

การพัฒนาเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น

The Development of Digital Games to Enhance Mental Math Learning at the Primary School Level

สุภัทรา สุวรรณหงษ์

คณะเทคโนโลยีดิจิทัล, มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์, susuwa@rpu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ทั่วไปที่มีต่อเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น โรงเรียนวัดชลอ และ 3) เพื่อประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการใช้เกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการยอมรับระบบโดยกลุ่มตัวอย่างและทำการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสามารถจำแนกกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 104 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ เกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น แบบสอบถามความพึงพอใจ และแบบทดสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจต่อระบบอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีผลสรุปค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.53 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 ส่วนกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไปประเมินความพึงพอใจต่อระบบอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีผลสรุปค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.68 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 และกลุ่มผู้ทั่วไปมีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงขึ้นหลังจากการใช้เกมที่พัฒนาขึ้นเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานผ่านกระบวนการจินตคณิตด้านการบวกและการลบ สามารถสรุปได้ว่า เกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้นมาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำหลัก: เกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้, จินตคณิต

Abstract

This research aims to 1) Develop the Digital Games to Enhance Mental Math Learning at the Primary School Level. 2) Evaluate the satisfaction of users with the Digital Games to Enhance Mental Math Learning at the Primary School Level and 3) evaluate the learning outcomes in basic mathematics among the sample group before and after using the digital game. The researcher conducted system acceptance testing and satisfaction evaluation among the sample group, which

consists of 5 experts and 104 general users. The research instruments included the developed digital game, a satisfaction questionnaire, and a basic mathematics learning outcome test. The statistics used in data analysis were percentage, mean and standard deviation. The results indicated that experts expressed a very high level of satisfaction with the system, with an overall mean score of 4.53 and a standard deviation of 0.51. Similarly, general users expressed a very high level of satisfaction, with an overall mean score of 4.68 and a standard deviation of 0.47 and the general users demonstrated improved learning outcomes after using the developed game as a tool to support fundamental mathematical learning through Mental Math based addition and subtraction exercises. It can be concluded that the development of Digital Games to Enhance Mental Math Learning at the Primary School Level can be effectively applied in educational settings.

Keywords: learning enhancement digital game, mental math

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างรวดเร็วได้เปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตและพฤติกรรมของสังคมไทยให้เข้าสู่วิถีชีวิตและสังคมยุคดิจิทัล ซึ่งส่งผลกระทบการดำเนินชีวิตหลายด้าน รวมถึงด้านการศึกษาของประเทศไทยที่สถาบันการศึกษาต้องปรับและพัฒนาตนเองให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ที่สามารถสร้างความสัมพันธ์กับสังคมและองค์กรภายนอกตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยนำเทคโนโลยีและสื่อต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาหลักสูตรและรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอย่างทันทั่วถึง ดังปรากฏในแผนการพัฒนาศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2566-2570 ได้กำหนดกลยุทธ์ที่ 3 ยกระดับคุณภาพการศึกษาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะที่จำเป็น เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ และกำหนดแนวทางการพัฒนาผู้เรียน เช่น การพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะและทักษะด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ การคิดขั้นสูง นวัตกรรมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีดิจิทัล และภาษาต่างประเทศ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน เชื่อมโยงสู่อาชีพ และการมีงานทำ มีทักษะอาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ ส่งเสริม พัฒนาทักษะด้านดิจิทัลและการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่นำไปสู่ Digital Life & Learning ตลอดจนส่งเสริมให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรม (Co-creation) ให้กับผู้เรียนในทุกระดับชั้น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2565)

การเรียนรู้จินตคณิตจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานให้แก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะในช่วงชั้นการศึกษาระดับประถมต้น ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับสูง และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดรูปแบบการคิดอย่างเป็นระบบ เนื่องจากการเรียนรู้รูปแบบจินตคณิต เป็นการเรียนโดยใช้นิ้วมือเป็นสื่อกลางในการบังคับใช้สมองทั้งสองซีกกระทั่งเกิดกลไกการกระตุ้นสมองส่งผลให้ผู้เรียนมี

สมาธิ ความคิดสร้างสรรค์ และจินตนาการที่ดี สามารถพัฒนาทักษะการคิดเลขได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา โดยการฝึกฝนการคิดเลขแบบจินตภาพ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และพัฒนานำให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ที่ดี สามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเฉพาะผู้เรียนในช่วงอายุ 7-12 ปี โดยทั่วไปผู้เรียนในช่วงวัยดังกล่าวมักมีพฤติกรรมการเรียนรู้และการให้ความสนใจในด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (นฤมล วิไล, 2564) แนวทางการพัฒนารูปแบบจัดการเรียนการสอนในยุคปัจจุบัน จึงเป็นการนำความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งการนำเกมดิจิทัลเพื่อการศึกษา มาประยุกต์ใช้ถือเป็นแนวทางสำคัญอย่างหนึ่งที่ผู้เรียนให้ความสนใจเป็นอย่างดี

จากแนวทางการพัฒนารูปแบบจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทย พุทธศักราช 2566-2570 ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญในการนำเทคโนโลยีและสื่อดิจิทัลมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนช่วยให้สามารถปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยและตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน โดยการวิจัยและพัฒนาเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น เพื่อสามารถใช้เป็นเครื่องมือนวัตกรรมในการส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานผ่านจินตคณิต ซึ่งเป็นหลักสูตรพัฒนาสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา อันเป็นแนวทางการพัฒนาทักษะและสมรรถนะทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ส่งผลให้เกิดการเตรียมความพร้อมในการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ระดับที่สูงขึ้นในอนาคตได้อย่างมีคุณภาพ อันเป็นแนวทางส่งเสริมการพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นการพัฒนาวางแผนและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศให้มีทักษะและสมรรถนะสูงรองรับการพัฒนาประเทศไทยในอนาคต

วัตถุประสงค์

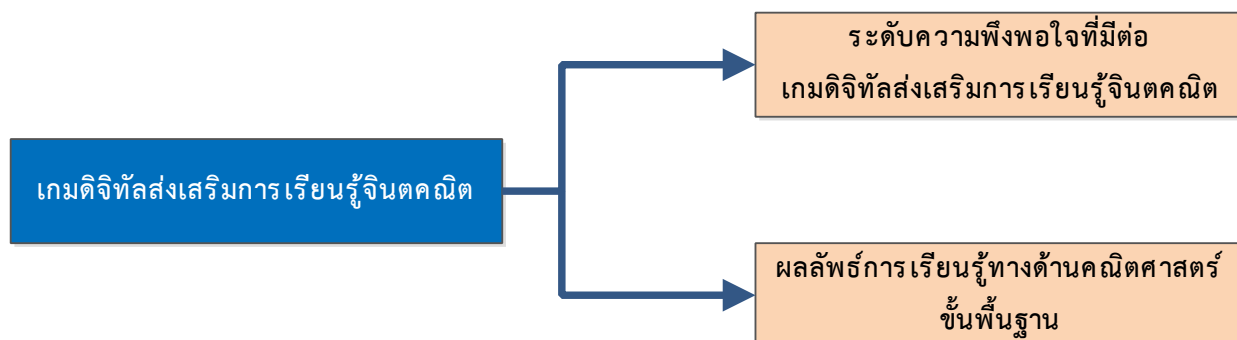
1. เพื่อพัฒนาเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ใช้ทั่วไปที่มีต่อระบบเกมดิจิทัลที่พัฒนาในครั้งนี้
3. เพื่อศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการใช้ เกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

นำองค์ความรู้ที่ได้รับจากการวิจัยและพัฒนาเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นใช้เป็นเครื่องมือนวัตกรรมในการส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานผ่านจินตคณิต

กรอบแนวคิด

การวิจัยและพัฒนาการพัฒนเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยดำเนินการกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ตลอดจนกรอบแนวทางการทำงานขั้นพื้นฐานของระบบ สามารถแสดงการทำงานในภาพรวมของระบบและขั้นตอนการดำเนินงานโดยมีรายละเอียดดังภาพ 1 และภาพ 2



ภาพ 1 กรอบแนวคิดและกระบวนการวิจัยและพัฒนา



ภาพ 2 กรอบแนวทางการดำเนินการวิจัยขั้นพื้นฐาน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น สามารถจำแนกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยทางด้านคอมพิวเตอร์ ด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ช่วงชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 โรงเรียนวัดชลอ อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี จำนวน 104 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการคัดเลือกโดยมีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และกลุ่มผู้ทั่วไป จำนวน 104 คน ซึ่งเป็นการนำประชากรทั้งหมดมาใช้ในการวิจัย (Census Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น สามารถจำแนกเป็น 3 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 เกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยทำการวิจัยและพัฒนา โดยมีการวางโครงสร้างเกมในลักษณะการเรียนรู้ผ่านการทำผลป้อนกลับแบบ Knowledge of results (KOR) ซึ่งเป็นข้อมูลป้อนกลับแบบให้ผลทันที (Intermediate Feedback) ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและตอบสนองต่อกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยวางแผนตามสาระการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น โดยแบ่งรูปแบบเกมออกเป็น 6 ระดับจำแนกตามลักษณะการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ คือ

ระดับที่ 1 การบวก การลบ เลขหลักหน่วย 2 และ 3 จำนวน โดยผลลัพธ์เป็นหลักหน่วย

ระดับที่ 2 การบวก การลบ เลขหลักหน่วย 3 จำนวน โดยมีผลลัพธ์เป็นหลักหน่วย

ระดับที่ 3 การบวก การลบ เลขหลักหน่วย 3 จำนวน โดยมีผลลัพธ์เป็นหลักสิบ

ระดับที่ 4 การบวก การลบ เลขหลักหน่วยและหลักสิบ 3 จำนวน โดยผลลัพธ์เป็นหลักสิบในช่วง 10-24

ระดับที่ 5 การบวก การลบ เลขหลักหน่วยผสมหลักสิบ 3 จำนวน โดยผลลัพธ์เป็นหลักสิบในช่วง 25-50

ระดับที่ 6 การบวก การลบ โดยสุ่มข้อคำถามจากระดับที่ 1-5 มุ่งเน้นการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำซ้ำ

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยและพัฒนาเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นตามรูปแบบวงจรการพัฒนากระบวนงาน (System Development Life Cycle : SDLC) เพื่อให้ได้มาซึ่งระบบการทำงานที่มีประสิทธิภาพ โดยสามารถจำแนกขั้นตอนการดำเนินงานได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลระบบ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบงาน การเรียนรู้จินตคณิต และแนวทางการพัฒนาเกมดิจิทัล รวมถึงทฤษฎีด้านการเรียนรู้และการออกแบบกิจกรรมสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ระบบและออกแบบการพัฒนา

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการศึกษาและเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์กระบวนการทำงาน และออกแบบโครงสร้างกลไกของระบบเกมให้เหมาะสมกับลักษณะผู้ใช้งานและแนวทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ และดำเนินการจัดกลุ่มกระบวนการงานเพื่อพัฒนาเป็นเค้าโครงร่างหน้าจอเกมที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานจริงของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาระบบ ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาเกมตามแผนการดำเนินการวิจัยโดยใช้โปรแกรมยูนิตี (Unity) เป็นซอฟต์แวร์หลักในการพัฒนาควบคู่กับการใช้ซอฟต์แวร์ทางด้านกราฟิก โดยพัฒนาทั้งส่วนติดต่อ

ผู้ใช้งาน หน้าจอการดำเนินเกม รวมถึงระบบกลไกภายในที่เชื่อมโยงกับเนื้อหาการเรียนรู้จินตคณิต เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 4 การทดสอบระบบ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบระบบแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การทดสอบรายส่วน (Unit Testing) โดยผู้วิจัยทำการทดสอบแต่ละโมดูลของระบบเพื่อหาข้อผิดพลาดเฉพาะส่วน การทดสอบทั้งระบบ (System Testing) ทดสอบการทำงานของระบบเกมตั้งแต่ต้นจนจบ เพื่อให้แน่ใจว่าระบบทำงานอย่างถูกต้อง และการทดสอบการยอมรับระบบ (Acceptance Testing) โดยกลุ่มผู้ใช้งานทดลองใช้ระบบจริงเพื่อตรวจสอบการทำงานโดยรวม และประเมินความเหมาะสมของระบบในบริบทการใช้งานจริง

ขั้นตอนที่ 5 การติดตั้งระบบ (Deployment) หลังจากผ่านการทดสอบระบบอย่างครบถ้วน ผู้วิจัยดำเนินการติดตั้งระบบเกมให้สามารถใช้งานได้จริงในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ พร้อมสำหรับการใช้งานโดยผู้เรียนในระดับประถมศึกษาตอนต้น ณ โรงเรียนวัดชลอ อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี

ประเภทที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจ สามารถจำแนกเป็น 2 ชุด สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือ ดังนี้

แบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ มุ่งเน้นข้อคำถามทางด้านกระบวนการพัฒนาและการประเมินประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม คำถามเกี่ยวกับเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating - Scale) 5 ระดับ คือ ตั้งแต่ระดับที่ 1 ถึง 5 ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

ระดับความพึงพอใจ 5 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับความพึงพอใจ 4 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับความพึงพอใจ 3 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับความพึงพอใจ 2 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับความพึงพอใจ 1 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจควรปรับปรุง

แบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป มุ่งเน้นข้อคำถามทางด้านการใช้งานจากสภาพแวดล้อมจริง ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม คำถามเกี่ยวกับเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating - Scale) 5 ระดับเช่นเดียวกับแบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และ ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

ประเภทที่ 3 แบบทดสอบความรู้เพื่อประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการพัฒนาแบบทดสอบให้เหมาะสมกับลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยจะใช้เครื่องมือประเภทนี้ คือ กลุ่มนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น โรงเรียนวัดชลอ อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรีจำนวน 104 คน เพื่อให้ทราบถึงผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นก่อนและหลังการใช้เกมเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานผ่านกระบวนการจินตคณิตด้านการบวกและการลบ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเที่ยงตรงและหาค่าดัชนีความสอดคล้องในแต่ละข้อคำถาม และดำเนินการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ก่อน-หลังการใช้เกมดิจิทัล ส่งเสริมการเรียนรู้จิตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นจากแบบทดสอบด้วยการทดสอบค่าที (Paired-Samples T-Test)

ผลการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จิตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นสามารถนำเสนอผลการวิจัยและพัฒนาเป็น 3 ส่วนตามวิธีดำเนินงานวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการพัฒนาระบบเกม

จากการวิจัยและพัฒนาเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จิตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยทำการพัฒนาตามรูปแบบการเรียนรู้จิตคณิตที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาสาระของผู้เรียนในช่วงชั้นระดับประถมศึกษาตอนต้นโดยใช้โปรแกรมยูนิตี (Unity) ซึ่งผู้วิจัยได้วางแผนการพัฒนาให้ผู้เล่นเกมการเรียนรู้ผ่านระบบเกมจำนวน 6 ระดับ และการให้รางวัลในระบบเกมเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเข้ามาทำบทเรียนซ้ำเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการทบทวนซ้ำ จนเกิดเป็นทักษะในการบวกเลขขั้นพื้นฐานทางตามแนวทางจิตคณิต โดยการนำเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มาเป็นกลไกสำคัญในกระบวนการวิจัยและพัฒนา สามารถแสดงตัวอย่างหน้าจอการประมวลผลเกม ดังภาพ 3



ภาพ 3 หน้าจอการประมวลผลเกม

ส่วนที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจ

การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนาเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยทำการออกแบบและพัฒนา สามารถจำแนกผลการประเมินตามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป จากแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงและหาค่าดัชนีความสอดคล้องในแต่ละข้อคำถาม (ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.72) โดยมีรายละเอียดดังตาราง 1 และตาราง 2

ตาราง 1 ผลการประเมินความพึงพอใจโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการประเมินความพึงพอใจ		
	μ	σ	แปลผล
ด้านการออกแบบส่วนนำเข้าเกม	4.50	0.52	มาก
ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในเกม	4.55	0.50	มากที่สุด
ด้านการออกแบบหน้าจอเกมและการเชื่อมโยง	4.52	0.51	มากที่สุด
ด้านการออกแบบการใช้งานเกม	4.53	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.53	0.51	มากที่สุด

จากตาราง 1 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการพัฒนาเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจในภาพรวมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51) โดยมีความพึงพอใจในประเด็นด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในเกมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50) เป็นอันดับที่หนึ่ง รองลงมาคือด้านการออกแบบการใช้งานเกม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50) ประเด็นด้านการออกแบบหน้าจอเกมและการเชื่อมโยงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51) และประเด็นด้านการออกแบบส่วนนำเข้าเกมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52) ตามลำดับ

ตาราง 2 ผลการประเมินความพึงพอใจโดยกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป

รายการประเมิน	ผลการประเมินความพึงพอใจ		
	μ	σ	แปลผล
ด้านการออกแบบส่วนนำเข้าเกม	4.63	0.49	มากที่สุด
ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในเกม	4.71	0.45	มากที่สุด
ด้านการออกแบบหน้าจอเกมและการเชื่อมโยง	4.69	0.46	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.68	0.47	มากที่สุด

จากตาราง 2 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการพัฒนาเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำนวน 104 คน พบว่า กลุ่มนักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47) โดยมีความพึงพอใจอันดับที่หนึ่งในประเด็นด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในเกม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45) รองลงมา คือ ประเด็นด้านการออกแบบหน้าจอเกมและการเชื่อมโยง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.46) และประเด็นด้านการออกแบบส่วนนำเข้าเกม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49) ตามลำดับ

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ก่อน-หลังการใช้เกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นจากแบบทดสอบด้วยการทดสอบค่าที (Paired-Samples T-Test) ของกลุ่มนักเรียนจำนวน 104 คน สามารถแสดงรายละเอียดได้ ดังตาราง 3

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{D}$	t	Sig.
ก่อนใช้เกม	20	104	10.39	1.78	4.38	28.67	0.0000
หลังใช้เกม	20	104	14.78	2.01			

จากตาราง 3 เมื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อน-หลังการใช้เกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นของกลุ่มนักเรียน จำนวน 104 คน พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนหลังการใช้เกม (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.78) สูงกว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนการใช้เกม (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.39) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยและพัฒนาเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ด้านการพัฒนาระบบเกม สามารถวิจัยและพัฒนาระบบเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นเป็นไปตามวงจรการพัฒนาโดยใช้โปรแกรมยูนิตีเป็นซอฟต์แวร์หลักในการพัฒนาระบบเกม ซึ่งแบ่งระดับการเรียนรู้ภายในเกมเป็น 6 ระดับตามสาระการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยมีลักษณะการเรียนรู้ผ่านกลไกเกมและใช้หลักการเรียนรู้แบบมีการให้ผลย้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนสามารถฝึกฝนการคิดเลขตามหลักจินตคณิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้านการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินความพึงพอใจต่อระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไปจำนวน 104 คน มีความพึงพอใจต่อระบบในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 จึงสรุปได้ว่า การวิจัยและพัฒนาระบบเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จินตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานตามหลักการทางจิตคณิตในสภาพแวดล้อมจริงได้

ด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ จากผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังใช้เกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จิตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นจากแบบทดสอบด้วยการทดสอบค่าที พบว่า คะแนนหลังการใช้เกม (เฉลี่ย 14.78) สูงกว่าก่อนใช้เกม (เฉลี่ย 10.39) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 28.67$, $Sig = 0.0000$) จึงสรุปได้ว่า เกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จิตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้นมีผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทางด้านคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานอย่างชัดเจน

อภิปรายผล

จากการวิจัยและพัฒนาเกมดิจิทัลส่งเสริมการเรียนรู้จิตคณิตระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นสามารถตอบสนองต่อแนวทางการเรียนรู้จิตคณิต และสอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้เรียนในระดับประถมศึกษาตอนต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการแบ่งระดับความยากง่ายที่เหมาะสม สร้างความน่าสนใจในการเรียน ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะทางด้านการคณิตศาสตร์พื้นฐานได้เป็นอย่างดี และส่งผลให้ สอดคล้องกับ นฤมล วิไล (2564) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้จิตคณิตเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการคิดขั้นพื้นฐานของเด็ก โดยเฉพาะการคิดเลขอย่างเป็นระบบ การใช้สมองทั้งสองซีก และการเรียนรู้ผ่านภาพจินตนาการ ซึ่งสามารถเสริมด้วยเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ นอกจากนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสะท้อนว่า การใช้เกมเป็นสื่อการเรียนรู้สามารถเสริมสร้างทักษะทางคณิตศาสตร์ได้อย่างแท้จริง โดยเฉพาะทักษะการคิดเลขอย่างรวดเร็วและมีระบบ สอดคล้องกับ ณัฐวุฒิ สุขสำราญ (2565) ที่กล่าวว่า เกมการเรียนรู้ที่ออกแบบมาอย่างเหมาะสมสามารถช่วยให้นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น และสอดคล้องแผนการพัฒนาศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2566–2570 ซึ่งมุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีเพื่อยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคดิจิทัล (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2565)

ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีศึกษาผลกระทบในระยะยาวของการใช้เกมจิตคณิตรวมถึงการขยายกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาในประเด็นที่หลากหลาย เช่น ความสามารถในการจดจำ การนำไปใช้จริง และพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลง และควรพัฒนาเกมให้ครอบคลุมทักษะทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น การคูณ การหาร หรือการคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เพื่อเพิ่มมิติของการเรียนรู้

เอกสารอ้างอิง

- ณัฐวุฒิ สุขสำราญ. (2565). การพัฒนาเกมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. *วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา*.
- นฤมล วิไล. (2564). แนวทางการจัดการเรียนรู้จิตคณิตเพื่อพัฒนาทักษะการคิด. *วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร*.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2565). *แผนการพัฒนาศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2566-2570*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.