

การพัฒนาเกมการศึกษารูปแบบจักรวาลนมิติโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้ เรื่องเลขยกกำลังสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL GAME IN THE METAVERSE USING ROBLOX TO ENHANCE KNOWLEDGE OF EXPONENTS FOR MATHAYOM 1 STUDENTS

พิศณุ ชัยจิตวนิชกุล¹, จักรวาท เหลี่ยมจตุรัส², สุทธิศานต์ แสงสว่าง² และ ปณวรรต คงชนกุลบวร^{2*}
Pitsanu Chaichitwanidchakol¹, Jakkrawut Liamjaturat², Sutthisan Saengsawang²
and Panawat Khongtanakunbawon²

¹ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

² สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

¹ Department of Computer Science and information technology, Faculty of Science,
Udon Thani Rajabhat University

² Department of Computer Education, Faculty of Education, Udon Thani Rajabhat University

Received: 20 June 2024

Revised: 29 June 2024

Accepted: 29 June 2024

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาและพัฒนาเกมการศึกษารูปแบบจักรวาลนมิติโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเกมการศึกษารูปแบบจักรวาลนมิติโดยใช้ Roblox 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมการศึกษารูปแบบจักรวาลนมิติโดยใช้ Roblox กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคาร ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 28 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย 1) เกมการศึกษารูปแบบจักรวาลนมิติโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) แผนจัดการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบ

* Corresponding author: ปณวรรต คงชนกุลบวร

E-mail: panawat.kh@udru.ac.th

ก่อนและหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ 4) แบบฝึกหัดระหว่างเรียนมีทั้งหมด 2 ชุด แบบฝึกหัดแต่ละชุดประกอบด้วย 10 ข้อ และ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน แบบประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 18 ข้อ ผลการศึกษาพบว่า 1) การพัฒนาเกมการศึกษารูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.32/88.75 2) นักเรียนที่เรียนด้วยเกมการศึกษารูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมการศึกษารูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.02)

คำสำคัญ: จักรวาลนฤมิตร, โรบล็อกรักซ์, เลขยกกำลัง, เกมการศึกษา, การเรียนรู้แบบค้นพบ

Abstract

The objectives of this study were: 1) to study and develop educational game in the Metaverse using Roblox to enhance knowledge of exponents for Mathayom 1 students to have efficiency according to the criteria of 80/80. 2) To compare academic achievement between before and after studying with the educational game in the Metaverse using Roblox to enhance knowledge of exponents for Mathayom 1 students. 3) To study student satisfaction with the educational game in the Metaverse using Roblox to enhance knowledge of exponents for Mathayom 1 Students. The sample group was Mathayom 1 students at Prajak Silpakarn school: Semester 2, 28 people by purposive selection. The tools used in this study include 1) Metaverse game using Roblox to enhance knowledge of exponents for Mathayom 1 students 2) Learning management plan 3) Pre-test and post-test, 20 questions. 4) Exercises during class, with a total of 2 exercises. Divided into 2 exercises, 10 questions each: Exercise 1 and Exercise 2 5) Student satisfaction questionnaire, 5-level estimation model, totaling 18 items. The results of the study found that 1) the development of educational game in the Metaverse using Roblox to enhance knowledge of

exponents for Mathayom 1 students had an efficiency equal to 87.32/88.75. 2) Students who studied with educational game in the Metaverse using Roblox, academic achievement after studying is significantly higher than before studying at the .05 level. 3) Student satisfaction with the educational game in the Metaverse using Roblox at the most satisfied level ($\bar{x}$ = 4.54, SD = 0.02).

Keywords: Metaverse, Roblox, Exponents, Education Game, Discovery Method

บทนำ

โลกการศึกษาในยุคดิจิทัลกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว การศึกษาในศตวรรษที่ 21 นี้มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการคิดเชิงสร้างสรรค์ วิธีการหรือเนื้อหาการสอนแบบดั้งเดิมบางครั้ง อาจไม่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน การนำเทคโนโลยีเข้ามามีใช้ในการเรียนการสอนจึงเป็นเรื่องที่สำคัญและท้าทาย การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น จักรวาลนฤมิตร (Metaverse) เป็นจักรวาลกว้างใหญ่ไร้ขอบเขตที่ผสมผสานระหว่างโลกจริงกับโลกเสมือนเข้าด้วยกันผ่านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (รัฐเดช แซง, 2566) ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ด้วยเกมการศึกษา เป็นหนึ่งในแนวทางที่จะสามารถทำให้นักเรียนมีความสนใจ เรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน และเพิ่มพูนความรู้ให้กับนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จักรวาลนฤมิตร หรือ เมตาเวิร์ส (Metaverse) เป็นคำศัพท์ที่ใช้เรียกสภาพแวดล้อมเสมือนจริงแบบ 3 มิติที่เป็นสื่อกลางเชื่อมต่อผู้ใช้เข้าด้วยกันผ่านอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับวัตถุ ตัวละครและบุคคลอื่น ๆ ในโลกเสมือนจริงนี้ได้เหมือนกับอยู่ในโลกจริง โดยสามารถเข้าใช้งานผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต แว่นตา หรือหมวก VR ซึ่งจักรวาลนฤมิตรประกอบไปด้วย ตัวแทนเสมือนจริงของผู้ใช้หรืออวตารที่สามารถปรับแต่งรูปร่าง เสื้อผ้า ทรงผม และส่วนต่าง ๆ ได้ตามต้องการ ส่วนประกอบถัดไปคือ กิจกรรม ที่ผู้ใช้สามารถทำได้ในจักรวาลนฤมิตร เช่น เล่นเกม ค้าขาย ทำงานมีอาชีพ เรียนหนังสือ พบปะสังสรรค์ เป็นเจ้าของกิจการหรือที่ดิน และส่วนประกอบสุดท้ายคือ จักรวาลนฤมิตร ซึ่งประกอบด้วยโลกเสมือนจริงหลาย ๆ โลก และในแต่ละโลกจะมีสภาพแวดล้อม ภูมิทัศน์ บรรยากาศ และกิจกรรมที่แตกต่างกัน ผู้ใช้สามารถเดินทางไปยังโลกเสมือนจริงต่าง ๆ ได้อย่างอิสระ การนำจักรวาลนฤมิตรมาใช้ในการศึกษาจะทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ผ่าน

ประสบการณ์เสมือนจริง เช่น เข้าชมพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง จำลองการทดลองทางวิทยาศาสตร์ หรือเข้าร่วมชั้นเรียนเสมือนจริง รวมทั้งยังสามารถมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างเพื่อนนักเรียน และครูผู้สอนได้ (ณัฐนนท์ เกษตรเอี่ยม, 2565)

เกมเป็นสื่อที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบันโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มของเด็ก เนื่องจากเกมเป็นสื่อที่ส่งเสริมให้ผู้เล่นเกิดความท้าทายในการแก้ปัญหา นอกเหนือจากให้ความบันเทิงสร้างความสนุกสนานเพลิดเพลินแล้วยังได้รับความรู้ในด้านต่าง ๆ จากเนื้อหาของเกม ส่งผลโดยตรงต่อผู้เล่น ทำให้มีความตื่นตัว ความจำดีขึ้น ความสามารถในการด้านภาษา ความกล้าแสดงออก ความสามัคคีเมื่อเล่นทีมกับผู้เล่นคนอื่น ๆ มนุษย์สัมพันธ์ดีขึ้น ทำให้เริ่มมีการนำเกมเข้ามาเป็นสื่อการเรียนการสอนโดยการนำความรู้ และเนื้อหาวิชาการ มาถ่ายทอดผ่านรูปแบบของเกมการศึกษาเพื่อสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เล่นมีความสนใจไม่เกิดความเบื่อหน่าย เนื่องจากเกมสามารถตอบสนองต่อผู้เล่นได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เล่นเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (วิลาวลัย อินทร์ชำนาญ, 2561)

โรบล็อทซ์ (Roblox) เป็นแพลตฟอร์มเกมออนไลน์หลายผู้เล่นที่ถูกพัฒนาโดย โรบล็อทซ์คอร์ปอเรชั่น แพลตฟอร์มนี้อนุญาตให้ผู้เล่นสร้างเกมเองและยังอนุญาตให้เล่นเกมที่ผู้เล่นอื่นสร้าง ได้โดยใช้ภาษาลูอา (Lua) ซึ่งเป็นภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับสูง มีโปรแกรมเครื่องมือและแหล่งทรัพยากรต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการสร้างเกมไว้ให้แก่ผู้ที่ต้องการพัฒนา นักพัฒนาจึงสามารถสร้างเกมของตนเองได้อย่างสะดวกรวดเร็ว (Roblox Corporation, 2020) ในด้านการใช้งานที่เกี่ยวกับการศึกษา ครูสามารถใช้เกมที่ถูกสร้างไว้ล่วงหน้าเพื่อปรับแต่งสภาพแวดล้อม เนื้อหา วิธีการเล่น รวมถึงระดับของเกมและบทเรียน ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์สำหรับนักเรียนในหัวข้อที่ต้องการสอน จากนั้นเชิญนักเรียนให้เข้าร่วมกิจกรรมและเล่นเกม Roblox ในแต่ละด้านเพื่อเรียนรู้กระบวนการหรือแนวคิด เช่น การจำลองปฏิกิริยาลูกโซ่ ในกระบวนการวิชาเหล่านี้ไม่ได้เป็นเพียงการเปลี่ยนแปลงไปจากสิ่งที่สอนทั่วไปในห้องเรียนในเท่านั้น แต่ยังเป็นการนำเอาเทคโนโลยีใหม่เข้ามาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนและด้วยแนวทางการเรียนรู้ขณะเล่นผ่านเกม Roblox จึงส่งผลให้สามารถดึงดูดนักเรียนได้มากกว่าการเรียนรู้ผ่านโปรแกรมการประชุมสนทนาออนไลน์ทั่วไปอีกด้วย (Ozdemir & Kalinkara, 2023)

การเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เลขยกกำลัง เป็นเนื้อหาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่สำคัญสำหรับนักเรียนที่จำเป็นต้องเรียนรู้และเข้าใจ เพื่อนำไป

ต่อ ยอดในเนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นสูง วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ อย่างไรก็ตามนักเรียนจำนวนมากประสบปัญหาความเข้าใจในเนื้อหา ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ สาเหตุหลักมาจาก ความเป็นนามธรรมของเนื้อหา เลขยกกำลังเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างเชิงนามธรรม นักเรียนบางคนอาจไม่เข้าใจความหมายที่แท้จริงของการยกกำลัง สื่อการสอนแบบดั้งเดิมบางครั้งอาจไม่ดึงดูดความสนใจ นักเรียนอาจไม่เข้าใจเนื้อหาจากการอ่านตำราเรียน หรือฟังคำอธิบายของครู และปัญหาการขาดแรงจูงใจ นักเรียนบางคนอาจรู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียนเลขยกกำลัง มองว่าเนื้อหานี้ไม่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน จากสภาพสถานการณ์ในปัจจุบันการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องปรับเปลี่ยนให้เข้ากับเหตุการณ์ ทั้งนี้ด้วยธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์มีเนื้อหาเป็นการคิดคำนวณ ความคิดรวบยอด สื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ มีลักษณะเป็นนามธรรม และกิจกรรมการเรียนรู้ต้องให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นตัวผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูเป็นผู้ถามคำถามหรือสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหา ซึ่งนำไปสู่การค้นพบคำตอบ กฎเกณฑ์ หรือความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมเป็นแนวทางในการค้นพบ ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบนี้เหมาะสำหรับการจัดการเรียนรู้ในสถานการณ์ปัจจุบันที่มีการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนอย่างคงทน และทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น มีกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ปัจจุบัน (สิตานันท์ ท้าวคำสือ, 2564)

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยเล็งเห็นว่าการใช้จักรวาลนภมิตรผสมผสานกับเกมเพื่อการศึกษาที่พัฒนาด้วยโรบล็อทซ์ (Roblox) จึงมีความน่าสนใจอย่างยิ่ง การสร้างโลกเสมือนจริงให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และฝึกฝนทักษะการคำนวณเลขยกกำลังในโลกเสมือนจริง สร้างกิจกรรมเสมือนจริงให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ในโลกเสมือนจริง เช่น การแก้ปัญหา การแข่งขัน การทดลอง กิจกรรมเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะการคำนวณเลขยกกำลังในสถานการณ์ที่หลากหลาย มีการโต้ตอบกับผู้อื่น นักเรียนสามารถโต้ตอบกับผู้อื่นในโลกเสมือนจริง สิ่งนี้จะช่วยให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือและเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เป็นเกมการศึกษาในจักรวาลนภมิตร ที่ฝึกให้เด็กได้ใช้จินตนาการ รวมถึงการใช้ความคิดสร้างสรรค์ และฝึกให้เด็กมีเป้าหมายมากยิ่งขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาเกมการศึกษาแบบจักรวาลนภมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลังสำหรับ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สอดแทรกความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลัง เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษา และเรียนรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลัง ให้ความเข้าใจ สามารถฝึกทักษะร่วมกับการใช้เวลาว่างในการเล่นเกมได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ อีกทั้งผู้เรียนยังได้รับความสนุกสนาน และความรู้ในเวลาเดียวกันอีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาเกมการศึกษาในรูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเกมการศึกษาในรูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมการศึกษาในรูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สมมติฐานของการวิจัย

1. เกมการศึกษาในรูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผู้เรียนที่เรียนด้วยเกมการศึกษาในรูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเกมการศึกษาในรูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยภาพรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับพอใจมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคาร ตำบลหนองบัว อำเภอเมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี ปีการศึกษา 2566 ภาคเรียนที่ 2 รวม 11 ห้อง จำนวน 350 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคาร ตำบลหนองบัว อำเภอเมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี ปีการศึกษา 2566 ภาคเรียนที่ 2 ห้อง ม.1/1 จำนวน 28 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เกมการศึกษารูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การออกแบบและพัฒนาเกมการศึกษารูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยสร้างเครื่องมือใช้ทฤษฎี ADDIE MODEL (McGriff, 2007) มีขั้นตอนดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ (A: Analysis)

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553)

1.1.2 ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553)

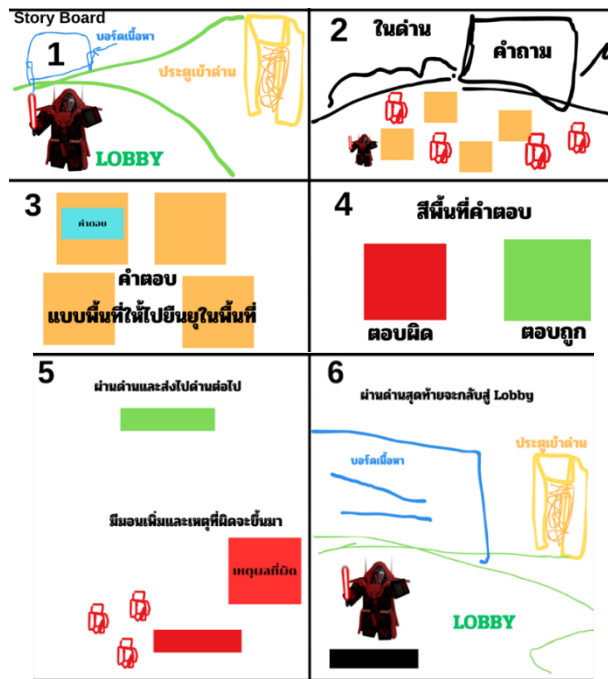
1.1.3 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร และวิเคราะห์เนื้อหา

1.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีการสร้างเกมคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนจากตำรา เอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจและเห็นชอบจึงดำเนินการขั้นต่อไป

1.2 การออกแบบ (D: Design)

1.2.1 ศึกษาโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาเกม Roblox ได้แก่ โปรแกรม Roblox Studio

1.2.2 เขียนบทดำเนินเรื่อง (Story Board) ภาพ เสียง จัดลำดับการนำเสนอ โดย อาจารย์ที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำและตรวจสอบความถูกต้อง แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 Story Board

1.2.3 ออกแบบ หน้าจอ ภาพกราฟิก และต้นแบบของบทเรียน

1.2.4 สร้างบทเรียนต้นแบบและตรวจสอบการทำงานของงานของเกม Roblox เบื้องต้น และนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบพิจารณาและเห็นชอบจึงดำเนินการขั้นต่อไป

1.3 การพัฒนา (D: Development) หลังจากได้รับข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ผู้วิจัยได้พัฒนาเกม Roblox ตามที่ออกแบบไว้ แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพบทเรียน โดยใช้แบบประเมินเกม Roblox และนำมาปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำ

1.4 การทดลองใช้ (I: Implementation) ในคาบเรียนเวลาจำนวน 2 ชั่วโมง จะให้นักเรียนเข้าสู่เกม Roblox และให้นักเรียนเล่นเกมซึ่งมีทั้งหมด 10 ด่าน

1.5 การประเมินผล (E: Evaluation) ดำเนินการทดลองภาคสนามกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง และประเมินผลเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ได้แก่ การหาประสิทธิภาพ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และความพึงพอใจ

2. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 แผน รวม 2 ชั่วโมง ประกอบการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งไม่นับรวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2550)

3. การประเมินผล ดำเนินการโดยการทดลองภาคสนามกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง และประเมินผลเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบทดสอบ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ

4.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

4.3 วิเคราะห์เนื้อหาสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเพื่อกำหนดจำนวนข้อสอบที่ต้องการจริง

4.4 เขียนแบบทดสอบฉบับร่าง ทั้งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

4.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อปรับปรุงและแก้ไขให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

4.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พร้อมประเมินเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

4.7. นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ข้อมูลหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเลือกข้อสอบที่มี ค่า (IOC) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.67 ขึ้นไป หลังจากนั้นนำข้อสอบที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มาตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วจึงนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.73

5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาเกมการศึกษารูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	หัวข้อเรื่องในเกมการศึกษา	เวลา (นาที)
-	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน	30
1	การคูณเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก	20
2	การหารเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก	20
3	การเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์	20
-	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	30

การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างด้วยสถิติบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ผ่านเกมการศึกษาแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง ด้วยวิธีทดสอบ t-test

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาเกมการศึกษาแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 เกมการศึกษาแบบจักรวาลมิติโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ของการพัฒนาเกมการศึกษาแบบจักรวาลมิติโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 2 คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน (n=28)

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	คะแนนรวม(280)
แบบฝึกหัดที่ 1	10	8.79	246
แบบฝึกหัดที่ 2	10	8.68	243

ตารางที่ 3 คะแนนสอบหลังเรียน (n=28)

กิจกรรมหลังเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	คะแนนรวม(560)
แบบทดสอบหลังเรียน	20	17.75	497

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของการพัฒนาเกมการศึกษาในรูปแบบจักรวาล
นอกรีตโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ
คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	E_1/E_2
20	17.46	87.32	20	17.75	88.75	87.32/88.75

* E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตารางที่ 4 แสดงให้เห็นถึงการคำนวณค่า E_1 และ E_2 ซึ่งได้ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 87.32/88.75 ซึ่งมากกว่า สมมติฐานที่ตั้งไว้ 80/80 หมายความว่าเกมที่ใช้ในการสอน มีประสิทธิภาพ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยการใช้เกมการศึกษาในรูปแบบจักรวาลนอกรีตโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบ t-test

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียนรู้ผ่านเกม
Roblox (n=28)

การทดสอบ	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	10.29	3.0	12.29	.00**
หลังเรียน	17.75	0.8		

**ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ($p < .05$)

จากตารางที่ 5 พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเลขยกกำลังของ นักเรียนหลังเรียนด้วยเกมการศึกษาในรูปแบบจักรวาลนอกรีตโดยใช้ Roblox สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อยู่ที่ 10.29 ส่วนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 17.75

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมการศึกษารูปแบบ
จักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ตารางที่ 6 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมการศึกษารูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้
Roblox

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	อันดับ
1	มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.43	0.50	พึงพอใจมาก	8
2	ความถูกต้องของเนื้อหา	4.61	0.50	พึงพอใจมากที่สุด	3
3	เนื้อหาเหมาะกับการนำเสนอ	4.43	0.50	พึงพอใจมาก	8
4	เนื้อหามีความสอดคล้องกับบทเรียน	4.54	0.51	พึงพอใจมากที่สุด	5
5	ความชัดเจนในการอธิบาย	4.54	0.51	พึงพอใจมากที่สุด	5
6	ความถูกต้องของภาษา	4.71	0.46	พึงพอใจมากที่สุด	1
7	ตัวอักษรมีความสวยงาม อ่านง่าย	4.50	0.51	พึงพอใจมากที่สุด	6
8	ตัวอักษรในเกมมีความชัดเจนและอ่านง่าย	4.71	0.46	พึงพอใจมากที่สุด	1
9	เสียงที่นำมาใช้มีความชัดเจน	4.43	0.50	พึงพอใจมาก	8
10	การออกแบบหน้าจามีความเหมาะสม	4.61	0.50	พึงพอใจมากที่สุด	3
11	การใช้เวลาในเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	4.46	0.51	พึงพอใจมาก	7
12	คำบรรยายมีเวลาในการแสดงที่เหมาะสม	4.50	0.51	พึงพอใจมากที่สุด	6
13	ความเหมาะสมในการใช้เวลากับสื่อนวัตกรรม	4.36	0.49	พึงพอใจมาก	9
14	สื่อนวัตกรรมที่นำมาช่วยให้มีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.50	0.51	พึงพอใจมากที่สุด	6
15	กิจกรรมการเรียนการสอนในสื่อนวัตกรรมช่วยให้เข้าใจบทเรียน	4.64	0.49	พึงพอใจมากที่สุด	2
16	สามารถทบทวนเนื้อหาบางส่วนที่ขาดหายไประหว่างเรียน	4.64	0.49	พึงพอใจมากที่สุด	2
17	ช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจได้ด้วยตนเอง	4.54	0.51	พึงพอใจมากที่สุด	5
18	ทราบผลความสำเร็จและความก้าวหน้า	4.57	0.50	พึงพอใจมากที่สุด	4
ภาพรวม		4.54	0.02	พึงพอใจมากที่สุด	

ความพึงพอใจมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ อันดับที่ 1 มี 2 ข้อ ได้แก่ ความถูกต้อง
ของภาษา และตัวอักษรในเกมมีความชัดเจนและอ่านง่ายช่วยให้มีความเข้าใจในภาษา มีค่า
เฉลี่ยเท่ากับ 4.71 อันดับที่ 2 มี 2 ข้อ ได้แก่ กิจกรรมการเรียนการสอนในสื่อนวัตกรรมช่วย

ให้เข้าใจบทเรียน และสามารถทบทวนเนื้อหาบางส่วนที่ขาดหายไประหว่างเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 อันดับที่ 3 มี 2 ข้อ ได้แก่ ความถูกต้องของเนื้อหาและการออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61

ความพึงพอใจน้อยที่สุด 3 อันดับสุดท้าย ได้แก่ อันดับที่ 7 คือ หัวข้อการใช้เวลาในเนื้อหาที่มีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 อันดับที่ 8 มี 3 ข้อ ได้แก่ มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาเหมาะกับการนำเสนอ และเสียงที่นำมาใช้มีความชัดเจน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และอันดับสุดท้ายอันดับที่ 9 คือ หัวข้อความเหมาะสมในการใช้เวลากับสื่อนวัตกรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36

ผลการศึกษาความพึงพอใจสรุปได้ว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อเกมการศึกษารูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, $S.D. = 0.02$)

อภิปรายผล

การพัฒนาเกมการศึกษารูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพ การพัฒนาเกมการศึกษารูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.32/88.75 หมายความว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน 2 ชุด คิดเป็นร้อยละ 87.32 และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 88.75 แสดงว่าการพัฒนาเกมการศึกษารูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมานั้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจาก ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง และยังมีภาพ เสียง และสีสันเป็นสิ่งดึงดูดความสนใจ ผู้เรียนได้เรียนตามลำดับขั้นตอนจากง่ายไปยาก หรือเลือกเรียนในหัวข้อที่สนใจก่อนได้ผู้เรียนสามารถที่จะทบทวนเนื้อหาหรือบทเรียนที่เคยเรียนไปแล้วได้อีกตามความต้องการ ซึ่งผลการศึกษารั้ครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ มริษา สุดอุดม และ เชษฐา เดชพันธ์ (2563) พบว่าการพัฒนาเกมคณิตศาสตร์ผาด้านผจญภัย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ตามเกณฑ์ที่กำหนด 76.83/79.87 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์นักเรียนที่เรียนด้วยเกมการศึกษาในรูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแสดงให้เห็นว่า การนำเกมคอมพิวเตอร์มาใช้กับผู้เรียนที่ยังไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียนเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น การมีปฏิสัมพันธ์มีการโต้ตอบทำให้ผู้เรียนได้รับ การเสริมแรงในทันทีทำให้ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนาน มีความสนใจที่จะเรียนรู้และไม่มีความเหนื่อยล้า (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2550) ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ มริษา สุตอุดม และ เชษฐา เดชพันธ์ (2563) ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการศึกษาโดยใช้โปรแกรม Game maker Pro ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ความพึงพอใจ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเกมการศึกษาในรูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$) โดยนักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดในหัวข้อความถูกต้องของภาษา และตัวอักษรในเกมมีความชัดเจนและอ่านง่ายช่วยให้มีความเข้าใจในภาษา ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนมีความพึงพอใจในการนำเสนอเนื้อหาการเรียนลำดับเนื้อหาเข้าใจง่ายเหมาะสมกับผู้เรียนและคำถามมีความสอดคล้องครอบคลุมเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สายสุณี โพธิ์ดุ่น และ ดวงพร ไม้ประเสริฐ (2564) ที่ได้พัฒนาเกมคณิตบอมเบอร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับพึงพอใจมาก เหตุที่นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเกมนั้นเพราะการออกแบบแต่ละด่านรวมถึงวิธีการเล่นนี้ผ่านการพิจารณาอย่างถี่ถ้วนร่วมกับผู้เชี่ยวชาญส่งผลให้สามารถพัฒนาเกมเพื่อผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม

จากผลการศึกษาสรุปได้ว่าเกมการศึกษาในรูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 87.32/88.75 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเกมการศึกษาในรูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox อยู่ใน ระดับพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.02) แสดงให้ว่า

เกมการศึกษาในรูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบค้นพบ เหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นการเรียนการสอนในโรงเรียน

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาเกมการศึกษาในรูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. การพัฒนาเกมการศึกษาในรูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลังสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 87.3/88.75

2. นักเรียนที่เรียนด้วยเกมการศึกษาในรูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมการศึกษาในรูปแบบจักรวาลนฤมิตรโดยใช้ Roblox เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.02 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณะผู้บริหารและคณะครู โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคาร อำเภอเมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ และขอขอบคุณนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคาร ที่ให้ความร่วมมือในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**.

พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2550). **E-Instructional Design วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์**. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ณัฐนันท์ เกษตรเอี่ยม. (2565). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์รูปแบบจักรวาลนฤมิตร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก Active Learning รายวิชาออกแบบและเทคโนโลยี เรื่องเทคโนโลยีแก้ปัญหา ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- มริษา สุดอุดม และ เชษฐา เดชพันธ์ (2563). การพัฒนาเกมคณิตศาสตร์ผ่าด่านผจญภัย. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, 7(1), 115–129.
- รัฐเดช เชิง. (2566). การพัฒนาห้องเรียนเสมือนจริงด้วยจักรวาลนฤมิตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ฐานสมรรถนะทางเทคโนโลยี วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- วิลาวัลย์ อินทร์ชำนานู. (2561). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ประเภทเกม เพื่อให้ความรู้ในเรื่องกฎระเบียบและข้อปฏิบัติในศูนย์ฝึกและอบรมเด็กและเยาวชน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- สายสุณี โพธิ์ตุ่น และ ดวงพร ไม้ประเสริฐ. (2564). การพัฒนาเกมคณิตบอมเบอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิจัยราชภัฏกรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 8(2), 145-152.
- สิดานันท์ ท้าวคำลือ. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบ ผ่านระบบออนไลน์. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- McGriff, S. (2007). *Instructional systems, ADDIE Model*. USA: College of Education, Penn State University.
- Ozdemir, O., & Kalinkara, Y. (2023). Rethinking Seamless Learning Through Metaverse: Meta Seamless Learning. *International Online Journal of Educational Sciences*, 15(2), 261-274.
- Roblox Corporation. (2020). *A New Era of Teaching and Learning*. Retrieved February 28, 2024, from <https://education.roblox.com/>.