้เป็นเกม (Gamification) เพื่อกระตุ้นให้ผู้เล่นแสดงความคิดและพฤติกรรมออกมาผ่านสถานการณ์จำลอง (The Canadian Homeschooler, 2020; Rutgers Graduate School of Education, 2015) บอร์ดเกมเป็นเครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างมากในประเทศไทย เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งสร้างความรู้สึกรักสนุกสนานที่คาดเดาได้ยากไม่ว่าระดับความยากจะมีมากเพียงใด ผู้เล่นเกมจะยังคงมีความรู้สึกตื่นเต้นและท้าทายเสมอ นักการศึกษาและนักวิชาการทุกวงการนิยมใช้บอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้ (Play to Learning) ปัจจุบันบอร์ดเกมหรือเกมกระดานมี 2 องค์ประกอบหลัก คือ อุปกรณ์และกลยุทธ์บอร์ดเกมถูกออกแบบมาเฉพาะกลุ่มและมีผู้เล่นตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ระดับความยากง่ายและกลุ่มเป้าหมายผู้เล่นขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของบอร์ดเกมชนิดนั้น ตัวอย่างบอร์ดเกม เช่น เกมเศรษฐี เกมหมากรูก เกมหมากล้อม เกมต่อไฟ เกมบันไดงู เป็นต้น อุปกรณ์ของบอร์ดเกม เช่น กระดานเกม ลูกเต๋า เดินหมาก จุดต่างจึงอยู่ที่ความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น บอร์ดเกมแบ่งออกเป็น 3 ประเภทกว้าง ๆ ได้แก่ 1) เกมครอบครัว (Family Game) เป็นเกมที่ไม่ว่าใครเล่นได้ทุกวัย บอร์ดเกมมีสีสันสวยงาม เน้นให้ผู้เล่นต้องพูดคุย ถกเถียง 2) เกมวางแผน (Strategy Game) เป็นเกมที่ต้องใช้ทักษะ ประสบการณ์และการวางแผน ใช้เวลาเล่นมากกว่า 60 นาทีขึ้นไป 3) पार्टीเกม (Party Game) เป็นเกมนิยมเล่นกันเป็นหมู่คณะ เน้นความสนุกสนาน ผ่อนคลาย สร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกันกระตุ้นให้ผู้เล่นแสดงความคิดและพฤติกรรมของตนเอง ใช้เวลาเล่น 30 นาทีขึ้นไป ปัจจุบันมีหลายโรงเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้บอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้ทั้งประเด็นองค์ความรู้และเรียนรู้สถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน (Rajabhat Maha Sarakham University, 2021; (Home School of 1, 2022)

นวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number สร้างตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) การคิดเชิงออกแบบเป็นแนวคิดที่กำลังได้รับความนิยมจากองค์กรภาคเอกชนนำมาใช้ยกระดับศักยภาพทุกด้านภายในองค์กร ซึ่งกระบวนการคิดนี้มีลักษณะเชิงสร้างสรรค์และกระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหาเพื่อตอบโจทย์กลุ่มเป้าหมาย

มุ่งเน้นที่กลุ่มผู้ใช้ (User-centered) เป็นหลัก รวมทั้งการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์สูงสุด ปัจจุบันมีนักการศึกษาและนักวิจัยหลายคนนำแนวคิดการคิดเชิงออกแบบมาใช้อยกระดับคุณภาพการศึกษาด้านต่าง ๆ เช่นกัน นวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number เป็นบอร์ดเกมประเภทเกมกระดาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องมือช่วยสอนประเภทบอร์ดเกมคณิตศาสตร์และส่งเสริมสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) บอร์ดเกม Z-zoo Number มีเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 อ้างอิงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมร่วมกับนักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้ เรื่อง การบวกและการลบของจำนวนนับไม่เกินสามหลัก หรือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ในโรงเรียนขนาดกลางหรือขนาดเล็กที่เน้นการใช้ DLTV เพื่อการจัดการเรียนการสอน ผู้ปกครองหรือผู้สนใจสามารถนำไปใช้เป็นกิจกรรมทบทวนความรู้ร่วมกับคนในครอบครัวได้อีกด้วย

จากข้อค้นพบข้างต้น ผู้วิจัยเล็งเห็นความจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องดำเนินโครงการวิจัยสร้างนวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number โดยใช้การคิดเชิงออกแบบส่งเสริมความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกอกทัพบกอุทิศบ้านหนองไผ่ จังหวัดสระแก้ว มุ่งเน้นการใช้งานในโรงเรียนขนาดเล็กเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาและเพื่อใช้เป็นโรงเรียนต้นแบบที่สามารถสร้างคุณภาพการศึกษายั่งยืน

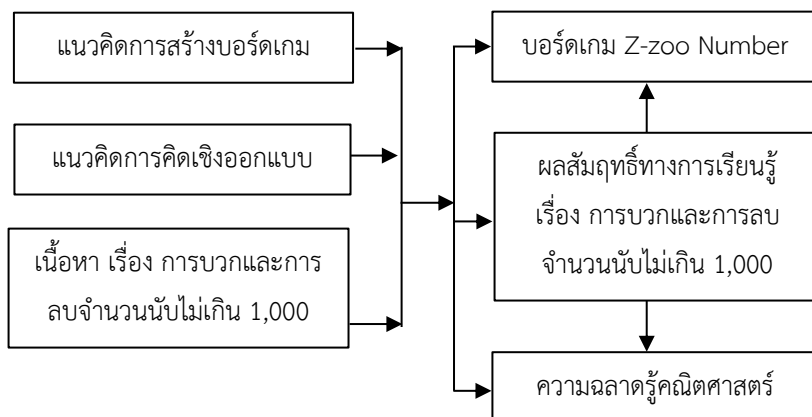
วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนานวัตกรรมการบอร์ดเกม Z-zoo Number โดยใช้การคิดเชิงออกแบบสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 จากการใช้บอร์ดเกม Z-zoo Number โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

3. เพื่อศึกษาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ จากการใช้บอร์ดเกม Z-zoo Number โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบการวิจัย เรื่อง นวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ ส่งเสริมความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนผังกรอบแนวคิดในการวิจัย

จากภาพที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการสังเคราะห์ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างนวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ ตัวแปรต้น ได้แก่ บอร์ดเกม การคิดเชิงออกแบบ เนื้อหา เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ตัวแปรตาม ได้แก่ บอร์ดเกม Z-zoo Number ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

สมมติฐานการวิจัย

1. นวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80/80
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 จากการใช้บอร์ดเกม Z-zoo Number โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 จากการใช้บอร์ดเกม Z-zoo Number โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

ทบทวนวรรณกรรม

บอร์ดเกม (Board Game) โลกของกิจกรรมบนเกมกระดาน ที่ช่วยพัฒนาสมรรถนะทุกด้านและสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้เล่นทุกคน ปัจจุบันมีการพัฒนาบอร์ดเกมเยอะมากเนื่องจากได้รับความนิยมจากทุกสายอาชีพและทุกช่วงวัย ตัวอย่างบอร์ดเกม เช่น บอร์ดเกมสิ่งแวดลอม บอร์ดเกมกระแสนเงินสด บอร์ดเกมตัวต่อ บอร์ดเกมบันไดงู บอร์ดเกมเศรษฐี บอร์ดเกมกระต่าย บอร์ดเกมสงคราม เป็นต้น (Naresuan University, 2021, Medium, 2016; Hessunacademy, 2020) ตลาดของบอร์ดเกมโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งผู้ผลิตและนักพัฒนาเกมต่างแข่งขันยกระดับตนเองเพื่อคัดกลยุทธ์ของบอร์ดเกมใหม่ ๆ มากขึ้นและเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เล่น รวมถึงตลาดในระดับสากล ผู้ผลิตและผู้พัฒนาบางรายสร้างบอร์ดเกม 2 ภาษา คือ ภาษาหลักที่ใช้ภายในประเทศของตนเองและภาษาอังกฤษเพื่อเปิดตลาดทั่วโลก บอร์ดเกมแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. เกมครอบครัว (Family Game) เป็นเกมที่มีกติกาไม่ซับซ้อนแต่ไม่ง่ายจนขาดความท้าทาย บอร์ดเกมแนวครอบครัวมีสีสันสวยงาม เน้นพูดคุย ถกเถียงหรือหาโอกาสแก่งัดกัน ไม่มีความรุนแรงและสามารถเล่นได้ภายใน 15-60 นาที

2. เกมวางแผน (Strategy Game) เป็นเกมที่ต้องใช้ความคิดสูง ใช้เวลาเล่น 60-120 นาที บอร์ดเกมประเภทนี้ มีลักษณะเป็นสถานการณ์จำลองเหตุการณ์สำคัญ มีตัวละครเสมือนจริง ระหว่างการเล่นต้องคิดคำนวณตลอดเวลาเพื่อประเมินสถานการณ์ ความได้เปรียบหรือเสียเปรียบ

3. ปาร์ตี้เกม (Party Game) เป็นเกมต้องเล่นร่วมกันประมาณ 8 - 20 คนหรือมากกว่านั้น เกมประเภทนี้ ใช้อุปกรณ์น้อยแต่นำมาใช้ปฏิภาณไหวพริบ ผู้เล่นต้องพยายามสังเกต น้ำเสียง สีหน้า แววตาท่าทางของเพื่อน เน้นความสนุกและการสังสรรค์ร่วมกัน

ประโยชน์ของการเล่นบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับทุกช่วงวัย มีดังนี้ (Home School of 1, 2022; Learning Resources, 2020)

1. ด้านความคิด (Thinking) ปัจจุบันเห็นได้ชัดว่ากลไกการเล่นบอร์ดเกมมีความซับซ้อนหลายระดับ ผู้เล่นแต่ละช่วงวัยสามารถทำความเข้าใจได้ไม่ยากและใช้เวลาเล่นตามระดับความซับซ้อนของบอร์ดเกมนั้น ดังนั้น ถือได้ว่าผู้เล่นสามารถพัฒนากระบวนการคิดของตนเองได้ตามระดับความซับซ้อนของบอร์ดเกมเช่นกัน กระบวนการคิดจะเกิดจากผู้เล่นเผชิญกับสถานการณ์จริงที่ต้องพิจารณาไตร่ตรองให้รอบคอบก่อนตัดสินใจกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งในการเล่นบอร์ดเกม

2. ด้านทักษะ (Skills) ผู้เล่นสามารถพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ ของตนเอง เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการเจรจาต่อรอง ทักษะการเขียน ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ ทักษะด้านวิชาการ ทักษะทางสังคม และทักษะการตัดสินใจ เป็นต้น

3. ด้านเจตคติ (Attitudes) ผู้เล่นบอร์ดเกมตัวจริงสามารถสัมผัสได้ถึงความรู้สึกและมุมมองต่อการเล่นบอร์ดเกม แต่ยังมีกลุ่มคนบางส่วนที่มีเจตคติต่อการเล่นบอร์ดเกมในทางลบซึ่งถือเป็นเรื่องปกติ ในความเป็นจริงบอร์ดเกมถือเป็นเครื่องมือหนึ่งที่สามารถใช้สร้างประสบการณ์จริงให้กับผู้เล่นแต่ในทำนองเดียวกัน ถ้าผู้เล่นเล่นบอร์ดเกมมากเกินไป

อาจส่งผลเสียหลาย ๆ ด้าน บอร์ดเกมสามารถช่วยให้เด็กมีส่วนร่วมทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

การคิดเชิงออกแบบ เป็นแนวคิดสำหรับสร้างกระบวนการหรือนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาของกลุ่มเป้าหมายเฉพาะกลุ่ม มีดังนี้ (Executive-ED, 2022; Thaiwinner, 2021; Impactweek, 2021)

ขั้นที่ 1 Empathise ขั้นทำความเข้าใจปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย หมายถึง การรวบรวมข้อมูลทุกด้านทุกประเด็นของกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทั้งทางตรงและทางอ้อมอย่างละเอียด เช่น ด้านครอบครัว ด้านความสัมพันธ์ทางสังคม ด้านเศรษฐกิจ ด้านพฤติกรรมภายในและภายนอก ด้านภาระหน้าที่ความรับผิดชอบ ด้านสุขภาพกายและใจ เป็นต้น พยายามทำความเข้าใจทุกแง่มุม ทั้งพฤติกรรม ความคิด ความรู้สึก ปัญหาที่กำลังเผชิญ ปัญหาที่เคยผ่านมา ปัจจุบันหลักและปัจจัยรองที่ทำให้ไม่อยากเรียนและไม่อยากเรียน สาเหตุหลักและสาเหตุรองที่ส่งผลให้นักเรียนคิดอย่างนั้น พฤติกรรมใน 24 ชั่วโมง ทำอะไรบ้าง การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย หมายถึง กลุ่มคนที่ผู้สอนหรือนักวิจัยให้ความสำคัญที่สุดและต้องการแก้ไขปัญหาให้กับพวกเขาซึ่งควรระบุให้ชัดเจนว่า เป็นใคร โดยใช้วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ การทำกิจกรรมร่วมกันและการทำแบบทดสอบ จากนั้น ผู้วิจัยและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียร่วมกันทบทวนข้อมูลทั้งหมดซึ่งเป็นการคืนข้อมูลเพื่อทบทวนความถูกต้อง

ขั้นที่ 2 Define ขั้นนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากขั้น Empathise มาวิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นรายประเด็น จากนั้นคัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหามาอภิปรายร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคน โดยยึดปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับบุคคล ผู้วิจัยคัดเลือกเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มเป้าหมายเท่านั้น ในขั้นตอนนี้จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 3 Ideate ขั้นนำข้อมูลจากขั้นที่ 2 มาออกแบบแนวคิดหรือแนวทางแก้ปัญหาให้เป็นรูปธรรมมากที่สุด โดยเน้นการคิดนอกกรอบ สร้างสรรค์สิ่งใหม่และความ

เชื่อมโยง การปลดปล่อยความคิดสร้างสรรค์ให้เป็นอิสระ ทุกความคิดเห็นมีคุณค่า คิดอะไรได้ให้เขียนออกมา กรณีคิดไม่ออกให้มองไปรอบตัวเพื่อสร้างแรงบันดาลใจ

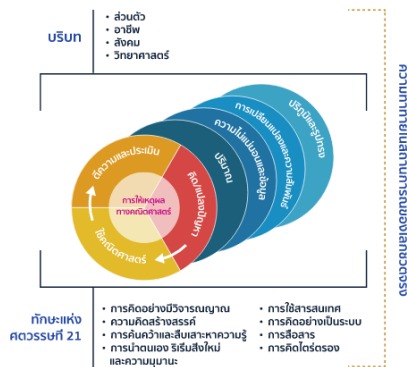
ขั้นที่ 4 Prototype ขั้นการสร้างต้นแบบนวัตกรรมสำหรับแก้ปัญหาตามกรอบแนวคิดข้อที่ 3 โดยสามารถเพิ่มหรือลดคุณสมบัติต่าง ๆ ได้ให้เกิดความเหมาะสมมากที่สุด ต้นแบบนวัตกรรมหรือแบบจำลองไม่จำเป็นต้องมีความสวยงามหรือความสมบูรณ์แบบ

ขั้นที่ 5 Test ขั้นการนำต้นแบบนวัตกรรมไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายเพื่อถอดบทเรียนและค้นหาข้อเท็จจริงหรือผลการทดลองใช้จริง ผลลัพธ์ที่ได้นั้น ตอบโจทย์กลุ่มเป้าหมายที่ตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่ หรือผลการทดลองมีจุดบกพร่อง (Bug) ที่ต้องปรับแก้ไขอย่างไร

แนวคิดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) เป็นความสามารถของบุคคลในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การคิดแก้ปัญหา การใช้คณิตศาสตร์ และการตีความทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้แก้ปัญหาตามบริบทในชีวิตจริง รวมทั้งการใช้กระบวนการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายสิ่งที่เกิดขึ้น สิ่งเหล่านี้จะส่งผลให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องมีความสร้างสรรค์ มีการคิดอย่างไตร่ตรอง และมีส่วนร่วมต่อสังคมส่วนรวม (Thaksin University, 2021; PISAthailand, 2021)

PISA เปลี่ยนรูปแบบการทดสอบเป็นการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ ดังนั้นผู้เรียนหรือผู้เข้าสอบจำเป็นต้องมีทักษะพื้นฐานการใช้งานคอมพิวเตอร์ในระดับหนึ่ง กรอบการประเมินคณิตศาสตร์มี 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ คือ กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ต้องเชื่อมโยงกับบริบทของปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. เนื้อหาคณิตศาสตร์ คือ การนำมาใช้แก้ปัญหา
3. บริบทในแบบทดสอบมีความสัมพันธ์กับทักษะในศตวรรษที่ 21



ภาพที่ 2 ขอบเขตการประเมิน PISA ด้านความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

ที่มา : (PISAthailand, 2021)

การทำข้อสอบด้านคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องใช้ความรู้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในบริบทชีวิตจริง เริ่มตั้งแต่การแปลงสถานการณ์ของปัญหาให้อยู่ในรูปที่สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา จากนั้นใช้หลักการ กระบวนการ และการเลือกใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์เพื่อหาวิธีแก้ปัญหา จากนั้นประเมินวิธีการแก้ปัญหาและการตีความผลลัพธ์ในบริบทชีวิตจริง ซึ่งต้องใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เพื่อตัดสินใจแก้ปัญหา PISA ออกแบบกรอบการประเมินเพื่อให้สามารถวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ได้สอดคล้องกับระดับความสามารถของนักเรียนและครอบคลุมทุกระดับสมรรถนะ ตัวอย่างสิ่งที่คาดหวังจากนักเรียนในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และในแต่ละกระบวนการแก้ปัญหา ดังนี้

1. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ให้ข้อสรุปอย่างง่าย เลือกการให้เหตุผลที่เหมาะสม อธิบายว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปที่ได้จึงสมเหตุสมผลหรือไม่ สมเหตุสมผลในบริบทของปัญหาที่ความผลลัพธ์ในเชิงคณิตศาสตร์ที่อยู่ในบริบทโลกชีวิต

จริงเพื่อที่จะอธิบายความหมายของผลลัพธ์ วิเคราะห์ความเหมือนและความแตกต่างระหว่างปัญหาทางคณิตศาสตร์กับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้แก้ปัญหา

2. การคิด/แปลงปัญหา เลือกการอธิบาย และการนำเสนอเชิงคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายปัญหา จัดรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์หรือปัญหาเพื่อให้สามารถวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ได้ แปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานหรือในรูปอัลกอริทึม

3. การใช้คณิตศาสตร์ ใช้วิธีการที่กำหนดให้เพื่อระบุวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เข้าใจและใช้บทนิยาม กฎ และระบบที่มีกฎเกณฑ์ รวมถึงการใช้อัลกอริทึมที่คุ้นเคยเพื่อแก้ปัญหา ทำความเข้าใจ เชื่อมโยง และใช้รูปแบบการนำเสนอที่หลากหลายเมื่อจัดการกับปัญหา ใช้กระบวนการที่มีหลายขั้นตอนเพื่อหาวิธีแก้ปัญหา และลงข้อสรุป

4. การตีความและประเมิน ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้ให้อยู่ในบริบทโลกชีวิตจริง รู้ถึง แสดง ตีความ อธิบาย ขอบเขตและข้อจำกัดของแนวคิดเชิงคณิตศาสตร์ และวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างบริบทของปัญหากับรูปแบบการนำเสนอวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยในการตีความและการประเมินความเป็นไปได้และข้อจำกัดของวิธีแก้ปัญหา

จากการศึกษาและสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบอร์ดเกม แนวคิดการคิดเชิงออกแบบและความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ พบว่า ปัจจุบันมีนักวิจัยชาวต่างชาติและนักวิจัยชาวไทยให้ความสนใจในการนำบอร์ดเกมมาใช้เพื่อการศึกษาเพิ่มมากขึ้น และในประเด็นการใช้กรอบแนวคิดเชิงออกแบบสร้างบอร์ดเกมเป็นหนึ่งในเครื่องมือวิจัยเพื่อส่งเสริมศักยภาพด้านใดด้านหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างตามที่นักวิจัยสนใจย้อนหลัง 10 ปี พบว่า ช่วงปี พ.ศ. 2555-2564 มีนักวิจัยทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศให้ความสนใจศึกษาค้นคว้างานวิจัยด้านบอร์ดเกมสูงขึ้นทุกปี ตัวอย่างนักวิจัย เช่น Bangkokbiznews (2017); CAMRIC (2020); Learnevents (2016); Thammasat University (2017); Silpakorn University (2020); Ramkhamhaeng university

(2020) Siam (2019); Newpathlearning (2020) เป็นต้น ผลการสังเคราะห์งานวิจัยมีประเด็น ดังนี้

1. การกำหนดจุดประสงค์การวิจัย เพื่อพัฒนากระบวนการสร้างนวัตกรรมโดยใช้แนวคิดการคิดเชิงระบบ มุ่งศึกษาประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่นักวิจัยพัฒนาขึ้น มุ่งพัฒนาทฤษฎีและทดสอบกลยุทธ์การเรียนการสอน มุ่งศึกษาวิจัยแนวโน้มโอกาสและผลกระทบเชิงสังคม เศรษฐกิจหรือเชิงวิชาการ งานวิจัยบางโครงการมีจุดประสงค์การวิจัยระยะยาวอย่างต่อเนื่อง ประมาณ 1 – 5 ปี

2. การกำหนดกลุ่มตัวอย่างอาจแบ่งเป็น 1 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง หรือแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามจุดประสงค์การวิจัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยมีหลากหลาย ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับการออกแบบงานวิจัยของนักวิจัย แต่โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างจะเป็นนักเรียนตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพและนักศึกษาระดับปริญญาตรี หน่วยงานต้นสังกัดของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในสถาบันการศึกษาทั้งของภาครัฐและภาคเอกชน

3. การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นวัตกรรมที่นักวิจัยสร้างหรือพัฒนาขึ้น แบบสังเกตพฤติกรรม แบบสัมภาษณ์ กระบวนการบันทึกวิดีโอ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือแบบทดสอบวัดความรู้ (ก่อนเรียนและหลังเรียน) แบบสอบถามวัดทัศนคติต่อการใช้นวัตกรรมที่นักวิจัยสร้างหรือพัฒนาขึ้นมา

4. การกำหนดวิธีการเก็บข้อมูลใช้การสังเกต การสัมภาษณ์ การบันทึกวิดีโอ การทำแบบทดสอบและการตอบแบบสอบถาม

5. การนำเสนอผลการวิจัย ร้อยละ 100 ของนักวิจัย พบว่า การใช้เครื่องมือวิจัยประสบความสำเร็จตามสมมติฐาน เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องมือวิจัย สมรรถนะที่ต้องการวัด ทักษะที่ต้องการส่งเสริม พฤติกรรมที่ต้องการปลูกฝัง สร้างวัฒนธรรมการใช้ชีวิตผ่านบอร์ดเกม เป็นต้น นวัตกรรมที่นักวิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน ปีการศึกษา 2565 จากโรงเรียนกองทัพบกอุทิศบ้านหนองไผ่ อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จากโรงเรียนกองทัพบกอุทิศบ้านหนองไผ่ อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว เนื่องจากโรงเรียนกองทัพบกอุทิศบ้านหนองไผ่เป็นโรงเรียนขนาดเล็กที่มี 1 ห้องเรียนต่อ 1 ระดับชั้นเรียน ดังนั้น ผู้วิจัยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ให้เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และเนื่องจากโรงเรียนอยู่ในกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ ตามยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นตามพระบรมราชโบายรัชกาลที่ 10 ระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560 - พ.ศ.2579) อีกทั้งเป็นกลุ่มโรงเรียนผ่านกระบวนการวิเคราะห์สภาพปัญหา ความต้องการและความคาดหวังของผู้บริหาร ครูผู้สอน ผู้เรียนและผู้ปกครองเรียบร้อยแล้วเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเห็นผลลัพธ์เชิงประจักษ์

3. เนื้อหาเรื่อง การบอกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย การหาผลบวกและผลลบในประโยคสัญลักษณ์ (แนวตั้งและแนวนอน) แสดงการบวกของจำนวนนับไม่เกิน 1,000 เป็นการหาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 1,000

4. พื้นที่เก็บข้อมูล คือ โรงเรียนกองทัพบกอุทิศบ้านหนองไผ่ อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว โรงเรียนมีผู้บริหารและครูรวมกัน 9 คน มีนักเรียนจำนวน 105 คน

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 15 ชั่วโมง

ระเบียบวิธีวิจัย

การออกแบบงานวิจัยเป็นแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยมีรายละเอียดการดำเนินงานวิจัย

1. การวิเคราะห์สภาพปัญหา ความต้องการและความคาดหวัง (R1) ผู้วิจัยจัดกิจกรรมประชุมแลกเปลี่ยนประสบการณ์เพื่อสำรวจสภาพปัญหา ความต้องการและความคาดหวังเกี่ยวกับการยกระดับความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการแก้ไขร่วมกัน

2. การออกแบบและพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ (D1) เครื่องมือวิจัยมี 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เครื่องมือสำหรับใช้ทดลอง ได้แก่ นวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ

กลุ่มที่ 2 เครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 2) แบบประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์จากการใช้นวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number

3. การทดลองใช้ต้นแบบเครื่องมือวิจัย (Tryout R2) ผู้วิจัยทดลองใช้ต้นแบบเครื่องมือวิจัยกับกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน มาจากโรงเรียนบ้านตะโก โรงเรียนวัดลาดสนุ่นและโรงเรียนบ้านแก้วเพชรพลอยโรงเรียน ฯ ละ 15 คน ใช้เวลา 3 วัน ๆ ละ 5 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนการทดลองใช้ต้นแบบเครื่องมือวิจัย นักเรียนทุกคนต้องเข้าร่วมกิจกรรมสะท้อนคิดเกี่ยวกับการใช้ต้นแบบเครื่องมือวิจัย

4. การประเมิน/พัฒนาต้นแบบเครื่องมือวิจัย (D2) ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากกิจกรรมสะท้อนคิดและข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้ต้นแบบเครื่องมือวิจัยมาวิเคราะห์ทางสถิติ ผู้วิจัยนำข้อมูลทั้งหมดส่งตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ประกอบด้วยด้านเนื้อหา ด้านการวัดประเมินผลการเรียนรู้ ด้านกระบวนการเรียนรู้ เพื่อขอคำชี้แนะ

ด้านการใช้ภาษา ความเหมาะสมเรื่องเวลา ความถูกต้องเชิงเนื้อหา จากนั้นผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะมาพัฒนาเครื่องมือวิจัยให้มีความสมบูรณ์พร้อมเป็นเครื่องมือใช้ในการทดลองจริงขั้นต่อไป

5. การทดลองใช้เครื่องมือวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง (R3) ผู้วิจัยทดลองใช้เครื่องมือวิจัย (การเก็บข้อมูล) กับกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน โดยใช้เวลา 15 ชั่วโมง เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนการทดลองแล้วนักเรียนทุกคนต้องเข้าร่วมกิจกรรมสะท้อนคิดเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวิจัย

6. การประเมิน/พัฒนาเครื่องมือวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง (D3) ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการกิจกรรมสะท้อนคิดและข้อมูลจากการทดลองใช้เครื่องมือวิจัยมาวิเคราะห์ตามหลักสถิติเชิงบรรยาย (Descriptive Statistics) และสถิติอ้างอิง (Inferential Statistics) ผู้วิจัยนำข้อมูลทั้งหมดส่งตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อขอคำชี้แนะด้านการใช้ภาษา ความเหมาะสมเรื่องเวลา ความถูกต้องเชิงเนื้อหาสำหรับผู้สอนและนักเรียน ผู้สอนสามารถใช้จริงในชั้นเรียน จากนั้นผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะมาพัฒนาเครื่องมือวิจัยให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นพร้อมนำไปเผยแพร่ลำดับต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีรายละเอียด ดังนี้

เครื่องมือชนิดที่ 1 นวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number เป็นบอร์ดเกมประเภทเกมกระดานที่ผู้วิจัยออกแบบตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นที่ 1 Empathy การทำความเข้าใจต่อกลุ่มเป้าหมายให้มากที่สุดด้วยวิธีการพูดคุยอย่างเข้าใจเพื่อหาผลลัพธ์ (Outcome) และจุดเจ็บ (Pain Point) ของผู้สอนและนักเรียน หรือร่วมกันหาโอกาสเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จโดยใช้เครื่องมือหรือแพลตฟอร์ม (Platform) ผู้วิจัยจัดกิจกรรมประชุมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ร่วมกันระหว่างผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตัวแทนนักเรียนและตัวแทนผู้ปกครอง รวมจำนวน 15 คน ผลการสำรวจสภาพปัญหาของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนจัดการเรียนรู้ไม่ครบมาตรฐานและตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ครูมีความรู้ความเข้าใจต่อการออกแบบและจัดกิจกรรมการ

เรียนการสอนไม่เพียงพอ นักเรียนไม่มีทักษะทำแบบทดสอบของสำนักทดสอบทางการศึกษา นักเรียนอยู่ในสิ่งแวดล้อมและครอบครัวที่ไม่เอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้ นักเรียนขาดนิสัยรักการอ่านและการทบทวนบทเรียนอย่างต่อเนื่อง งบประมาณสนับสนุนด้านการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้เรียน

2. ขั้นที่ 3 Define การจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลจากข้อ 1 ด้วยการที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลจากข้อ 1 จากนั้นนำผลที่ผ่านการวิเคราะห์และสังเคราะห์มาจัดลำดับความสำคัญเพื่อหาความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา ประเด็นปัญหาหลักที่ทุกคนตกลงร่วมกันแก้ไขปัญหานั้นอันดับแรก คือ การแก้ปัญหานักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ขาดสมรรถนะทางคณิตศาสตร์

3. ขั้นที่ 3 Ideate การระดมความคิดใหม่ ๆ ที่มีความหลากหลายและไร้ขีดจำกัด มุ่งเน้นการหาแนวทางแก้ปัญหาที่ที่ความสร้างสรรค์ ผลจากการระดมความคิดสร้างสรรค์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหารายวิชาคณิตศาสตร์ คือ การสร้างนวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number

4. ขั้นที่ 3 Prototype การสร้างต้นแบบนวัตกรรม เครื่องมือเก็บข้อมูล เป็นการสร้างแบบจำลอง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทดสอบ ตอบคำถามกระตุ้นให้เกิดการวิพากษ์วิจารณ์ เพื่อให้เราเข้าถึงสิ่งที่อยากรู้ และดำเนินการสร้างเพื่อนำไปทดลองใช้หาข้อผิดพลาด สิ่งที่ได้ ผู้วิจัยสร้างต้นแบบนวัตกรรม มีรายละเอียดดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) นักเรียนมีทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (A)
- 2) นักเรียนมีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) (P)
- 3) นักเรียนสามารถหาผลบวกและผลลบในประโยคสัญลักษณ์ (แนวตั้งและแนวนอน) แสดงการบวกของจำนวนนับไม่เกิน 1,000 (K)

กิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนองค์ความรู้เดิม เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ของจำนวนนับ

2) ครูและนักเรียนร่วมกันเรียนรู้ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ตามขั้นตอนอ้างอิงจากเว็บไซต์ (DLTV)

3) นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน (แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน) เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000

4) ครูและนักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมฝึกฝนความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ นวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number ใช้เวลา 3 ชั่วโมง (โดยประมาณ) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ศักยภาพของผู้เรียน

5) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ที่ได้จากการใช้นวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number

6) นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ใช้เวลา 60 นาที

7) นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ใช้เวลา 60 นาที
สื่อการเรียนรู้

1) หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (เล่ม 1)

2) หนังสือแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์พื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (เล่ม 1)

3) ชุดนวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number

5. ขั้นที่ 5 Test การทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อศึกษาประสิทธิภาพและผลตอบรับจากการใช้งานจริงเพื่อการนำไปพัฒนาและปรับปรุง ผู้วิจัยนำต้นแบบ นวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number ทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน จากนั้นผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองใช้ ต้นแบบนวัตกรรมมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ที่สุด จากนั้นผู้วิจัยนำนวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน

เครื่องมือชนิดที่ 2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000

ผู้วิจัยสร้างตารางวิเคราะห์พฤติกรรมทางการเรียนที่ต้องการวัดให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จากนั้นนำมาเป็นแนวทางสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้นวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 100 คะแนน ลักษณะของแบบประเมินเป็นแบบเติมคำตอบสั้น ๆ โดยแบ่งเป็น 3 ตอน ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

ตอนที่ 1 จำนวน 5 ข้อๆ ละ 6 คะแนน

ตอนที่ 2 จำนวน 3 ข้อๆ ละ 10 คะแนน

ตอนที่ 3 จำนวน 2 ข้อๆ ละ 20 คะแนน

จากขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือวิจัย พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.76 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 ค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.31-0.64 และค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.42-0.61

เครื่องมือชนิดที่ 3 แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบถูกผิด เติมคำตอบสั้น ๆ และแสดงวิธีคิดซึ่งมีลักษณะคล้ายแบบทดสอบ PISA แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ด้านการใช้คณิตศาสตร์มีจำนวน 16 ข้อ คะแนนเต็ม 100 คะแนน มีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 การบวกและลบ จำนวน 10 ข้อ ๆ ละ 2 คะแนน

ตอนที่ 2 สัตว์ในตำนาน จำนวน 4 ข้อ ๆ ละ 10 คะแนน

ตอนที่ 3 สวนสัตว์ จำนวน 2 ข้อ ๆ ละ 20 คะแนน

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การประเมินและการแปลความหมายของระดับคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความรู้ (ก่อนเรียน) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) และแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

75.01 – 100.00	หมายถึง นักเรียนมีความรู้ดีมาก
50.01 – 75.00	หมายถึง นักเรียนมีความรู้ดี
25.01 – 50.00	หมายถึง นักเรียนมีความรู้พอใช้
00.00 – 25.00	หมายถึง นักเรียนมีความรู้ควรปรับปรุง

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลด้วยตนเองเพื่อให้เป็นไปอย่างถูกต้องทุกขั้นตอน โดยใช้เครื่องมือวิจัยที่ผ่านกระบวนการออกแบบและพัฒนาอย่างต่อเนื่องจากผู้เชี่ยวชาญแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลตามหลักสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. คำนวณร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนจากทำกิจกรรมในบอร์ดเกม Z-zoo Number ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 2 ของกลุ่มตัวอย่างระหว่างเรียนและหลังเรียน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80/80

2. คำนวณค่าเฉลี่ย ร้อยละและค่าเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 2 ของกลุ่มตัวอย่าง หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 80

3. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยคำนวณค่าเฉลี่ย ร้อยละและทดสอบความแตกต่าง โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test)

4. คำนวณค่าเฉลี่ยและค่าเฉลี่ยร้อยละของแบบทดสอบวัดความรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของกลุ่มตัวอย่าง หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 70

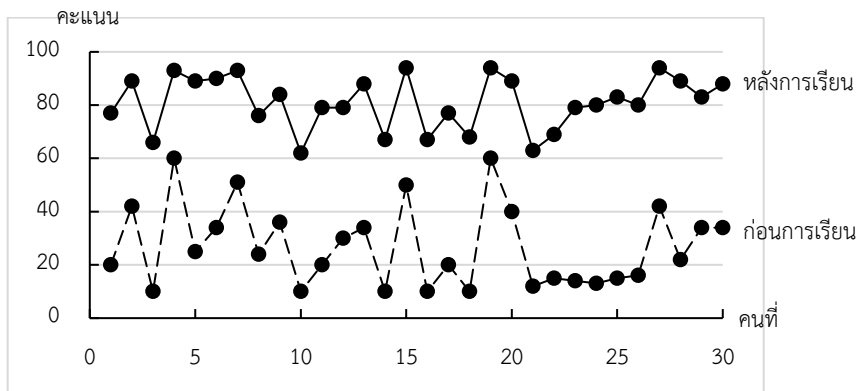
ผลการวิจัย

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลโครงการวิจัยเรื่อง นวัตกรรมการบอร์ดเกม Z-zoo Number โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ ส่งเสริมความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกองทัพบกอุทิศบ้านหนองไผ่ จังหวัดสระแก้ว ผู้วิจัยมีประเด็นการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการพัฒนานวัตกรรมการบอร์ดเกม Z-zoo Number โดยใช้การคิดเชิงออกแบบส่งเสริมความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 คะแนนเฉลี่ยระหว่างการใช้นวัตกรรมการบอร์ดเกม มีค่าเท่ากับ 248.08 คะแนนจากคะแนนเต็ม 300 คะแนน คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ 82.69 คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 มีค่าเท่ากับ 88.92 คะแนนจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 มีค่าเท่ากับ 88.92 ดังนั้นนวัตกรรมการบอร์ดเกม Z-zoo Number มีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.69/88.92 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด

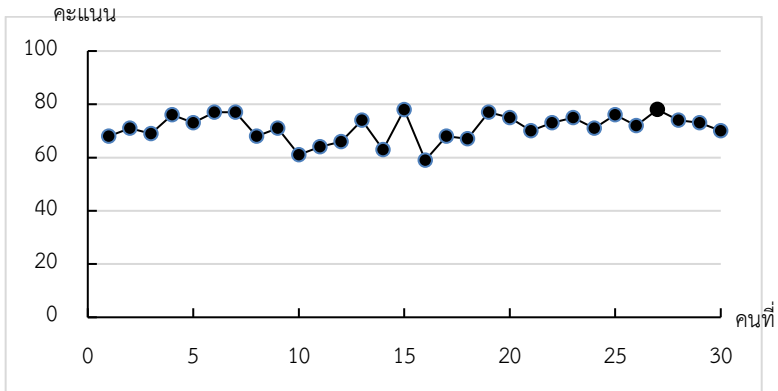
2. ผลการวิเคราะห์คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความรู้ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความรู้ (ก่อนเรียน) เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 เฉลี่ยเท่ากับ 47.18 คะแนนจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 47.18 อยู่ระดับพอใช้ ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 เท่ากับ 88.92 คะแนนจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.92 อยู่ระดับดีมาก

ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่กำหนด และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีระดับความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ภาพที่ 3 แผนภูมิเส้นแสดงคะแนนแบบทดสอบวัดความรู้ (ก่อนเรียน) และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 รายบุคคล

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เฉลี่ยเท่ากับ 72.81 คะแนนจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.81 ซึ่งผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ที่กำหนด



ภาพที่ 4 แผนภูมิเส้นแสดงคะแนนแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ รายบุคคล

องค์ความรู้ใหม่และการนำไปใช้ประโยชน์

องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากโครงการวิจัย คือ บอร์ดเกม Z-zoo Number เป็นเครื่องมือช่วยสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (กลุ่มเป้าหมายหลัก) ผู้สนใจสามารถดาวโหลดเอกสารและคู่มือบอร์ดเกม Z-zoo Number ได้จาก <https://literacy4thai.com/>



ภาพที่ 5 ตัวอย่างอุปกรณ์บอร์ดเกม Z-zoo Number

การนำไปใช้ประโยชน์

บอร์ดเกม Z-zoo Number สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (กลุ่มเป้าหมายหลัก) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนรู้เนื้อหาล่วงหน้าได้ ผู้ปกครองสามารถใช้เป็นเครื่องมือทำกิจกรรมร่วมกับบุตรหลาน และนักเรียนชั้นอื่น ๆ สามารถใช้เป็นเครื่องมือทบทวนซ่อมเสริมความรู้เดิมได้มีเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกและลบของจำนวนเต็มบวกที่มีค่าไม่เกิน 1,000 บอร์ดเกมนี้เหมาะกับโรงเรียนขนาดเล็กและขนาดกลางที่ใช้ DLTV ในการจัดการเรียนการสอนเป็นหลักเพราะเป็นเครื่องมือรูปแบบ Active Learning เพื่อช่วยกระตุ้นนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้

บทสรุป การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

บทสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการพัฒนานวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ ส่งเสริมความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1) นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 53.87 และบอร์ดเกม Z-zoo Number โดยใช้การคิดเชิงออกแบบมีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.69/88.92 2) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากคะแนนรวม 100 คะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 47.18 และ 88.92 ตามลำดับ หลังจากการศึกษา นักเรียนมีระดับความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เฉลี่ยเท่ากับ 72.18 คะแนนจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (ร้อยละ 72.81) ซึ่งผู้วิจัยมีประเด็นอภิปรายผลดังนี้

1. ประเด็นโอกาสการเข้าถึงนวัตกรรมของโรงเรียนขนาดเล็ก ความเหลื่อมล้ำด้านการศึกษาของไทยเป็นปัญหามานานกว่า 20 ปี ปัจจุบันไทยมีโรงเรียนขนาดเล็ก 12,000 แห่งที่ครูไม่ครบชั้น มีนักเรียนชั้นอนุบาล 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กว่า 3.2 ล้านคนที่ขาดแคลนหนังสือเรียนและมีเด็กชั้นประถมอีกประมาณ 1.4 แสนคนที่อ่านหนังสือไม่ออก โรงเรียนขนาดเล็กส่วนใหญ่มีคุณครูไม่ครบชั้นเรียนและคุณครูผู้สอนมีคุณวุฒิไม่ตรงกับรายวิชาที่ตนเองต้องรับผิดชอบ (TCDC, 2020; Education, 2020; ThaiPBS, 2019) ดังนั้น โรงเรียนเหล่านี้จะจัดระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย DLTV เป็นหลัก ซึ่ง DLTV ดีต่อครูผู้สอนแต่ไม่ Engage กับนักเรียน ยกตัวอย่างกรณีครูตัมต้องสอนวิชาภาษาอังกฤษเป็นหลักและวิชาอื่น ๆ ครบทุกวิชาเพราะโรงเรียนมีครูไม่ครบทุกสาขาวิชา โรงเรียนของครูตัมจะจัดการเรียนการสอนผ่านสื่อ DLTV แต่เนื่องจาก DLTV ไม่มี Reaction ส่งผลให้นักเรียนหลุดความสนใจได้ง่าย (Education, 2020) จากสถานการณ์ข้างต้น ส่งผลให้โรงเรียนขนาดเล็กได้รับงบประมาณที่ไม่เพียงพอ การที่โรงเรียนขนาดเล็กจะนำงบประมาณที่ได้รับไปจัดสรรซื้อนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ยังเป็น

เรื่องที่ยาก นักเรียนขาดโอกาสในการเข้าถึงนวัตกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ โรงเรียนกอนทัพบกอุทิศบ้านหนองไผ่ จังหวัดสระแก้ว เป็นอีกหนึ่งโรงเรียนขนาดเล็กที่ประสบปัญหาข้างต้นเช่นกันแต่โรงเรียนได้รับการคัดเลือกจากมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ให้เข้าร่วมโครงการยกระดับคุณภาพการศึกษาตามยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏจึงเสมือนเป็นอีกหนึ่งช่องทางให้โรงเรียนขนาดเล็กได้มีโอกาสเข้าถึงนวัตกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เป็นที่น่าสังเกต นักเรียนจะให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างเต็มที่ รวมถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคน เช่น ผู้ใหญ่บ้าน ประชาชน ในชุมชน ผู้ปกครอง เป็นต้น ทุกคนให้ความสำคัญกับนักเรียนและร่วมกิจกรรมตามกระบวนการวิจัยทุกขั้นตอน อีกมุมมองหนึ่งอาจกล่าวได้ว่า นักเรียนถูกจัดอยู่ในกลุ่มขาดโอกาส เมื่อพวกเขาได้รับโอกาสจึงให้ความร่วมมือและตั้งใจมาก (Technische Hochschule Ingolstadt, 2016; Activia, 2018; Thawin09, 2017)

2. ประเด็นนวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number กระบวนการออกแบบบอร์ดเกม Z-zoo Number ด้วย การคิดเชิงออกแบบ เป็นวิธีการหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมในวงการศึกษา เนื่องจากแนวคิด การคิดเชิงออกแบบ เป็นกระบวนการสร้างนวัตกรรมต้นแบบที่ตอบโจทย์กลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งานจริงได้ตรงจุดมากที่สุด (Learning Resources, 2020; Coolmompicks, 2020; Newpathlearning, 2020) ลักษณะบอร์ดเกม Z-zoo Number มีกติกาการเล่นที่เข้าใจง่าย นักเรียนสามารถเล่นบอร์ดเกมนี้ได้อย่างต่อเนื่องกรณีที่นักเรียนบางคนไม่สามารถเล่นให้จบเกมได้ในครั้งเดียว นักเรียนสามารถเริ่มเล่นเกมใหม่ได้ในครั้งต่อไปทันที บอร์ดเกม Z-zoo Number สามารถนำไปใช้เล่นได้ทุกสถานที่ไม่มีข้อจำกัด ปัจจัยนี้อาจมีส่วนสำคัญที่ทำให้นักเรียนเกิดการตกตะกอนทางความคิดผนวกกับนักเรียนมีความอยากรู้และรู้สึกสนุกกับการเรียนรู้เนื้อหาทำให้คะแนนที่ได้ระหว่างและหลังเรียนมีค่าสูงส่งผลให้นวัตกรรมบอร์ดเกม Z-zoo Number มีประสิทธิภาพสูง ผู้วิจัยมีความมุ่งหวังที่จะใช้บอร์ดเกม Z-zoo Number เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และมีสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ด้านการใช้คณิตศาสตร์บนพื้นฐานความรู้ที่สนุกสนานและมีความสุขเพราะเมื่อนักเรียนมีความรู้ที่สนุกสนาน นักเรียนจะเกิดความ

ใฝ่รู้และความเพียรพยายามโดยอัตโนมัติสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ PPTVhd36 (2021); Ramkhamhaeng university (2020); Thammasat University (2017); Rajabhat Rajanagarindra University (2022) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างต้องทำกิจกรรมตามขั้นตอนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการตามแผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนต้องทำกิจกรรมสะท้อนคิดและประเมินบอร์ดเกม Z-zoo Number ซึ่งการสะท้อนคิดของนักเรียนเปรียบเสมือนการเปิดโอกาสให้นักเรียนประเมินตนเองและประเมินบอร์ดเกม Z-zoo Number ซึ่งเป็นส่วนสำคัญต่อการนำมาใช้เป็นข้อมูลเพื่อปรับปรุงบอร์ดเกมลำดับต่อไป ถึงแม้ว่าบอร์ดเกม Z-zoo Number เป็นเกมสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนรู้ผ่านระบบ DLTV เป็นหลัก แต่สำหรับกลุ่มเป้าหมายอื่นที่คุ้นครูหรือผู้ปกครองมีความสนใจสามารถนำไปใช้เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนหรือเพื่อทบทวนความรู้ได้เช่นกัน ประโยชน์จากการเล่นบอร์ดเกม Z-zoo Number ด้านสังคม คือ นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันกับเพื่อนในวงทำให้ให้นักเรียนเรียนรู้วิธีการสื่อสารโต้ตอบ การสังเกตอารมณ์ของเพื่อนและเคารพความคิดเห็นของเพื่อน ประโยชน์จากการเล่นบอร์ดเกม Z-zoo Number ด้านเสริมสร้างตรรกะ คือ นักเรียนมีโอกาสคิดและตัดสินใจภายใต้เงื่อนไขซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อทั้งด้านดีและด้านไม่ดีต่อตัวเองหรือเพื่อนร่วมกลุ่มเดียวกัน และนักเรียนได้ฝึกจิตใจเพื่อยอมรับผลที่เกิดจากการตัดสินใจครั้งนั้น ประโยชน์จากการเล่นบอร์ดเกม Z-zoo Number ด้านสมรรถนะคณิตศาสตร์ด้านการใช้คณิตศาสตร์ เนื่องจากโจทย์ปัญหาที่อยู่บนการ์ดเกมแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 เป็นโจทย์ปัญหาลักษณะประโยคสัญลักษณ์อย่างง่าย ระดับที่ 2 เป็นโจทย์ปัญหาลักษณะประโยคสัญลักษณ์ระคน ระดับที่ 3 เป็นโจทย์ปัญหาลักษณะประโยคภาษา นักเรียนกลุ่มที่มีทักษะการอ่านคล่องและทักษะการตีความในระดับดีจะสามารถทำแต้มในเกมได้สูงและได้ฝึกฝนตนเองให้มีความชำนาญมากยิ่งขึ้น นักเรียนกลุ่มที่ไม่มีทักษะการอ่านและไม่มีทักษะการตีความอาจจะทำแต้มจากการแก้โจทย์ปัญหาได้น้อยแต่นักเรียนจะได้ฝึกฝนเรียนรู้เช่นกัน เนื่องจากโจทย์ปัญหาที่อยู่บน

การ์ดเกมมีระดับความยากง่ายแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม นักเรียนทุกคนมีความตั้งใจและความพยายามที่จะเอาชนะการเล่นบอร์ดเกม Z-zoo Number อย่างมีความสุข

3. พฤติกรรมตามธรรมชาติของนักเรียน พฤติกรรมตามธรรมชาติของเด็กวัยนี้ที่มีช่วงอายุระหว่าง 7-10 ปี ชอบเล่นเกมมากจนมีข่าวเกี่ยวกับเด็กติดเกมมากมายหลายคนเคยได้ยินคำว่า เด็กติดเกม นั่นคือเมื่อผู้ใหญ่เห็นเด็ก ๆ กำลังใช้เวลามากมายไปกับการเล่นเกม ซึ่งอาจมีทั้งเกมกระดานหรือเกมบนสมาร์ตโฟนจนส่งผลกระทบต่อสุขภาพกาย สุขภาพจิตและผลการเรียน (EDUCATIONAL BOARD GAMES, 2021) องค์การอนามัยโลก (WHO) กำหนดอาการบ่งชี้ของเด็กติดเกม เช่น หกมุ่นเกมจนขาดการลำดับความสำคัญก่อนหลัง ให้ความสำคัญกับเกมเป็นอันดับหนึ่งสำคัญ ใช้เวลาเล่นเกมมากกว่าวันละ 12 ชั่วโมง มีปฏิสัมพันธ์ภายในครอบครัวน้อยลง ไม่ทำการบ้าน ไม่ไปโรงเรียน อดหลับอดนอน มีพฤติกรรมใช้ความรุนแรง ก้าวร้าว เป็นต้น (Gymboreeclasses-th, 2021; Yala Rajabhat University, 2021; Rajabhat Rajanagarindra University, 2022; Education, 2020) พ่อแม่ผู้ปกครองและคุณครูล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่มีส่วนทำให้เด็ก ๆ ติดเกม คนส่วนใหญ่เลือกมองและตัดสินการเล่นเกมที่เด็ก ๆ ไปในด้านลบ จนหลงลืมไปว่า เด็กในช่วงวัยนี้พวกเขามีพฤติกรรมอยากรู้อยากเห็น อยากลอง ชอบเลียนแบบ ชอบความสนุก ความท้าทาย ผู้วิจัยมีความเห็นว่าเด็ก ๆ ไม่จำเป็นต้องเลิกเล่นเกม เพราะถ้าใช้บอร์ดเกมเป็นเครื่องมือพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ ได้ถือว่าบอร์ดเกมมีประโยชน์มหาศาล เปลี่ยนจากการหำมาเป็นการเล่นร่วมกัน พ่อแม่ผู้ปกครองและคุณครูต้องร่วมมือกันเลือกเนื้อหาบอร์ดเกมให้เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการ และจัดสรรเวลาให้เหมาะสมเพื่อทำกิจกรรมอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต ในกรณีที่เด็กเลือกเล่นเกมที่มีประโยชน์ ช่วยฝึกทักษะการวางแผน ฝึกภาษา ความอดทน และการทำงานเป็นทีม ผู้ปกครองสามารถเชื่อมโยงโลกของเกมและโลกของชีวิตจริงเข้าด้วยกัน โดยการนั่งเล่นไปพร้อมๆ กับลูก และนำปัญหาที่เกิดขึ้นในเกมมาเป็นบทเรียนในการแก้ไขปัญหาในโลกของชีวิตจริงได้

ข้อเสนอแนะการวิจัยในครั้งต่อไป

1. การออกแบบบอร์ดเกมสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ผู้วิจัยหรือผู้ออกแบบบอร์ดเกมต้องคำนึงถึงระดับความยากง่ายและระดับพื้นฐานประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอันดับหนึ่ง การเลือกใช้สถานการณ์จำลองหรือบทบาทสมมติมีความละเอียดอ่อนต่อจิตใจของผู้เรียนมาก
2. การแบ่งกลุ่มผู้เรียน ควรแบ่งกลุ่มคละความสามารถของผู้เรียน โดยกลุ่มละ 3-6 คน เพื่อให้ให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเล่นบอร์ดเกมอย่างทั่วถึง
3. ผู้วิจัยควรเพิ่มกิจกรรมกระตุ้นความสนใจรูปแบบต่าง ๆ ก่อนเริ่มเก็บข้อมูลด้วยบอร์ดเกม Z-zoo Number เพื่อละลายพฤติกรรมผู้เรียนและสร้างความเข้าใจที่ตรงกันกับผู้เรียน
4. กรณีที่เป็นชั้นเรียนขนาดใหญ่ มีผู้เรียนมากกว่า 30 คน ผู้สอนควรจัดเตรียมทีมพี่เลี้ยงเพื่อให้คำแนะนำการใช้บอร์ดเกม
5. การเก็บข้อมูล ผู้วิจัยควรคำนึงเรื่องสถานที่การเก็บข้อมูล เนื่องจากการใช้บอร์ดเกม ผู้เรียนต้องใช้สมาธิในการเล่นบอร์ดเกม ดังนั้นผู้สอนควรใช้สถานที่ปิดและไม่มีเสียงรบกวน

เอกสารอ้างอิง

- Activia. (2018). *The Importance of Having a Good Supervisor*. <https://www.activia.co.uk/management/supervisorskills>
- Bangkokbiznews. (2017). *Board game, human development tools - opening up a mental perspective*, (in Thai). <https://www.bangkokbiznews.com/news>.

- CAMRIC. (2020). *Symptoms of a child addicted to games that parents should know*, (in Thai). <https://new.camri.go.th/infographic/46h>.
- Coolmompicks. (2020). *20 Fun, Educational Board Games that Totally Count as Homeschool Time*. <https://coolmompicks.com/blog>.
- EDUCATIONAL BOARD GAMES. (2021). *The Best Educational Board Games In 2022*. <https://www.thissimplebalance.com>.
- Education. (2020). *Learning Library*. <https://www.education.com/games/>.
- Executive-ED. (2022). *Mastering Design Thinking Create Value Through Systematic Innovation*. <https://executive-ed.mit.edu/mastering>.
- Gymboreeclasses-th. (2021). *What is a Board Game for Kids? Why do Modern Children have to Play?*. <https://www.gymboreeclasses-th.com/blog>.
- Hessunacademy. (2020). *51+ Best Educational Board Games for K-12 Learning Fund*. <https://hessunacademy.com/educational/>.
- Home School of 1. (2022). *43+ Best Educational Board Games For K-12 (Updated 2022)*. <https://www.homeschoolof1.com/educational/>.
- Impactweek. (2021). *The Design Thinking Methodology*. <https://www.impactweek.net/how-we-work/method/>.
- Learnevents. (2016). *Can Board Games Improve Staff Performance?*. <https://www.learnevents.com/blog/2016/08/30>
- Learning Resources. (2020). *Educational Board Games*. <https://www.learningresources.co.uk>.
- Medium. (2016). *The Full History of Board Games*. <https://medium.com/swlh/the-full-history-of-board-games>.

- Naresuan University. (2021). *The Development of English Learning Activities by Using Board Games to Improve the English Speaking Ability for Mathayom 1 Students*, (in Thai). <http://dcms.lib.nu.ac.th/dcms/>.
- Newpathlearning. (2020). *Educational Board Games are a Fun Way for Children to Learn New Skills and Gain Knowledge*. <https://www.newpathlearning.com>.
- PISATHailand. (2021). *Mathematical Intelligence*. <https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical-literacy/>
- PPTVhd36. (2021). *Board Game, a Trendy Activity Open the World of Learning*. <https://www.pptvhd36.com/news>.
- Ramkhamhaeng university. (2020). *The Design of Educational Board Game “My Hospital” for Developing Academic Achievement on Organ System for Grade 11 Students in Bodindecha (Sing Singhaseni) School*, (in Thai). <https://www.research.dusit.ac.th/content/8727>.
- Rajabhat Rajanagarindra University. (2022). *Small Schools: Decision Issues*, (in Thai). <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jsrc/article/view/249128>.
- Rajabhat Maha Sarakham University. (2021). *The 5E Inquiry Learning Cooperated with a Board Game for Development Problem-Solving Skills on Chemical Bonding for Mathayomsuksa 4 Students*, (in Thai). <http://fulltext.rmu.ac.th>.
- Rutgers Graduate School of Education. (2015). *Using Game-based Learning to foster Critical Thinking in Student Discourse*. <https://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/vol9/iss2/4/>.

- Siam. (2019). *Designing board games to promote the conservation of wildlife conservation*, (in Thai). <https://e-research.siam.edu/wp-content>.
- Srinakharinwirot University. (2021). *Development of a curriculum for mathematics literacy*, (in Thai). <http://ir-ithesis.swu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/>.
- Silpakorn University. (2020). *The application of board games in training that affects systems thinking and supervisor learning*, (in Thai). <http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace>.
- TCDC. (2020). *COVID-19: Turn the corner of your mind...Crisis or Opportunity*, (in Thai). <https://web.tcdc.or.th/th/Articles/Detail/Covid-19-cover-story>.
- Thawin09. (2017). *System Thinking*, (in Thai). <http://thawin09.blogspot.com/2017/11/system-thinking.html>.
- Thammasat University. (2017). *Using strategy-based board games to develop the critical thinking skills of 9th grade students in large-sized schools of the Basic Education Commission of Pathum Thani*, (in Thai). <http://ethesisarchive.library.tu.ac.th>.
- Thaksin University. (2021). *Design and development of a board game on the subject of the immune system*, (in Thai). <http://ir.tsu.ac.th/jspui/bitstream/123456789/>.
- Technische Hochschule Ingolstadt. (2016). *Gamification in Education: A Board Game Approach to Knowledge Acquisition*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/>.
- The Canadian Homeschooler. (2020). *10 Educational Board Games*. <https://thecanadianhomeschooler.com>.

- Thaiwinner. (2021). *What is Design Thinking? Design Thinking in 5 Steps*.
<https://thaiwinner.com/design-thinking>.
- ThaiPBS. (2019). *Warning Signs for Kids Addicted to Games Advise to Treat Before It's Late*. <https://www.thaipbs.or.th/news/content/285367>.
- WorkpointTODAY. (2019). *Explore the Inequality in the Thai Education System*. <https://workpointtoday.com/thai-education-inequality-2/>.
- WorkpointTODAY. (2019). *Small School a Chronic Problem Involving Nearly a Million Thai Children*. <https://workpointtoday.com/thai-education-inequality-1>.
- Yala Rajabhat University. (2021). *Developing an educational board game on an adventure on a fun map to foster algorithmic skills For students in grade 1, (in Thai)*. <https://profile.yru.ac.th/storage/academic-articles>.