

การพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ The Development of Game Application for Mathematics Learning on Android Operating System

กชกร ดำปานดี¹ และนิธินันท์ มาตา²

Kodchakon Dampandee¹ and Nitinan Mata²

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์^{1,2}

610112418035@bru.ac.th¹, nitinan.mt@bru.ac.th²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้เกมเป็นสื่อเสริมในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ที่มีเนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ สมการและการแก้สมการ และตัวประกอบจำนวนนับ 2) ประเมินคุณภาพของเกมโดยผู้เชี่ยวชาญ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมแอปพลิเคชันภายหลังจากการเล่นเกม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 โรงเรียนบ้านยายคำ จำนวน 27 คน ใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) เกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 2) แบบประเมินคุณภาพเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เล่นที่มีต่อเกม

ผลการวิจัยพบว่า 1) เกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้เป็นสื่อเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์นอกเวลาเรียนผ่านการเล่นเกมได้ตลอดเวลา 2) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53

คำสำคัญ: เกมแอปพลิเคชัน 2 มิติ, เกมส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์, ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ABSTRACT

The purposes of the research were 1) develop game application for mathematics learning. The game – based learning is used as a supplementary media in the topic of counting number and their addition, subtraction, multiplication and division, equation and equation solving and factor of counting number; 2) evaluate game performance by the expert; and 3) study the student's level of satisfaction following their use of the game. The sample group consisted of 20 students who attended their Prathomsuksa 6 at Ban Yai Kham School. The participants were selected using the purposive sampling method, and the research instruments were 1) game application for mathematics learning on android operating system; 2) game application quality assessment; and 3) the participant's satisfaction assessment form.

The results of this research were as follows: 1) game application for Mathematics Learning on android operating system could be implemented in teaching and learning independently; 2) game application had a good quality rating; and 3) the student satisfaction of the game application is very good.

Keyword: 2D Game Application, Game Applications for Learning, Android Operating System

บทนำ

ปัจจุบันการบูรณาการระหว่างความบันเทิงกับการศึกษาที่เรียกว่า “ศึกษานันทนาการ” นั้นเข้ามามีบทบาทในระบบการศึกษา นำมาใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน เพื่อการศึกษานันทนาการ และได้รับความนิยมมากขึ้นในกลุ่มเด็กและวัยรุ่น การนำเกมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนจึงเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) ถือเป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองหรือให้เกิดพฤติกรรมตามที่ต้องการ ช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ สามารถที่จะพัฒนาและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนทั้งในด้านสติปัญญา (Cognitive) เจตคติ (Attitude) และทักษะการปฏิบัติ (Psychomotor) ซึ่งถือเป็นเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน เป็นความสามารถของนักเรียนในการคิด ใช้และตีความคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลายรวมถึงการให้เหตุผลอย่างเป็นคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ถือเป็นสมรรถนะการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 และจากผลการทดสอบความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ระดับนานาชาติ TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) ปี ค.ศ. 2015 ประเทศไทยอยู่ในลำดับที่ 26 จาก 39 ประเทศและอยู่ในกลุ่มที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำ ข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาการคิดเชิงคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนให้สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และในการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความสำคัญของคณิตศาสตร์และการบูรณาการระหว่างความบันเทิงกับการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อช่วยส่งเสริมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เนื่องจากการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้เกมจะทำให้นักเรียนสนุกสนาน เพลิดเพลิน อยากรู้ อยากเรียน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหาของเกมจะช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนและเป็นแนวทางในการฝึกการคิดคำนวณต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.1 เพื่อพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 1.2 เพื่อประเมินคุณภาพของเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมแอปพลิเคชันภายหลังจากการเล่นเกม

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของเกมคณิตศาสตร์

เกมคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมการเล่นที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ให้นักเรียนนำสนใจสร้างความเข้าใจ ความสนใจ ความเพลิดเพลิน และนักเรียนเกิดความสุขสนุกสนานและได้ความรู้ การเล่นเกมเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และช่วยพัฒนาทักษะในด้านต่าง ๆ รวมทั้งช่วยให้นักเรียนจดจำบทเรียนได้ง่ายและรวดเร็ว เกมคณิตศาสตร์ เป็นกิจกรรมการเล่นที่มีกติกากำหนดไว้ นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนานและได้ความรู้ (ทองระย้า นัยชิต, 2541) ซึ่งเกมคณิตศาสตร์จะเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการแข่งขันคนเดียวหรือหลายคนแข่งขันกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนาน พร้อมกับผู้เรียนรู้ข้อเท็จจริง เกิดมโนคติ และพัฒนาด้านต่างๆ ตามหลักการหรือจุดประสงค์

2.2 ประโยชน์ของเกมในวิชาคณิตศาสตร์

การนำเกมการมาใช้ในการประกอบการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานในบรรยากาศที่ผ่อนคลายความตึงเครียดสนุกสนานเกิดความเพลิดเพลินซึ่งจะเป็นผลทำให้นักเรียนชอบเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้นและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ทั้งยังกระตุ้นสมองให้ฝึกคิดได้อย่างรวดเร็วมีเหตุผลและฝึกคิดอย่างเป็นระบบ ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้และจดจำได้ยาวนานช่วยดึงดูดความสนใจให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมการทำงานร่วมกันของนักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการมีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดีช่วยในการสอนซ่อมเสริมโดยครูอาจจัดให้เด็กเก่งเล่นคู่เด็กอ่อนเพื่อให้เด็กเก่งได้เป็นพี่เลี้ยงช่วยเหลือเด็กอ่อนทำให้เด็กอ่อนสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนและเรียนรู้ตามทันเด็กอื่น ๆ ได้และเป็นการเปิดโอกาสให้ครูได้ศึกษาพฤติกรรมของนักเรียนอย่างแท้จริง ดังนั้นเกมจึงเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่สามารถสร้างประสบการณ์ที่เป็นความสุขแก่ผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี (รุ่งอรุณ ลีชะวณิช, 2555)

2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยอาศัยเกม

ทฤษฎีการเรียนรู้โดยอาศัยเกม เป็นการประยุกต์รูปแบบของเกมเข้ามามีส่วนร่วมกับเนื้อหาที่ต้องการสื่อสาร เกมการเรียนรู้เป็นรูปแบบการสอดแทรกเนื้อหาที่จะถ่ายทอดให้อยู่ในรูปแบบของเกมเพื่อให้ผู้เล่นได้เล่นและฝึกทักษะประสบการณ์และสร้างความรู้จากเกมที่เล่นซึ่งนอกจากจะเป็นการสร้างให้ผู้เล่นมีส่วนร่วมลงมือปฏิบัติและเห็นภาพจริงจากการเล่นเกมแล้ว ยังช่วยให้ผู้เล่นได้รับความสนุกสนาน ท้าทาย และมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้นอีกด้วย (Ke, 2016) รูปแบบสื่อการเรียนรู้ที่ใช้เกม นอกจากจะสร้างความสนุกสนานใน-game ให้กับผู้เล่นแล้วยังช่วยให้ผู้เล่นได้รับประสบการณ์โดยตรงจากสถานการณ์จำลองในการเล่น เกมฝึกทักษะฝึกการแก้ปัญหาและยังช่วยให้ผู้เล่นไม่รู้สึกเบื่อกับการเรียนรู้ เกมการเรียนรู้ช่วยให้การเรียนการสอนมีความสนุกสนานและดึงดูดความสนใจจากผู้เรียนได้ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นทำให้การเรียนรู้มีความน่าสนใจและท้าทายมากยิ่งขึ้น

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภานุพงศ์ คงเอียด (2562) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการสอนโดยใช้เกมที่มีผลต่อการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 8 (อนุบาลพื้นที่เป็นจริง) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้เพิ่มผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการคูณ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ (แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน) แบบแผนการทดลองใช้แบบกลุ่มเดียว สถิติที่ใช้คือค่าเฉลี่ยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานค่า T-Test และค่า Sig. (2-tailed) ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าผลของการสอนโดยใช้เกมที่มีผลต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการคูณของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล (อนุบาลพื้นที่เป็นจริง) พบว่าคะแนนเฉลี่ยจากการใช้วิธีการสอนโดยเกมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ภานุวัฒน์ ศิริกัน (2560) ได้จัดทำเกมประกอบการเรียนรู้เรื่อง อิเหนา ตอน ศีกะหมิงกุกหนึ่ง ประกอบการเรียนรู้วรรณคดีไทยของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนขามแก่นนคร จังหวัดขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความต้องการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ที่มีรูปแบบเป็นเกมอาร์พีจีที่ให้ผู้เล่นง่ายต่อการเรียนรู้และความเข้าใจที่มีลักษณะรูปแบบใหม่ ประกอบด้วยเกมอาร์พีจี แอนิเมชัน 2 มิติ ตัวละครเอกลักษณะเฉพาะตัว ฉาก โหมตฝึกสอนก่อนเล่นและโหมตทดสอบความรู้ ผลการประเมินเกมประกอบการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการใช้เกมประกอบการเรียนรู้วรรณคดีไทย เรื่อง อิเหนา ตอน ศีกะหมิงกุกหนึ่ง โดยรวมอยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

เกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่พัฒนาโดยผู้วิจัย ดำเนินการวิจัยตามกระบวนการ ADDIE Model มีรายละเอียด ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ (Analysis)

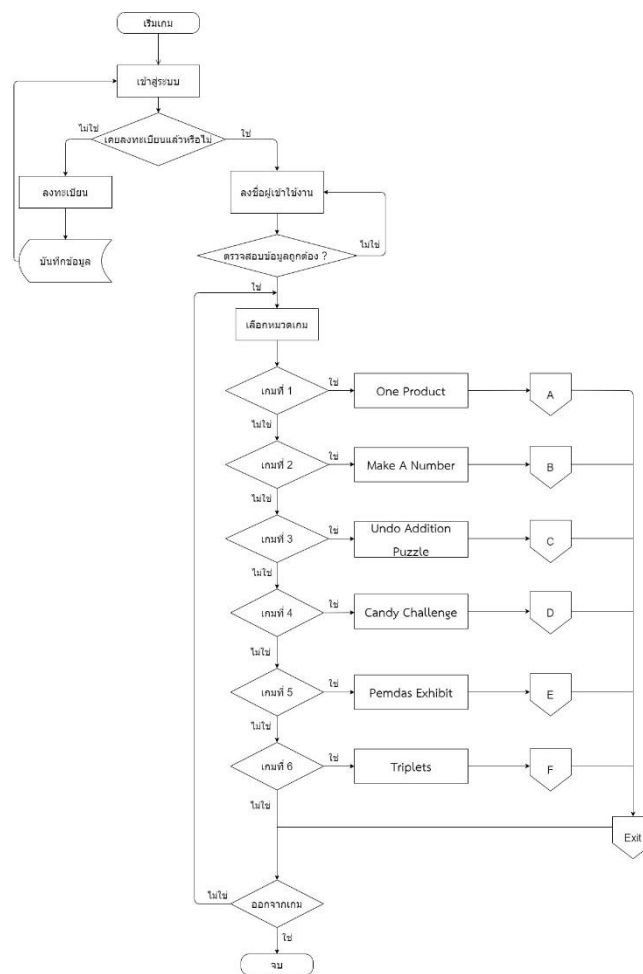
ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เพื่อกำหนดแนวทางในการออกแบบและสร้างเกมแอปพลิเคชัน

1.2 การออกแบบ (Design)

1.2.1 ผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อเนื้อหาในการสร้างเกมแอปพลิเคชัน ดังนี้ 1) การบวก การลบ การคูณ การหาร 2) เศษส่วน 3) การเรียงลำดับเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ 4) สมการและการแก้สมการ 5) ตัวประกอบจำนวนนับ

1.2.2 นำเนื้อหาและโครงร่างการออกแบบเกมแอปพลิเคชัน ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา และด้านการสอนประถมศึกษา ช่วยตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะสำหรับการสร้างแอปพลิเคชัน จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีรายนามผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ 1) นางกมลวรรณ ธรรมรัตน์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านยายคำ จังหวัดบุรีรัมย์ 2) นางวรรณมา บุญมี ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านยายคำ 3) นางศิริรัตน์ สายปัญญา อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

1.2.3 นำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาออกแบบเกมแอปพลิเคชัน โดยทำการออกแบบดังนี้ 1) กฎกติกาการเล่น 2) วิธีการเล่น 3) การบังคับ ควบคุมตัวละคร 4) รูปแบบฉาก จำนวนฉาก สรุปการออกแบบเป็นผังการทำงานของเกม ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนผังการ

1.3 การพัฒนา
เกมแอปพลิเคชันเพื่อการ
ระบบปฏิบัติการแอน
Adobe Edge Animation
3.0

1.4 การนำไปใช้
เกมแอปพลิเคชันเพื่อการ
ระบบปฏิบัติการแอน
คุณภาพแล้วไปใช้กับกลุ่ม
พึงพอใจของนักเรียนที่เล่น

1.5 การประเมินผล
จากแบบประเมินคุณภาพ

พอใจไปวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลทางสถิติ โดยใช้สถิติพื้นฐานคือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. เครื่องมือการวิจัย

2.1 เกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2.2 แบบประเมินคุณภาพของเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 ที่กำลังเรียนอยู่โรงเรียนบ้านยายคำ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564
รวมจำนวนทั้งสิ้น 61 คน

ทำงานเกม

(Development) พัฒนา
เรียนรู้คณิตศาสตร์ บน
ดรอยด์ โดยใช้โปรแกรม
ด้วยภาษา ActionScript

(Implementation) นำ
เรียนรู้คณิตศาสตร์ บน
ดรอยด์ ที่ผ่านการประเมิน
ตัวอย่างเพื่อประเมินความ
เกม

(Evaluation) นำผลที่ได้
และแบบประเมินความพึง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 ที่กำลังเรียนอยู่โรงเรียนบ้านยายคำ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 27 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

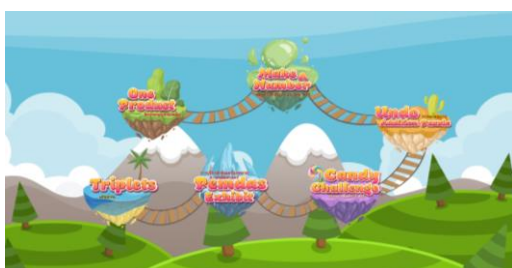
4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ (Dependent t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

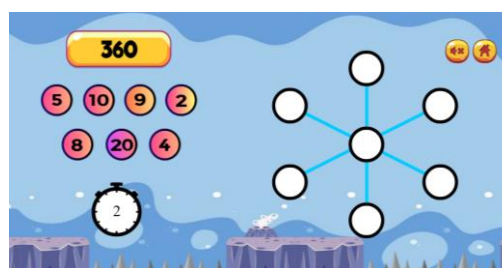
ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาเกม I Love English บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ตามขั้นตอนการวิจัย โดยนำข้อมูลจากการศึกษา และวิเคราะห์ มาจัดทำเกม แสดงดังภาพที่ 2 – 5



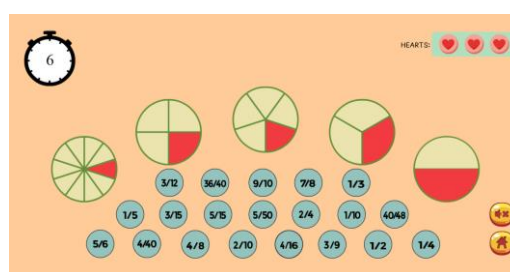
ภาพที่ 2 เมนูหลักของเกม



ภาพที่ 3 เกม One Product



ภาพที่ 4 เกม Make A Number



ภาพที่ 5 เกม Triplets

จากภาพที่ 2 – 5 เกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่พัฒนาขึ้นเป็นการผสมผสานรูปแบบของเกมการเรียนรู้ เพื่อช่วยพัฒนาทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ สมการ และการแก้สมการ เศษส่วน และตัวประกอบจำนวนนับ ให้กับนักเรียนโดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง แบ่งออกเป็น 5 เกม ได้แก่ 1) เกม One Product (ตัวประกอบของจำนวนนับ) 2) เกม Make A Number (ตะลุมพืดหาค่าบวก ลบ คูณ หาร) 3) เกม Undo Addition Puzzle (การแก้สมการ) 4) เกม Candy Challenge (การลบ และการหาร) 5) เกม Pemas Exhibit (การเรียงลำดับเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์) และ 6) เกม Triplets (เศษส่วน) ซึ่งในแต่ละเกมจะมีวิธีการเล่น กติกา การผ่านด่าน การคิดคะแนนที่แตกต่างกัน ช่วยเสริมสร้างความสนุกสนานเพลิดเพลินในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านเกม

2. ผลการประเมินคุณภาพของเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ผู้วิจัยนำเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่พัฒนาไปตรวจสอบและประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับคุณภาพของเกม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. เนื้อหามีความถูกต้อง	4.67	0.58	มากที่สุด
2. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.67	0.58	มากที่สุด
3. เนื้อหาเหมาะสมกับนักเรียน	4.08	0.80	มาก
4. ตัวอักษรอ่านง่ายและสีสันทนงาม	4.52	0.75	มากที่สุด
5. เกมสามารถพัฒนาศักยภาพของผู้เล่นเกม	4.24	0.81	มาก
6. ความเหมาะสมของคำถามในแต่ละด่าน	5.00	0.00	มากที่สุด
7. มีการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับทักษะของผู้เรียน	4.16	0.78	มาก
8. สามารถเลือกเรียนได้ด้วยตนเอง	5.00	0.74	มากที่สุด
9. ปฏิสัมพันธ์และการเชื่อมโยงของปุ่มควบคุมถูกต้อง	5.00	0.00	มากที่สุด
10. การให้คะแนนนักเรียนในการเล่น และการสรุปผล	4.67	0.58	มากที่สุด
โดยรวม	4.60	0.56	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบและประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและเทคนิคของเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าในภาพรวมของการประเมินคุณภาพของเกมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด ถ้าพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือความเหมาะสมของคำถามในแต่ละด่าน สามารถเลือกเรียนได้ด้วยตนเอง ปฏิสัมพันธ์และการเชื่อมโยงของปุ่มควบคุมถูกต้อง และรองลงมา ได้แก่ เนื้อหาที่มีความถูกต้อง เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ และการให้คะแนนนักเรียนในการเล่น และการสรุปผล ตามลำดับ ส่วนการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับทักษะของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน	4.56	0.78	มากที่สุด
2. เนื้อหาที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน	4.72	0.75	มากที่สุด
3. มีลำดับเนื้อหาที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน	4.22	1.00	มาก
4. มีสีสันทนงาม	4.33	0.69	มาก
5. มีขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม	4.33	0.84	มาก
6. มีความสะดวกในการใช้งาน ใช้งานง่ายสามารถใช้งานได้ด้วยตัวเอง	4.78	0.43	มากที่สุด
7. มีรูปแบบการนำเสนอที่มีความน่าสนใจ	4.50	0.92	มากที่สุด
8. มีการใช้เวลาในการคิดแต่ละข้ออย่างเหมาะสม	4.28	1.18	มาก
9. ทำให้นักเรียนสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น	4.83	0.38	มากที่สุด
10. เกิดความสนุกสนานเมื่อใช้งานเกมแอปพลิเคชัน	4.72	0.67	มากที่สุด
โดยรวม	4.53	0.76	มากที่สุด

จากการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่าโดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อเกมอยู่ในระดับมากที่สุด ข้อที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนสูงสุดคือเกมแอปพลิเคชันทำให้นักเรียนสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ได้ดำเนินการและวางแผนอย่างเป็นระบบ โดยกำหนดจุดมุ่งหมาย วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อนำเสนอผู้รับรองเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญ ดำเนินการพัฒนา ผ่านการประเมินคุณภาพของเกมจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค รวมทั้งได้มีการปรับปรุงแก้ไข

ตามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองจริง และเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ไปทดลองใช้กับนักเรียน ระหว่างนั้นมีผู้เชี่ยวชาญสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายระหว่างเล่นเกม พบว่าารจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้เกมประกอบทำให้นักเรียนเรียนอย่างสนุกสนาน กระตือรือร้น ไม่น่าเบื่อหน่ายต่อการเรียน สอดคล้องกับ พิจิตรา จอมศรี (2563) โดยออกแบบและพัฒนาให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน และตอบสนองความต้องการของนักเรียน เป็นเกมที่เหมาะสมกับวัย ความสนใจ และความสามารถของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนและเกิดการพัฒนาการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเกมแอปพลิเคชันจะช่วยให้ นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์พบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากเกมแอปพลิเคชันมีเนื้อหาที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน เนื้อหา มีความหลากหลายและครอบคลุมบทเรียน สีเส้นสวยงาม ขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมรูปแบบการนำเสนอมีความน่าสนใจและสะดวกในการใช้งาน ซึ่งทำให้นักเรียนสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้นและเกิดความสนุกสนานเมื่อใช้งานเกมแอปพลิเคชัน สอดคล้องกับอัญชลี อินตา และภาสกร เรืองรอง (2559) ซึ่งได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนแท็บเล็ตพีซี ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม แล้วพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนแท็บเล็ตพีซี มีความพึงพอใจมากที่สุด เนื่องจากนักเรียนเห็นว่าแท็บเล็ตพีซีเป็นสื่อเทคโนโลยีใหม่ ที่มีความน่าสนใจ และเข้าใจเนื้อหาวิชามากขึ้น สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีการออกแบบโดยใช้ ข้อความ ภาพนิ่ง เพื่อให้นักเรียนเข้าใจได้ง่าย และการเล่นเกมทำให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง สนุก ตื่นเต้นเร้าใจส่งเสริมให้เกิดความกระตือรือร้น

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีพื้นฐานการใช้สื่อเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน ดังนั้น ครูควรประเมินความพร้อมที่เกี่ยวข้องของนักเรียนก่อนใช้เกมแอปพลิเคชัน เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้เกมแอปพลิเคชันได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
2. เกมแอปพลิเคชันมีการประมวลผลสะท้อนกลับทันทีหลังจากที่นักเรียนเล่นเกมเสร็จสิ้น และครูที่ดูแลระบบสามารถดูผลสะท้อนกลับได้หลังจากที่นักเรียนทำการเล่นเกมเสร็จสิ้นทันที ดังนั้น ครูควรตรวจสอบผลเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ และรวบรวมข้อมูลในการพัฒนา แก้ไขข้อบกพร่อง และติดตามความก้าวหน้าของนักเรียนต่อไป
3. ควรมีการพัฒนาเกมแอปพลิเคชันร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR: Augmented Reality) บนสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ตในทุกระบบ และศึกษากับกลุ่มตัวอย่างอื่น

เอกสารอ้างอิง

- ทองระย้า นัยชิต. (2541). การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยเกม. *วารสารวิชาการ*, 1 (5), 62 – 65.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- พิจิตรา จอมศรี และคณะ. (2563). การพัฒนาเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะด้านคำศัพท์ภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. *Journal of Academic Information and Technology*, 1(2), 61-72.
- ภาณุวัฒน์ ศิริกัน และพงษ์พิพัฒน์ สายทอง. (2560). การพัฒนาเกมประกอบการเรียนรู้ เรื่อง อิเหนา ตอน ศิกกะหมังกุหนิง. *วารสารศิลปศาสตร์*. ปีที่ 17 ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม - มิถุนายน 2560.
- ภาณุพงศ์ คงเอียด. (2562). ผลของการสอนโดยใช้เกมที่มีผลต่อการเรียนรู้ วิชาคณิต เรื่องการคูณ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 8 (อนุบาลผืนที่เป็นจริง). รายงานวิจัยทางการศึกษา (วิชาชีพครู). วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้.
- รุ่งอรุณ ถิยะวณิชย์. (2555). *คู่มือคณิตศาสตร์ การสอนคณิตศาสตร์ด้วยเกม*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย: กรุงเทพมหานคร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *กรอบโครงสร้างการประเมินผลนักเรียนโครงการ PISA 2015*. สืบค้นเมื่อ 18 สิงหาคม, 2564. จาก <http://www.ipst.ac.th>.
- อัญชลี อินตา และภาสกร เรืองรอง. (2559). การพัฒนาบทเรียนบนแท็บเล็ตพีซี ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม เรื่อง การเสริมสร้างสุขภาพในวัยเด็ก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*,

18(4), 324 – 333.

Ke, F. (2016). Designing and integrating purposeful learning in game play: a systematic review. *Educational Technology Research and Development*. 64(2).