



การ

บูรณาการเรื่องจำนวนเต็มร่วมกับการจัดการเรียนรู้ ตามกรอบแนวคิด TPACK เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กัญญารัตน์ เหล่ากวางโจน^{1*}สิรินธร สิ้นจินดาวงศ์²

รับบทความ: 13 กรกฎาคม 2568 แก้ไขบทความ: 4 สิงหาคม 2568 ตอรับบทความ: 13 สิงหาคม 2568

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพของบอร์ดเกมเรื่องจำนวนเต็มร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาเรื่องจำนวนเต็มของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการบอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK กับเกณฑ์ร้อยละ 75 และ 3) ศึกษาเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยบูรณาการบอร์ดเกมเรื่องจำนวนเต็มร่วมกับการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการร่วมกับบอร์ดเกม “Wizard Number War” ตามกรอบแนวคิด TPACK จำนวน 7 แผน รวม 10 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม จำนวน 15 ข้อ และ 3) แบบสัมภาษณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนาการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 การทดสอบ One-Sample t-test ผลการวิจัยพบว่า บอร์ดเกม “Wizard Number War” เรื่องจำนวนเต็มร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 76.00/79.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 75/75 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการบอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK มีคะแนนเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาร้อยละ 79.80 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีเจตคติดีขึ้นต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในเรื่องจำนวนเต็มโดยภาพรวมมีเจตคติเชิงบวก

คำสำคัญ: กรอบแนวคิด TPACK ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ บอร์ดเกม

¹ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา สุวินทวงศ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต2

* อีเมล: Kanyarat.lao@spumail.net

² คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชานวัตกรรมกรรมการเรียนรู้และการสอน มหาวิทยาลัยศรีปทุม

The Integration of Learning Management According to the TPACK Framework with Board Games to Develop Problem-Solving Skills in Integers for Mathayom 1 Students

Kanyarat Laokwangjon ^{1*}

Sirinthorn Sinjindawong ²

Abstract

The purpose of this research article (1) study the effectiveness of an integer board game integrated with learning management based on the TPACK framework to develop mathematical problem-solving skills for Grade 7 students, (2) compare the integer problem-solving skills of students who received learning activities based on the TPACK framework through board game integration with the TPACK framework against the 75% criterion, and (3) study the attitudes of Grade 7 students toward learning activities that integrate integer board games with the TPACK framework. the sample was 51 Mathayom 1 students from Triamudomsuksa Suwinwong School. They were selected from two classrooms during the first semester of the 2025 academic year through cluster random sampling. Data analysis involved descriptive statistics, E1/E2 efficiency determination, and a One-Sample t-test. Analysis data by Descriptive statistics and Content Analysis. The research results were found as follows; 1. The “Wizard Number War” board game on integers integrated with TPACK framework learning management demonstrated an E_1/E_2 efficiency of 76.00/79.80, which exceeded the predetermined criterion of 75/75. 2. Students who received learning management through board game integration with the TPACK framework achieved a mean problem-solving skills score of 15.96 points standard deviation is 2.84 which was significantly higher than the 75% criterion at the .05 statistical significance level. 3. Mathayom 1 students showed improved attitudes toward learning mathematics in integers, with an overall positive attitude toward the learning activities.

.Keywords: TPACK Model, Mathematical Problem-Solving Skills, Borad Game

¹ Triamudomsuksa Suwinwong School, The Secondary Educational Service Area Office Bangkok 2

* Email: Kanyarat.lao@spumail.net

² Faculty of Education, Department of Innovation, Learning and Personnel, Sripatum University

บทนำ

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 กำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อตอบสนองต่อลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เปลี่ยนไป โดยเฉพาะในรายวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งถือเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล และการแก้ปัญหา จากผลการประเมิน PISA 2022 พบว่านักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ที่ 394 คะแนน ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD ที่ 472 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566) แสดงให้เห็นว่านักเรียนไทยยังมีปัญหาด้านความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และการนำไปประยุกต์ใช้ ปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุสำคัญมาจากลักษณะผู้เรียนในยุคปัจจุบันที่แตกต่างจากอดีต คือ มีช่วงความสนใจสั้น ชอบการเรียนรู้ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์และการลงมือปฏิบัติ ชอบการเรียนรู้ผ่านสื่อที่หลากหลายและน่าสนใจ การจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่เน้นการบรรยายและการท่องจำจึงไม่สอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน ส่งผลให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้และไม่สามารถเข้าใจแนวคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมายเฉพาะในเรื่องจำนวนเต็ม ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น พบว่านักเรียนไทยมีปัญหาในการเข้าใจแนวคิดเรื่องจำนวนเต็มมากที่สุด โดยเฉพาะในส่วนการดำเนินการกับจำนวนลบ การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม และการนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ความยากลำบากนี้เกิดจากการที่ผู้เรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับแนวคิดใหม่ได้ และขาดประสบการณ์ในการปฏิบัติที่ช่วยให้เข้าใจความหมายของจำนวนลบและการดำเนินการต่าง ๆ ได้อย่างเป็นรูปธรรมเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว การจัดการเรียนรู้ผ่านเกมจึงเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการสร้างแรงจูงใจและส่งเสริมการเรียนรู้ โดยเฉพาะบอร์ดเกม (Board Game) ซึ่งมีโครงสร้างและกฎกติกาที่ชัดเจน ช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การวางแผน และการแก้ปัญหา นอกจากนี้ยังสามารถสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมและมีส่วนร่วม ซึ่งตอบสนองต่อลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน

อย่างไรก็ตาม การนำบอร์ดเกมมาใช้ในการเรียนการสอนจะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อมีการบูรณาการอย่างเป็นระบบ กรอบแนวคิด TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) จึงเป็นกรอบที่เหมาะสมในการบูรณาการความรู้ด้านเนื้อหา (Content Knowledge) ความรู้ด้านวิธีการสอน (Pedagogical Knowledge) และความรู้ด้านเทคโนโลยี (Technological Knowledge) เข้าด้วยกันอย่างมีประสิทธิภาพ โดยในการศึกษานี้ บอร์ดเกมจะถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือเทคโนโลยีที่บูรณาการเข้ากับวิธีการสอนและเนื้อหาเรื่องจำนวนเต็ม

จากบริบทดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเห็นสำคัญในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในยุคปัจจุบัน โดยการประยุกต์ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการร่วมกับบอร์ดเกม ตามกรอบแนวคิด TPACK ในการสอนคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้และปัญหาความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานเรื่องจำนวนเต็ม ซึ่งจะช่วยสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน และพัฒนาทักษะความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาประสิทธิภาพของบอร์ดเกม เรื่องจำนวนเต็ม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาเรื่องจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการบอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK กับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. ศึกษาเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยบูรณาการบอร์ดเกมเรื่องจำนวนเต็มร่วมกับการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การบูรณาการบอร์ดเกมและกรอบแนวคิด TPACK ในการจัดการเรียนรู้เรื่องจำนวนเต็มมีศักยภาพในการส่งเสริมการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยบอร์ดเกมช่วยสร้างสถานการณ์ปัญหาที่ท้าทายและมีความหมาย ซึ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดและทักษะการแก้ปัญหาในการหาคำตอบ ในขณะที่เทคโนโลยีช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงข้อมูลและทรัพยากรที่จำเป็นในการแก้ปัญหาได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

ผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นที่จะออกแบบและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมบูรณาการร่วมกับการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา และได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิดเกี่ยวกับ บอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้ การบูรณาการการจัดการเรียนรู้ ทักษะการแก้ปัญหาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้

บอร์ดเกม เป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีลักษณะเฉพาะซึ่งถูกออกแบบให้เล่นบนโต๊ะหรือกระดาน โดยมีอุปกรณ์การเล่นและกติกาที่ชัดเจน ผู้เล่นต้องมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันผ่านการตัดสินใจหรือการดำเนินกิจกรรมตามกลไกของเกม ซึ่งกระบวนการดังกล่าวเอื้อให้เกิดการคิดวิเคราะห์ การวางแผน และการแก้ปัญหา ทั้งนี้ บอร์ดเกมสามารถจำแนกประเภทได้หลากหลายรูปแบบตามวัตถุประสงค์ของการทำงาน

ผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญกับการออกแบบบอร์ดเกมในรูปแบบของเกมเพื่อการศึกษา (Educational Games) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการแฝงเนื้อหาวิชาการหรือทักษะด้านต่าง ๆ ลงไปในกระบวนการเล่น เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาผู้เล่นในด้านต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ (รัชนิวรรณ ตั้งภักดี, 2565) โดยบูรณาการความรู้เข้ากับกิจกรรมในเกมอย่างมีเป้าหมาย เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ การออกแบบบอร์ดเกมดังกล่าวอาศัยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเข้าใจปัญหา ผ่านการวิเคราะห์สถานการณ์ด้วยเครื่องมือ SWOT Analysis 2) การกำหนดปัญหาอย่างชัดเจน 3) การระดมความคิดอย่างสร้างสรรค์ 4) การสร้างต้นแบบของนวัตกรรม และ 5) การนำต้นแบบไปทดลองใช้และประเมินผล ซึ่ง

กระบวนการเหล่านี้เอื้อต่อการพัฒนานวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความต้องการของผู้เรียนและส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกอย่างมีระบบ

2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK

จิราพร ภูวนานา (2566) กล่าวว่า ขั้นตอนของ TPACK สามารถนำไปปรับกับวิธีการสอนได้หลากหลายรูปแบบ และยังเป็นการพัฒนาวิธีการสอนที่เพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนมากขึ้นมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน มีการตรวจสอบความรู้เดิม และกระตุ้นความสนใจโดยใช้เทคโนโลยีในการกระตุ้น
2. ขั้นสอน เป็นกิจกรรมที่ครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่มใช้เทคโนโลยีสืบค้นข้อมูล และทำกิจกรรม
3. ขั้นสรุป หลังจากนักเรียนศึกษาการสืบค้น นักเรียนจะต้องนำเสนอข้อสรุปของกลุ่มและร่วมกันอภิปรายในประเด็นที่ครูกำหนดเพื่อสรุป

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด TPACK มุ่งเน้นการบูรณาการ เนื้อหา วิธีการสอน และเทคโนโลยี บูรณาการเข้าด้วยกันนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในขั้นตอนต่าง ๆ ทั้งขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิด TPACK มาสร้างบอร์ดเกมการเรียนรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้ กระตุ้นการคิดวิเคราะห์ และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบลงมือทำที่ส่งเสริมการเข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง

3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบของการบูรณาการในการจัดการเรียนรู้

สิริพัชร์ เกษภูวาโรจน์ (2564) ได้กำหนดรูปแบบการบูรณาการในการจัดการเรียนรู้เป็น 4 รูปแบบ คือ

1. การบูรณาการเชิงเนื้อหา (Content-Based Integration) เชื่อมโยงเนื้อหาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาและเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นองค์รวม การบูรณาการเชิงเนื้อหาสามารถทำได้หลายลักษณะ ทั้งการบูรณาการเนื้อหาภายในวิชาเดียวกัน การบูรณาการเนื้อหาระหว่างวิชา หรือการบูรณาการเนื้อหารอบหัวข้อหลัก (Theme)
2. การบูรณาการเชิงวิธีการ (Methodological Integration) ผสมผสานวิธีการสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกัน เพื่อตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลและธรรมชาติของเนื้อหาวิชา โดยไม่ยึดติดกับวิธีการสอนแบบใดแบบหนึ่ง แต่เลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมกับบริบทและเป้าหมายการเรียนรู้
3. การบูรณาการเชิงประสบการณ์ (Experience-Based Integration) เชื่อมโยงการเรียนรู้กับประสบการณ์จริง เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ในห้องเรียนกับชีวิตจริง และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีความหมาย การบูรณาการเชิงประสบการณ์เน้นการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ การสำรวจ การสืบค้น และการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง
4. การบูรณาการเชิงเทคโนโลยี (Technology-Based Integration) นำเทคโนโลยีมาเป็นเครื่องมือในการบูรณาการการเรียนรู้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนและตอบสนองต่อความต้องการในยุค

ดิจิทัล การบูรณาการเชิงเทคโนโลยีไม่ได้หมายถึงเพียงการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการนำเสนอเนื้อหา แต่รวมถึงการใช้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก

จากการศึกษาองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการประกอบด้วย กำหนดหัวข้อหลักที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง การสร้างความคิดรวบยอดหลักที่เชื่อมโยงศาสตร์ต่าง ๆ กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง การพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงที่ครอบคลุมทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติ โดยองค์ประกอบเหล่านี้ต้องทำงานสัมพันธ์กันเพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างเป็นองค์รวม

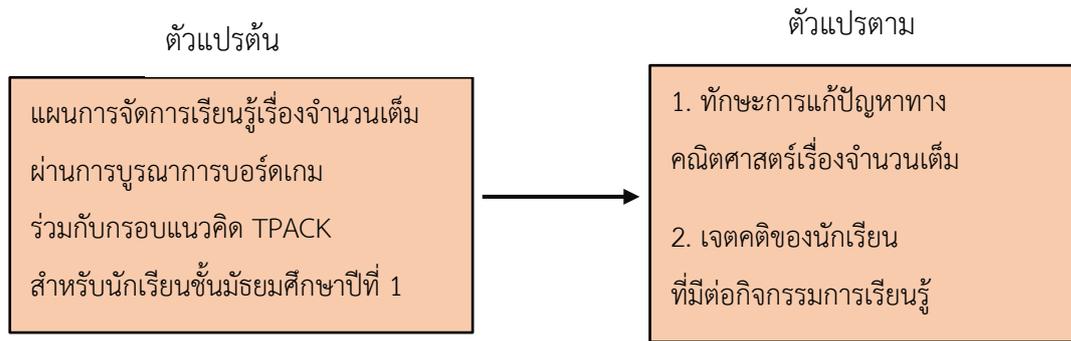
4. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

โพลยา (Polya, 1957) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เป็นระบบโดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การทำความเข้าใจปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องอ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจ สามารถบอกได้ว่าโจทย์ถามหาอะไร โจทย์ให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง ผ่านการอ่านและวิเคราะห์โจทย์ให้ชัดเจน 2) การวางแผนการแก้ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องมองเห็นถึงความสัมพันธ์โดยเชื่อมโยงความรู้เดิม และมองหาความสัมพันธ์ของข้อมูล 3) การดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องลงมือแก้ปัญหาตามที่ได้วางแผนไว้เพื่อที่จะให้ได้คำตอบของปัญหา สิ่งที่นักเรียนจะต้องใช้ในขั้นนี้คือ ทักษะการคำนวณ/การแก้ปัญหา 4) การตรวจสอบคำตอบเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ กระบวนการดังกล่าวมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ และการแก้ปัญหาที่สามารถประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน

จากการศึกษากระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาคควรดำเนินการเป็น 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหาผ่านการวิเคราะห์โจทย์และแปลงข้อมูลให้เป็นรูปธรรม 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหาโดยเชื่อมโยงความรู้เดิมและเลือกกลยุทธ์ที่เหมาะสม 3) ขั้นลงมือแก้ปัญหตามแผนอย่างรอบคอบพร้อมปรับเปลี่ยนเมื่อจำเป็น และ 4) ขั้นตรวจสอบและสะท้อนผลเพื่อความถูกต้องและการเชื่อมโยงไปสู่ปัญหาใหม่ กระบวนการเหล่านี้ช่วยพัฒนาทักษะการคิดเป็นขั้นตอนและทักษะการแก้ปัญหาเชิงลึกที่สามารถประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental Research) มุ่งศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK เรื่องจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม และเจตคติของผู้เรียน โดยมีสมมติฐานว่าการเรียนรู้ผ่านเกมจะช่วยกระตุ้นความสนใจ และส่งเสริมการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา สุวินทวงศ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 8 ห้องเรียน รวม 384 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา สุวินทวงศ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 51 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม จากทั้งหมด 8 ห้องเรียน ให้ได้จำนวน 2 ห้องเรียน

ขอบเขตด้านเนื้อหาหรือตัวแปร

ด้านเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เรื่องจำนวนเต็ม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งนับเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการศึกษาในรายวิชาคณิตศาสตร์ จึงเป็นเนื้อหาที่ต้องศึกษาแนวคิดอย่างถ่องแท้ เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง

ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัย

ตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องจำนวนเต็ม ผ่านการบูรณาการบอร์ดเกม ร่วมกับกรอบแนวคิด TPACK สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเจตคติของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK เรื่องจำนวนเต็ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีจำนวน 3 ชุด แบ่งออกเป็นแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องจำนวนเต็ม ผ่านการบูรณาการบอร์ดเกม ร่วมกับกรอบแนวคิด TPACK แบบทดสอบ และแบบสัมภาษณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการร่วมกับบอร์ดเกม “Wizard Number War” ตามกรอบแนวคิด TPACK สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 7 แผน รวม 10 ชั่วโมง

1) แผนที่ 1 จำนวนเต็ม (1 ชั่วโมง) การเรียนรู้เรื่องประเภทจำนวนเต็มผ่านแอปพลิเคชัน Ventusky และเรื่องเส้นจำนวนผ่านแอปพลิเคชัน Mentimeter

2) แผนที่ 2 การบวกจำนวนเต็ม (2 ชั่วโมง) นำโปรแกรม mathlearningcenter มาใช้ประกอบการเรียนรู้เพื่อให้เห็นภาพการบวกมากยิ่งขึ้น และใช้ประกอบกิจกรรมกลุ่มในการเล่น Bingo

3) แผนที่ 3 การลบจำนวนเต็ม (2 ชั่วโมง) ใช้เกม 99 Math ในการตรวจสอบความเข้าใจ และใช้บอร์ดเกมร่วมกับการทำกิจกรรมกลุ่มในกิจกรรมการลบจำนวนเต็ม

4) แผนที่ 4 การคูณจำนวนเต็ม (1 ชั่วโมง) แบบฝึกหัดเรื่องการคูณ

5) แผนที่ 5 การหารจำนวนเต็ม (1 ชั่วโมง) แบบฝึกหัดเรื่องการหาร

6) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม (2 ชั่วโมง) ใช้เกม 99 Math ในการตรวจสอบความเข้าใจ และจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเวียนฐานตาม Stations

7) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 บอร์ดเกม (2 ชั่วโมง)

ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีการหาค่าตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบประเมินมาตรฐาน (Rating Scale) 5 ระดับ จากเกณฑ์การประเมินของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) ซึ่งผลการประเมินพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีค่า $\bar{X} = 4.80$ และ $SD = 0.53$ แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1) แผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผน มีการวัดทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่หลากหลายผลที่เกิดขึ้น อาจจะไม่ครบถ้วนในการประเมิน

2) การระบุจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ (K) ควรระบุให้ชัดเจนว่าเป็นการอธิบายความหมายหรือการบอกลักษณะ

2. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็มเป็นข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ (10 คะแนน) แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ (10 คะแนน) เวลา 50 นาที โดยอ้างอิงจากหนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ในการตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษา และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ หาค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามรายข้อ (Index of item-Objective Congruency-IOC) โดยได้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาค่า IOC ดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่า ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าใช้ได้ ดังนี้ +1 หมายถึง สอดคล้อง 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ และ -1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง (สุพจน์ อิงอาจ, 2559) ซึ่งพบว่าข้อสอบทุกข้อมีค่า IOC มากกว่า 0.5 ซึ่ง

สามารถนำไปใช้ได้ทั้ง 15 ข้อ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบโดยพิจารณาค่าความยากง่าย (p) ให้อยู่ในช่วง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ไม่น้อยกว่า 0.20 แสดงว่าแบบทดสอบนี้ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้

3. แบบสัมภาษณ์วัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK เรื่องจำนวนเต็มจำนวน 51 คน พบว่าแบบสัมภาษณ์ทุกข้อมีค่า IOC มากกว่า 0.5 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทั้ง 6 ประเด็นโดยสัมภาษณ์การถาม - ตอบ ในลักษณะคำถามปลายเปิด 6 ประเด็นหลัก และได้ถอดเทปร่วมกับครูผู้สอนคณิตศาสตร์อีก 2 ท่านเพื่อจำแนกคำตอบในแต่ละประเด็น คือ 1) ความรู้สึกและความรู้สึกก่อนเรียน ขณะเรียน และหลังเรียนเรื่องจำนวนเต็ม 2) ความรู้สึกของนักเรียนก่อนเล่น ขณะเล่น และหลังเล่น บอร์ดเกม “Wizard Number War” 3) สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการเล่นบอร์ดเกม “Wizard Number War” 4) นักเรียนคิดว่าบอร์ดเกม “Wizard Number War” มีข้อดีอย่างไรต่อการเรียนเรื่องจำนวนเต็ม 5) นักเรียนคิดว่าบอร์ดเกม “Wizard Number War” มีข้อจำกัดหรือข้อปรับปรุงแก้ไขอย่างไร 6) นักเรียนคิดว่าจากการเล่นบอร์ดเกม “Wizard Number War” ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ดีขึ้นมากน้อยเพียงใด

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของบอร์ดเกม เรื่องจำนวนเต็ม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของบอร์ดเกม เรื่องจำนวนเต็ม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	\bar{x}	SD	ร้อยละ
ระหว่างเรียน (E1)	1,020	775	15.20	2.76	76.00
หลังเรียน (E2)	1,020	814	15.96	2.98	79.80

* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.5

จากตารางที่ 1 พบว่า บอร์ดเกมเรื่องจำนวนเต็มร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่างเรียน (E1) เท่ากับ 15.20 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.76 คะแนน และประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E1) คิดเป็นร้อยละ 76.00 ส่วนค่าเฉลี่ยผลคะแนนหลังเรียน (E2) เท่ากับ 15.96 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.98 คะแนน และประสิทธิภาพหลังเรียน (E2) คิดเป็นร้อยละ 79.80

สรุปได้ว่า บอร์ดเกมเรื่องจำนวนเต็มร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 76.00/79.80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้



ภาพที่ 2 ตัวอย่างส่วนประกอบของบอร์ดเกม

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาเรื่องจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการบอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาเรื่องจำนวนเต็ม กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	SD	df	t	p
ผลการทดสอบหลังเรียน	51	20	15.96	2.84	50	2.414	.00

จากตารางที่ 2 เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ โดยใช้สถิติแบบ One-Sample t-test พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บูรณาการบอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 51 คน คะแนนค่าเฉลี่ยหลังเรียน 15.96 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD = 2.84) คะแนนซึ่งสูงกว่าค่าเกณฑ์ 15 คะแนน โดยมีค่า $t = 2.414$, $df = 50$ และค่า Sig. (One-tailed) = 0.0095 และมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ

ทางสถิติที่กำหนดไว้ที่ .05 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนของนักเรียน แตกต่างจากค่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับแนวคิด TPACK มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญ

3. ผลการศึกษาระดับเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยบูรณาการบอร์ดเกมเรื่องจำนวนเต็มร่วมกับการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK จากการสัมภาษณ์นักเรียน ทั้ง 51 คนจาก 6 ประเด็นดังนี้

1) ความรู้สึกก่อนเรียน ขณะเรียน และหลังเรียนเรื่องจำนวนเต็ม แบ่งประเภทการประเมิน 3 ประเด็นพบว่า เกิดความรู้สึกทางบวก 35 คน คิดเป็นร้อยละ 68.6% เกิดความรู้สึกคงที่ 10 คน คิดเป็นร้อยละ 19.6% และเกิดความรู้สึกทางลบ 6 คน คิดเป็นร้อยละ 11.8 % จะเห็นได้ว่านักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติต่อการเรียนรู้ในทางบวก

2) ความรู้สึกของนักเรียนก่อนเล่น ขณะเล่น และหลังเล่น บอร์ดเกม “Wizard Number War” แบ่งประเภทการประเมิน 3 ประเด็นพบว่า เกิดความรู้สึกทางบวก 40 คน คิดเป็นร้อยละ 78.43 เกิดความรู้สึกคงที่ 8 คน คิดเป็นร้อยละ 15.69 และเกิดความรู้สึกทางลบ 3 คน คิดเป็นร้อยละ 5.88 จะเห็นได้ว่านักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติต่อการเรียนรู้ในทางบวกประสบการณ์การเล่นเกมที่สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้แม้ว่าในช่วงแรกจะรู้สึกกังวลและไม่แน่ใจเกี่ยวกับการเล่นบอร์ดเกม แต่เมื่อได้ลงมือเล่นจริงแล้ว นักเรียนส่วนใหญ่รู้สึกสนุก ตื่นเต้น และเข้าใจเนื้อหาเรื่องจำนวนเต็มมากขึ้นสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ ได้อย่างเป็นธรรมชาติ

3) สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการเล่นบอร์ดเกม “Wizard Number War” แบ่งประเภทการประเมิน 3 ประเด็นพบว่า เกิดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 45 คน คิดเป็นร้อยละ 88.24 ทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ 3 คน คิดเป็นร้อยละ 5.88 และทักษะการทำงานเป็นทีม 3 คน คิดเป็นร้อยละ 5.88 ส่วนใหญ่นักเรียนได้เรียนรู้และฝึกฝนทักษะการบวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็มอย่างเป็นระบบ รวมถึงการพัฒนาเทคนิคการคิดให้เร็วขึ้นมีความสามารถในการคิดเป็นระบบดีขึ้น กล้าคิดและกล้าตอบคำถามมากขึ้น

4) ข้อดีของบอร์ดเกม “Wizard Number War” ต่อการเรียนรู้เรื่องจำนวนเต็ม แบ่งประเภทการประเมิน 3 ด้านพบว่าด้านการสร้างแรงจูงใจ 42 คน คิดเป็น 82.35 ด้านความเข้าใจในเนื้อหา 4 คน คิดเป็นร้อยละ 7.84 และด้านปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 9.80 ส่วนใหญ่นักเรียนมีเจตคติทางบวกต่อการจัดการเรียนรู้และสร้างแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์

5) ข้อจำกัดของบอร์ดเกม “Wizard Number War” ต่อการพัฒนาการเรียนรู้แบ่งประเด็นการประเมิน 3 ประเด็นพบว่าระยะเวลาในการเล่นเกม 20 คน คิดเป็นร้อยละ 39.21 ด้านกติกา 15 คน คิดเป็นร้อยละ 29.41 และด้านเทคโนโลยี 16 คน คิดเป็นร้อยละ 31.37 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาที่นักเรียน

ชี้ให้เห็นข้อจำกัดบางประการของบอร์ดเกม เช่น กฎเกมที่ค่อนข้างซับซ้อนในช่วงเริ่มต้น การใช้เวลานานในการเล่น และความต้องการให้มีเกมในรูปแบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ

6) การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาจากการเล่นเกม “Wizard Number War” แบ่งประเด็นการประเมิน 2 ประเด็นพบว่า นักเรียนมีการพัฒนามากขึ้น 51 คน คิดเป็นร้อยละ 100 และไม่มีการพัฒนา 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาการพัฒนาบอร์ดเกมเรื่องจำนวนเต็มร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของบอร์ดเกมเรื่องจำนวนเต็มร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยที่แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของบอร์ดเกม “Wizard Number War” ร่วมกับการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK ในระดับที่สูง สามารถอธิบายได้จากการบูรณาการความรู้ทั้งสามด้านของ TPACK ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามที่ Mishra และ Koehler (2006) ได้นำเสนอไว้ว่า การบูรณาการความรู้ด้านเนื้อหา (Content Knowledge) ความรู้ด้านวิธีการสอน (Pedagogical Knowledge) และความรู้ด้านเทคโนโลยี (Technological Knowledge) เข้าด้วยกันอย่างกลมกลืนจะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้แต่ละองค์ประกอบแยกจากกัน ในงานวิจัยนี้ได้มีการบูรณาการแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับกรอบแนวคิด TPACK โดย TK: การบูรณาการเนื้อหาเรื่องจำนวนเต็มกับเทคโนโลยีคือเว็บไซต์ Wordwall, Mathlearningcenter, Gemkit และไอเท็มเครื่องช่วยคำนวณในบอร์ดเกม PK: การสอนที่หลากหลาย และวิธีการเล่นเกมที่ผู้เล่นเป็นผู้กำหนดที่ผู้เล่นสร้างการเดินเอง CK: เอกสารประกอบการเรียน แบบฝึกหัดที่สอดคล้องกับสื่อเทคโนโลยีที่ใช้ รวมถึงการเล่นบอร์ดเกมที่ผู้เล่นมีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนสร้างความรู้หรือความหมายขึ้นในตนเองจากความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ผ่านกระบวนการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง รวมทั้งเป็นการเรียนรู้ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์และการลงมือปฏิบัติ และชอบการเรียนรู้ผ่านสื่อที่หลากหลายและน่าสนใจ ดังที่กนกภรณ์ เทสินทโชติ (2560) ได้กล่าวไว้ การจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่เน้นการบรรยายและการท่องจำจึงไม่สอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน การใช้เทคโนโลยีร่วมกับบอร์ดเกมในการจัดการเรียนรู้อย่างช่วยสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ที่ผสมผสานจุดแข็งของการเรียนรู้แบบดั้งเดิมและการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายและตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาเรื่องจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการบอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ผลการวิจัยบ่งชี้ว่านักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สามารถอธิบายได้จากการออกแบบบอร์ดเกมที่ฝังกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนไว้ในตัวเกม ได้แก่

- 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ในการเล่นบอร์ดเกม นักเรียนต้องวิเคราะห์สถานการณ์และการ์ดที่ได้รับรวมถึงการแปลงข้อมูลจากเกมให้เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งช่วยฝึกทักษะการทำความเข้าใจและการวิเคราะห์ปัญหา
- 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา การเลือกกลยุทธ์ในเกมและการใช้ความรู้เดิมเรื่องจำนวนเต็มมาแก้สถานการณ์ในเกมช่วยฝึกทักษะการวางแผนและการเชื่อมโยงความรู้
- 3) ขั้นลงมือแก้ปัญหาการดำเนินการตามกฎของเกมและการคำนวณผลลัพธ์ รวมถึงการปรับกลยุทธ์เมื่อพบอุปสรรคในเกมช่วยฝึกทักษะการปฏิบัติและการปรับตัว
- 4) ขั้นตรวจสอบและสะท้อนผล การตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณผ่านผลลัพธ์ของเกมและการสะท้อนเพื่อปรับปรุงกลยุทธ์สำหรับรอบต่อไป การนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ดังนั้นบอร์ดเกม “Wizard Number War” จึงช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ผ่านการสร้างประสบการณ์ ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจแนวคิดเรื่องจำนวนเต็มได้ดีขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ผลการวิจัยที่แสดงให้เห็นถึงเจตคติเชิงบวกของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK สามารถอธิบายได้จากทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านเกมที่เชื่อว่าการเรียนรู้ผ่านเกมช่วยสร้างความสนุกสนานและลดความวิตกกังวลในการเรียนช่วยเพิ่มแรงจูงใจ และความสนใจในการเรียนของนักเรียน ช่วยลดความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ ช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของนักเรียนบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลายและมีความสนุกสนานที่เกิดจากการเล่นบอร์ดเกมส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนและทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระยะยาว เจตคติเชิงบวกที่เกิดขึ้นยังสะท้อนให้เห็นถึงการตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนในยุคปัจจุบันที่ต้องการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ต้องการความท้าทายและการกระตุ้น และชอบการเรียนรู้ที่มีความสนุกสนาน น่าสนใจ

สรุปและข้อเสนอแนะ

1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของบอร์ดเกมร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK บอร์ดเกม “Wizard Number War” เรื่องจำนวนเต็มร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 76.00/79.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 75/75 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 15.20 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 2.76 คิดเป็นร้อยละ 76.00 ค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 15.96 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนคือ 2.98 คิดเป็นร้อยละ 79.80 จากคะแนนเต็ม 20

คะแนน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความคงทนของการเรียนรู้และการพัฒนาที่ต่อเนื่องของนักเรียน เนื่องจากค่า E_2 สูงกว่า E_1

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับเกณฑ์ร้อยละ 75 จากการทดสอบด้วยสถิติ One-Sample t-test พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการบอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 15.96 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.84 ซึ่งสูงกว่าค่าเกณฑ์ 15 คะแนนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญ

3. ผลการศึกษาเจตคติของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกนักเรียน 51 คน ใน 6 ประเด็นหลัก ได้แก่ (1) ความรู้สึกก่อนเรียน ขณะเรียน และหลังเรียนเรื่องจำนวนเต็ม (2) ความรู้สึกก่อนเล่น ขณะเล่น และหลังเล่นบอร์ดเกม (3) สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการเล่นบอร์ดเกม (4) ข้อดีของบอร์ดเกมที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ (5) ข้อจำกัดหรือข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกม และ (6) ผลที่เกิดขึ้นต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติที่ดีขึ้นต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในเรื่องจำนวนเต็ม โดยมีการเปลี่ยนแปลงจากความรู้สึกกลัว เบื่อ และไม่มั่นใจในตอนแรกเป็นการเข้าใจง่ายขึ้น สนุกมากขึ้น และตื่นตัวหลังจากการเล่นบอร์ดเกม

ข้อเสนอสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำบอร์ดเกมไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์สามารถนำบอร์ดเกม “Wizard Number War” และแผนการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK ไปใช้ในการสอนเรื่องจำนวนเต็มได้โดยตรง โดยควรปรับเวลาการเล่นเกมที่เหมาะสมกับบริบทของแต่ละโรงเรียนและคำนึงถึงความพร้อมด้านอุปกรณ์เทคโนโลยี ซึ่งการจัดกลุ่มนักเรียนสามารถจัดกลุ่มได้ตามความเหมาะสมของจำนวนนักเรียน ซึ่งในบอร์ดเกมจะมีคำแนะนำสำหรับจำนวนการจัดกลุ่มและจำนวนผู้เล่นที่แตกต่างออกไป

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรเน้นเรื่องเส้นจำนวนมากกว่านี้ ให้นักเรียนเข้าใจการบวก การลบ อย่างถ่องแท้ก่อนเริ่มเล่นบอร์ดเกม และควรเตรียมความพร้อมด้วยการศึกษาทฤษฎีบทและขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมอย่างละเอียดก่อนนำบอร์ดเกม “Wizard Number War” มาใช้ในชั้นเรียน โดยเริ่มต้นด้วยการสาธิต และอธิบายวิธีการเล่นให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจนก่อนเริ่มกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจกฎกติกาอย่างชัดเจนซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. การพัฒนาการเรียนรู้ ควรพัฒนาระบบที่ผสานเทคโนโลยี AR เข้ากับบอร์ดเกม "Wizard Number War" เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Hybrid Learning Experience) ที่สามารถปรับระดับความยากและรูปแบบการเรียนรู้ตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนแบบเรียลไทม์ โดยใช้ AI เป็นตัวช่วยในการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้และเสนอกิจกรรมที่เหมาะสมตามให้มีความทันสมัยมากขึ้น

2. การพัฒนาบอร์ดเกมสำหรับเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นและการติดตามผลระยะยาว ควรพัฒนาบอร์ดเกมตามแนวทางเดียวกันสำหรับเนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นอื่นๆ เช่น เศษส่วนและทศนิยม การแก้สมการ และเรขาคณิต เพื่อสร้างชุดเกมการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ นอกจากนี้ ควรศึกษาความคงทนของทักษะการแก้ปัญหา

บรรณานุกรม

- กนกภรณ์ เทสินทโชติ. (2560). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- จิราพร ภูวนา. (2566). *การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วย ไฟฟ้าโดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับ TPACK* (ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร). SNRU e-thesis.
https://gsmis.snru.ac.th/e-thesis/thesis_detail?r=63421238211
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). สุวีริยาสาส์น.
- รัชนิวรรณ ตั้งภักดี. (2565). *การพัฒนารูปแบบการสร้างบอร์ดเกมเพื่อการศึกษาในประเทศไทย*. *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ.*, 15(2). 117-132.
- สิริพัชร์ เจษฎาวิโรจน์. (2564). *แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสำหรับครูในยุคดิจิทัล*. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 49(1), 315-330.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์*. สถาบัน. _____ . (2566). *ผลการประเมิน PISA 2022: บทสรุปสำหรับผู้บริหาร*. สถาบัน.
<https://pisathailand.ipst.ac.th/>
- สุพจน์ อิงอาจ. (2559). *การวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษาเบื้องต้น*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Polya, G. 1957. *How to solve it*. Princeton University.