การพัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม SCRATCH ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

THE DEVELOPMENT OF AN AUGMENTED REALITY EDUCATIONAL BOARD GAME FOR GAME-BASED LEARNING ON THE TOPIC OF THE SCRATCH PROGRAM FOR 4 TH - GRADE ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS.

นันทรัตน์ เกียรติศักดิ์โสภณ[1]* และ ณัฐริกา สงสังข์[2]
Nantarat Kiattisaksopon[1*] and Nattarika Songsang[2]

วิชาเอกคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต[1,2]
Computer education major, Faculty of education, Phuket Rajabhat University[1,2]
Author email: nantarat@pkru.ac.th[1*], nattarika3274@gmail.com[2]

Received: November 6, 2024
Revised: December 6, 2024
Accepted: December 11, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่องโปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านฉลอง อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต จำนวน นักเรียน 31 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม เรื่อง โปรแกรม Scratch แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โปรแกรม Scratch ในการวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน และ แบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสถิติทดสอบ (t-test) แบบ dependent

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินคุณภาพสื่อบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ =4.93 ซึ่งมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยมีประสิทธิภาพ 81.7/86.1 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณสูงกว่า หลังใช้บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเป็น 13.74 สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนคือ 6.94 4) ความพึงพอใจของนักเรียนหลังใช้บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม เรื่อง โปรแกรม Scratch อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X}$ =4.63 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อที่นักเรียนตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจสูงสุด 3 อันดับแรก

คือ บอร์ดเกมมีความน่าสนใจและดึงดูด ($\bar{X}$ =4.90) รองลงมา คือ รู้สึกสนุกในการเรียน ($\bar{X}$ =4.87) และได้ความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากศึกษาผ่านบอร์ดเกมเรื่องนี้ ($\bar{X}$ =4.84)

คำสำคัญ: บอร์ดเกมการศึกษา, ความจริงเสริม, การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน, โปรแกรม Scratch

Abstract

This research aims to: 1) Develop an augmented reality educational board game for game-based learning on the topic of Scratch programming for 4th-grade elementary school students.2) Evaluate the efficiency of the augmented reality educational board game for game-based learning on Scratch programming for 4th-grade elementary school students. 3) Compare the learning achievement of students before and after using the augmented reality educational board game for game-based learning on Scratch programming for 4th-grade elementary school students. 4) Study the satisfaction of students towards the use of the augmented reality educational board game for game-based learning on Scratch programming for 4th-grade elementary school students. The sample group consisted of 31 4th-grade students from Ban Chalong School, Mueang District, Phuket Province. The research instruments included the augmented reality educational board game on Scratch programming, a pre-test and post-test to measure learning achievement on Scratch programming, and a satisfaction survey. Statistical analysis was conducted using mean, standard deviation, and dependent t-tests.

The research findings revealed that:1) The quality evaluation of the augmented reality educational board game for 4th-grade students, conducted by experts, had an average score of $\bar{x}$=4.93, indicating an overall quality at the highest level. 2) The augmented reality educational board game for game-based learning on the topic of Scratch programming for 4th-grade students demonstrated an efficiency ratio of 81.7/86.1. 3) The learning achievement of 4th-grade students in Scratch programming improved significantly after using the augmented reality educational board game. The average post-test score was 13.74, which was higher than the pre-test score of 6.94. 4) The students' satisfaction with the augmented reality educational board game on Scratch programming was at the highest level, with an average score of $\bar{x}$= 4.63. The top three aspects of satisfaction, based on student responses, were: the board game being interesting and engaging ($\bar{x}$= 4.90), the enjoyment experienced during learning ($\bar{x}$= 4.87), and the increased knowledge gained after studying through the board game ($\bar{x}$= 4.84).

Keywords: board game, Augmented Reality, game-based learning, Scratch program

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีต่างๆเข้ามาประยุกต์ใช้ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งเป็นการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ที่จะเน้นทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) เป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนจะเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะแนวทางเท่านั้น เทคโนโลยี จึงเป็นตัวแปรสำคัญที่เข้ามามีบทบาทต่อการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้ผู้สอนต้องออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนด้วย ดังนั้นการนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ จึงเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง [1] อีกทั้งบอร์ดเกม (Board Game) ถือว่าเป็นสื่อนวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกรูปแบบหนึ่ง ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และยังทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ [2] นอกจากนี้การใช้เกมในการจัดการเรียนการสอนเป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและสนุกกับการเรียนมากขึ้น จึงเป็นการนำจิตวิทยาและแรงจูงใจจากเกมมาใช้เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน [3]

การนำเกมมาประประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนเป็นการเพิ่มแรงกระตุ้นที่ดี ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และรวมถึงระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองได้เป็นอย่างดี [4] ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บอร์ดเกมจึงทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้และได้รับความสนุกสนานไปพร้อมๆกัน บอร์ดเกมสามารถพัฒนาผู้เรียนได้ด้วยการสร้างสถานการณ์จำลองขึ้นมาฝึกกระบวนการทางการคิด พัฒนาปัญญาของผู้เรียน และฝึกสมรรถนะทางการเรียนรู้ที่สำคัญ โดยการออกแบบและพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนต้องสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนด้วย

ประสบการณ์จากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่โรงเรียนบ้านฉลอง อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต พบว่าผู้เรียนยังขาดแรงกระตุ้นในการเรียน และต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจในบทเรียน อีกทั้งความแตกต่างระหว่างบุคคลก็เป็นปัจจัยหนึ่งในการทำให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้และเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นหากมีสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจและสามารถสนับสนุนความแตกต่างในการเรียนรู้นี้ก็อาจช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น จากเหตุผลและความสำคัญข้างต้นผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดในการพัฒนาบอร์ดเกม (Board Game) ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่เปิดประสบการณ์ใหม่ในการมองเห็นโดยการผสมผสานข้อมูลเสมือนลงไปในความเป็นจริง [5] โดยจะเสริมสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและจำความรู้ได้ง่ายขึ้น เพิ่มความสนุกในการเล่นเกม ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเป็นการนำเสนอประสบการณ์ที่เสมือนจริงมากขึ้นผ่านบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม ซึ่งเป็นการเปิดประสบการณ์ในการรับรู้ อันนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม [6]

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่องโปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2. สมมติฐานการวิจัย

2.1 บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่องโปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2.2 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ด้วยบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่องโปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่องโปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในระดับมากที่สุด

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1.1 เกมการศึกษา

3.1.1.1 ความหมายของเกมการศึกษา

สมใจ ทิพย์ชัยเมธา และละออ ชุติกร [7] ได้กล่าวว่า เกม คือ การเล่นของเด็กแต่เป็นการเล่น ที่พัฒนาขึ้นจากการเล่นที่ไม่ต้องมีระเบียบข้อบังคับมาก มาเป็นการเล่นที่มีกติกามีกฎเกณฑ์ มีการแข่งขัน แพ้ชนะ เป็นการเล่นของเด็กที่อยู่ในระยะที่พัฒนาการ ทางสังคมของเด็กเริ่มมากขึ้น เด็กสนใจในการเล่นกับผู้อื่นเพิ่มขึ้น การเล่นก็มีกติกาเล็กน้อย โดยมุ่งหวังให้เด็กได้รับความเพลิดเพลิน ต่อมาเมื่อเด็กพัฒนาทางสังคมมากขึ้นสามารถเล่นรวมกลุ่มใหญ่ได้ดี การเล่นของเด็กจะมีระเบียบกฎเกณฑ์ข้อบังคับเพิ่มขึ้น มีการวางกติกาการเล่น และมีการแข่งขันแพ้ชนะกัน

บุญชู สนั่นเสียง [8] ได้กล่าวถึง เกมการศึกษาเป็นอุปกรณ์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับความพอใจ และความสนุกสนาน อีกทั้งยังท้าทายที่จะให้เด็กเล่น ช่วยให้เด็กมีความพร้อมในทุกๆด้าน แต่ที่เน้นเฉพาะคือ สติปัญญา เด็กได้ฝึกใช้ประสาทสัมผัสกับกล้ามเนื้อมือ ฝึกสังเกต เปรียบเทียบในเรื่องรูปทรง จำนวน ประเภท และฝึกคิดหาเหตุผล

กระทรวงศึกษาธิการ [9] เกมการศึกษา เป็นเกมการเล่นที่ช่วยพัฒนาสติปัญญา ช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้ เป็นพื้นฐานการศึกษา ให้รู้จักสังเกต คิดหาเหตุผล และเกิดความคิดรวบยอด มีกฎเกณฑ์ กติกาง่ายๆ และเด็กสามารถเล่นคนเดียวหรือเล่นเป็นกลุ่มได้

สุมารีย์ ไชยประสพ [10] เกมการศึกษาที่เด็กได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้สังเกตุ จำแนก เปรียบเทียบ จากสิ่งงต่างๆ การลงมือปฏิบัติ ด้วยตนเองจะทำให้เด็กได้ค้นพบความจริงเกิดความเข้าใจ และเกิดความคิดรวบยอด

ขนิษฐา สุยะเพี้ยง [11] เกมการศึกษา เป็นกิจกรรมการเล่นสำหรับเด็กที่ใช้ความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เป็นกิจกรรมที่มีกฎกติกาที่ไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย และสามารถนำไปพัฒนาให้เป็นกิจกรรม ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ให้กับเด็กได้

จากความหมายของเกมการศึกษาที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เกมการศึกษา คือสื่อการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน ช่วยฝึกทักษะต่างๆ เพราะเกมการศึกษาเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถกระทำด้วยตนเอง และได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง เกมการศึกษาอาจมีการแข่งขันหรือไม่มีก็ได้ แต่ต้องมีกติกาการเล่นเกมกำหนดไว้อย่างชัดเจน แต่ไม่ต้องมีกฎระเบียบมากนัก สามารถใช้ในการจูงใจผู้เรียน ผ่อนคลายความเครียด อีกทั้งยังส่งเสริมพัฒนาการทั้งในด้าน ร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา ในขณะเดียวกันก็สามารถนำเอาแง่คิดจากการเล่นเกมไปวิเคราะห์วิจารณ์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ต่อไปได้

3.1.2 บอร์ดเกม

3.1.2.1 ความหมายของบอร์ดเกม

มีผู้ให้ความหมายและความสำคัญของบอร์ดเกมไว้หลายความหมาย ดังนี้

สฤณี อาชวานันทกุล [12] ได้ให้ความหมายว่า บอร์ดเกม หมายถึง เกมที่ต้องใช้ชิ้นส่วนไว้บนพื้นที่ต้องการเล่น โดยผู้เล่นจะต้องทำการเคลื่อนที่หรือหยิบออกจากพื้นที่เล่น ใช้ความสามารถในการตัดสินใจบนฐานการคิดเชิงเหตุผล และการวางแผน ไตร่ตรองตามหลักเหตุผลเพื่อที่จะให้ตนเองบรรลุจุดประสงค์ของการเล่นเกม ซึ่งสอดคล้องกับ รักชน พุทธรังษี [13] ให้ความหมายว่า บอร์ดเกม หมายถึง เกมประเภท เล่นบนโต๊ะทั้งหมด โดยอาจเล่นโดยใช้กระดานหรือไม่ใช้กระดานก็ได้ ต้องเล่นโดยมีปฏิสัมพันธ์ แบบเผชิญหน้ามีอุปกรณ์การเล่นที่ออกแบบตามรูปแบบเฉพาะของเกมนั้นๆ

3.1.2.2 ประเภทของบอร์ดเกม

สฤณี อาชวานันทกุล [12]ได้แบ่งประเภทของเกมบอร์ดออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) เกมประเภทครอบครัว (Family Game) เกมที่มีกฎกติกาไม่ซับซ้อน สามารถอธิบายเข้าใจได้ภายใน 5-10 นาที มีสีสันสวยงาม เน้นให้ผู้เล่นมีปฏิสัมพันธ์เนื้อหาในเกม ไม่เกี่ยวกับความรุนแรง สามารถเล่นจบได้ภายใน 60 นาที บอร์ดเกมประเภทครอบครัว จึงเป็น บอร์ดเกมสมัยใหม่ ที่ได้รับความนิยมในวงกว้าง

2) เกมประเภทวางแผน (Strategy Game) เป็นบอร์ดเกม (board game) ที่เก่าแก่ที่สุดเป็นเกมที่มีความท้าทาย อาจมี “ดวง” เป็นส่วนประกอบบ้าง ใช้เวลาเล่น 60-120 นาทีหรือมากกว่านั้น ปัจจุบันเกมวางแผนมีกฎกติกา รวมทั้งกลไกการเล่นที่ไม่ซับซ้อน แต่ก็ยังคง มีความท้าทายเช่นเดิม

3) เกมประเภทปาร์ตี้เกม (Party Game) เกมที่ถูกออกแบบมาสำหรับเล่น จำนวน 8-20 คนหรือมากกว่านั้น สามารถอธิบายกติกาให้ผู้เล่นเข้าใจภายใน 5-10 นาที มีอุปกรณ์ ไม่มาก อาจมีดวงเกี่ยวข้องด้วยเล็กน้อย แต่มุ่งเน้นใช้ปฏิสัมพันธ์และปฏิภาณไหวพริบ จากการแบ่งประเภทของเกมบอร์ดทั้งนักการศึกษาในต่างประเทศ และในประเทศไทย ประเภทเกมบอร์ดที่ได้รับความนิยมสูงสุด “ประเภทวางแผน (Strategy Games)” โดยบอร์ดเกมในยุคปัจจุบันก็ล้วนพัฒนาอยู่ในประเภทนี้ เพราะเป็นเกมที่มีความท้าทาย ใช้ทักษะในการวางแผน ใช้ความร่วมมือกันของผู้เล่นแต่ละคน หรือแต่ละฝ่ายได้คิดวางแผน หากลยุทธ์ หรือเจรจาต่อรองหรือหาแนวทางร่วมกันในเกม

3.1.3 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยเกม

ทิศนา แขมมณี [14] การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน คือ วิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องต่างๆ อย่างสนุกสนาน และท้าทายความสามารถ โดยผู้เรียนเป็นผู้เล่นเอง ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรง เป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมสูง

ฐปนนท์ สุวรรณกนิษฐ์ [15] การเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้สอนนำเกมเข้ามาบูรณาการในการเรียนรู้ ซึ่งใช้ได้ทั้งในขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน การสอน การมอบหมายงาน และขั้นการประเมินผล ประโยชน์ที่ได้จากการเรียนการสอนด้วยเกม คือ สามารถสร้างการมีส่วนร่วมระหว่างผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ทำให้ความคิดเห็นของคนที่มีหลากหลายรวมกันเป็นเป้าหมายเดียวกันได้ เปิดโอกาสในการรับรู้เนื้อหา สามารถเชื่อมโยงความรู้เข้ากับสภาพแวดล้อมจริงได้ ลดความแตกต่างระหว่างผู้เรียนแต่ละคน และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

วิทวัส ดวงภุมเมศ และ วารีรัตน์ แก้วอุไร [16] การเรียนรู้ผ่านเกมเป็นวิธีหนึ่งในการเรียนรู้ที่มีจุดเด่น คือ การสร้างความสนุกสนานรวมเข้ากับการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนอยู่ในสถานะที่ผ่อนคลายต่างกับการเรียนปกติที่สร้างความเครียดให้กับสมองส่งผลต่อการปิดกั้นทางการรับรู้ และมีผลต่อจิตใจ ที่สำคัญ คือ ลดความเครียด ส่งเสริมปฏิกิริยาโต้ตอบ ส่งเสริมการเรียนรู้ ความจำ และเสริมสร้างแรงจูงใจ

ประภาศิริ ปราโมทย์ [17] เกมมีประโยชน์ต่อผู้เรียน คือ ช่วยเร้าความสนใจของผู้เรียน เกิดความสนุกสนาน ผ่อนคลายความตึงเครียด มีความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น ได้ฝึกทักษะด้านต่างๆ ส่งเสริมความสามัคคี การทำงานร่วมกัน ฝึกให้ผู้เรียนมีวินัยในตนเอง และทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีในการเรียน

จากความหมายและประโยชน์จากการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมทำให้ได้ข้อสรุปว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาด้วยความสนุกสนาน ส่งผลให้เกิดประสบการณ์ตรง และเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ทำให้มีเจตคติที่ดีในการเรียน และจะส่งผลต่อผลการเรียนที่ดีขึ้นต่อไป

3.1.4 เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มีความหมายซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า Augmented Reality (AR) มีนักวิชาการกล่าวถึงความหมายไว้ดังนี้

เทคโนโลยี AR ย่อมาจากคำว่า Augmented Reality สำหรับประเทศไทยพจนานุกรม ราชบัณฑิตยสถาน [18] ได้บัญญัติศัพท์คำว่า Augmented Reality เป็นภาษาไทยว่า “ความเป็นจริง เสริม” เป็นสภาวะจริงที่แต่งเติมขึ้นด้วยเทคโนโลยี เช่น ผู้ใช้กำลังดูรถยนต์อยู่และต้องการทราบ ข้อมูลเกี่ยวกับรถยนต์ ก็อาจจะใช้แว่นตาชนิดพิเศษซึ่งสามารถแสดงข้อมูลรถยนต์ซ้อนลงบนภาพรถยนต์ที่กำลังมองอยู่ได้

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า [19] ได้ให้ความหมายไว้ว่า Augmented Reality หรือ AR เป็น เทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริง และความเสมือนจริงเข้าด้วยกันผ่านวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เช่น Webcam, Computer, Pattern, Software และอุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริง นั้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์ หรืออุปกรณ์แสดงผลอื่นๆ โดยภาพเสมือนจริงที่เกิดขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ชมได้ทันที อาจมีลักษณะทั้งที่เป็น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวที่มีเสียงประกอบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบ

วิวัฒน์ มีสุวรรณ์ [20] ได้ให้ความหมายไว้ว่า Augmented Reality หมายถึง เทคโนโลยีผสานระหว่างโลกความเป็นจริงกับความจริงเสริม โดยการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างความเป็นจริงเข้ากับการมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง โดยผ่านเทคนิคการแสดงผลสามมิติจากกล้องเว็บแคม ทำให้เกิดการซ้อนทับระหว่าง ภาพในโลกแห่งความเป็นจริงกับภาพที่เกิดในโลกเสมือน ซึ่งการผสมผสานของภาพนั้นเกิดจาก การได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันเป็นสำคัญ

ใจทิพย์ ณ สงขลา [21] ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความเป็นจริงเสริม (AR: Augmented Reality) เป็นเทคโนโลยีที่นำสื่อที่เคยเป็นส่วนประกอบบนโลกเสมือน เช่น วิดีโอ ภาพกราฟิก แอนิเมชั่น รูปทรงสามมิติ ให้ซ้อนทับกันเข้ากับภาพในโลกแห่งความเป็นจริงที่ปรากฏบนมอนิเตอร์แสดงผล เป็นการผสมผสานระหว่างความเป็นจริง และโลกเสมือนที่สร้างขึ้นมา

กล่าวโดยสรุปแล้ว เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หมายถึง เทคโนโลยีที่นำเสนอภาพ หรือจำลองภาพสามารถสร้างภาพเคลื่อนไหว และออกแบบสถานการณ์ให้เสมือนกับว่ามีวัตถุหรือเหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นจริงบนสภาพแวดล้อมขณะนั้น โดยมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ ซึ่งมีอุปกรณ์แสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์ รวมถึงสมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต โดยการผสมผสานโลกเสมือจริงกับโลกของความจริงเข้าด้วยกัน

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เกม บอร์ดเกมการศึกษา และความจริงเสริมกับการจัดการเรียนยการสอนทำให้ได้ข้อค้นพบตามประเด็นต่างๆดังนี้

ศิริพร ศรีจันทะ และคณะ ได้เขียนบทความเรื่อง การสร้างและใช้เกม เพื่อการเรียนรู้แบบ Active Learning สู่ชั้นเรียน: สร้างห้องเรียนยุคใหม่ให้เปี่ยมไปด้วยความสุข ได้ข้อค้นพบว่า การนำเกมมาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน หรือกระบวนการเรียนรู้อื่นๆจะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย เป็นการสร้างการเรียนรู้ในศาสตร์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดีผ่านการเล่นเกม ทำให้เห็นมุมมองของทั้งผู้เรียนและผู้สอนที่นำไปสู่การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในมุมมองที่หลากหลายมากขึ้น และยังสามารถใช้เกมเป็นตัวช่วยในการสังเกตและเสริมพัฒนาการให้กับผู้เรียนได้ช่วยทำให้เกิดการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน อีกทั้งการนำบอร์ดเกมมาใช้ในห้องเรียนสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสุข สนุกสนานจะทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ ช่วยแก้ปัญหาความเบื่อหน่ายของผู้เรียนได้ การเล่นเกมจึงเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรูและช่วยพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ [1]

พรสวรรค์ วงค์ตาธรรม และ จารุณี ซามาตย์ ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาขั้นตอนการสร้างบอร์ดเกมการเรียนรู้ด้วยแนวคิด Design Thinking ได้ข้อค้นพบว่า การสร้างบอร์ดเกมสิ่งที่สำคัญคือการสร้างอย่างเป็นขั้นเป็นตอนเพื่อให้ได้บอร์ดเกมที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ทราบว่าผู้เรียนจะได้เรียนรู้อะไรและได้อะไรจากการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกม ด้วยการใช้จุดเด่นของเกมคือ ความน่าสนใจ ความสนุกสนาน มาผสมผสานกับความรู้ในเนื้อหาวิชาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ดีขึ้นตามมา [2]

เสถียรพงษ์ ดวงรัตนเอกชัย ได้เขียนบทความวิจัยเรื่อง Game-based Learning ทางเลือกสำหรับการศึกษา วิทยาศาสตร์ยุคใหม่ ได้ข้อค้นพบว่า การนำเกมเข้ามาเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน ต้องคำนึงถึงเนื้อหาและบริบทของเกมนั้นๆ โดยเนื้อหาต้องสอดคล้องกับกับสิ่งที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งหมายความว่าเนื้อหาและการออกแบบกิจกรรรมต้องครบถ้วนและเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ทักษะ และกระบวนการ และยังเป็นการสร้างบรรยากศการเรียนรู้ที่น่าสนใจ และกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนุกกับการเรียน [3]

วัฒนพล ชุมเพชร ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในห้องเรียน ได้ข้อค้นพบว่า การนำรูปแบบของเกมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เป็นการเพิ่มแรงกระตุ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน และยังเป็นการสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ในห้องเรียน ทำให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง [4]

ทรรศนภรณ์ เทพภูธร ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้ข้อค้นพบว่าบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริม ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น [6]

จากบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ข้อสรุปว่า การใช้เกมในการจัดการเรียนการสอนเป็นการสร้างบรรยากาศในห้องเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ทำให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนอีกด้วย ทั้งนี้ในการใช้เกมในการจัดการเรียนการสอนต้องมีการวางแบบแผนอย่างเป็นขั้นเป็นตอน พร้อมทั้งศึกษาบริบทของผู้เรียน เนื้อหาการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้เกมให้ครอบคลุมและสอดคล้องกัน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ดีขึ้นตามมา

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 เครื่องมือการวิจัย

4.1.1 บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

4.1.2 แบบประเมินคุณภาพบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วน 5 ระดับ ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเทคนิค (IOC) มีค่าความเชื่อมั่น 0.81

4.1.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีค่าความเชื่อมั่นที่ 0.83

4.1.5 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วน 5 ระดับ ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรง (IOC) มีค่าความเชื่อมั่น 0.70

4.2 กลุ่มเป้าหมาย

4.2.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านฉลอง อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภูเก็ต จำนวนนักเรียน 67 คน

4.2.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านฉลอง อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภูเก็ต จำนวนนักเรียน 31 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย

4.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนของ ADDIE Model ซึ่งมี 5 ขั้นตอน คือ

4.3.1 วิเคราะห์ (Analysis)

1) วิเคราะห์และศึกษาปัญหาในการจัดการเรียนการสอน และวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียนในการเรียนรู้

2) ศึกษาและวิเคราะห์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศึกษาเนื้อหา เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ขอบเขตของเนื้อหา ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม

4.3.2 การออกแบบ (Design)

1) ออกแบบเนื้อหาบทเรียน โดย กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรจัดเรียงลำดับและสรุปเนื้อหาบทเรียน ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้องและให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข

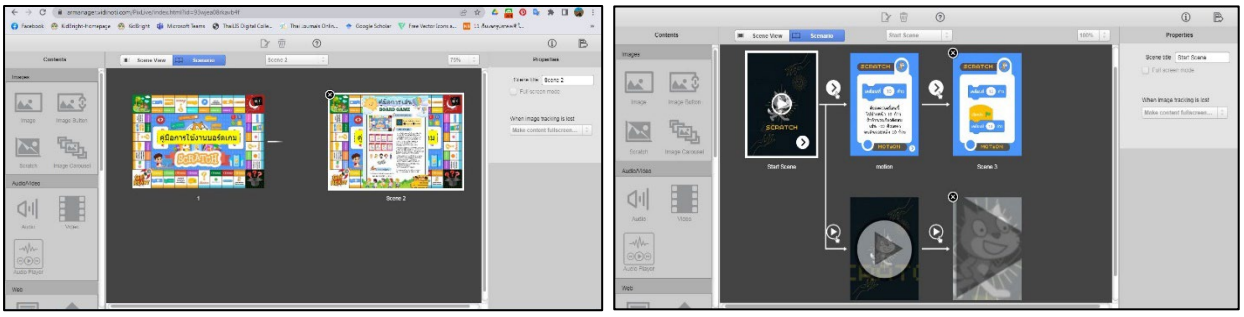
2) ออกแบบสื่อและกิจกรรมการเรียนการสอน กำหนดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดรับกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตร และบริบทของผู้เรียน

3) ออกแบบบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม โดยร่างและจัดทำสตอรี่บอร์ด (Storyboard) บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม เรื่อง โปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษร ออกแบบโมเดล 3 มิติ ใช้โปรแกรมแคนวา (Canva) ในการออกแบบเนื้อหาและออกแบบโมเดล 3 มิติ โดยใช้โปรแกรม AR Manager

4.3.3 การพัฒนา (Development)

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน และออกแบบมาดำเนินการพัฒนาเป็นบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม เรื่อง โปรแกรม Scratch และนำ ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประเมินคุณภาพด้านการออกแบบสื่อและด้านเนื้อหาของบอร์ดเกม

1) พัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานเรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้โปรแกรมต่าง ๆ ดังนี้ โปรแกรมแคนวา (Canva) ซึ่งใช้ในการออกแบบบอร์ดเกมและการ์ดคำถามต่าง ๆ โปรแกรม armanager สำหรับสร้างเทคโนโลยี AR และใช้โปรแกรม V-player สำหรับสแกน AR Code



รูปที่ 1 การสร้างเทคโนโลยี AR โดยโปรแกรม armanager

2) ตรวจสอบคุณภาพของนำบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเสนอต่อครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม เพื่อนำค่าไปปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3) พัฒนาเครื่องมือวัดทักษะโดยการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทางผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

- ศึกษาเนื้อหา เอกสารที่เกี่ยวข้องกับ เรื่อง โปรแกรม Scratch เพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ศึกษาจุดประสงค์ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนหรือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- วิเคราะห์จุดประสงค์ โดยแบ่งลำดับตามความสำคัญของเนื้อหาเพื่อสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง โปรแกรม Scratch เบื้องต้นและเป็นเนื้อหาของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

- ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ เป็นปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง โปรแกรม Scratch จากนั้นนำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (หาค่า IOC) วิเคราะห์หาค่าความ ยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ คัดเอาแบบทดสอบที่มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 1.00 [5] จำนวนทั้งหมด 20 ข้อ และคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน [22] ทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.83 ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งอยู่ก่อนบทเรียนและนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งนำไปเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบ หลังจากนักเรียนได้เรียนเนื้อหาทั้งหมดแล้ว โดยจะนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้คำนวณหาประสิทธิภาพของบอร์ดเกมและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

4) สร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมเครื่องมือวัดความพึงพอใจมีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

- ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ
- นำแนวคิดจากการศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาร่างแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ซึ่งกำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท [23] ประกอบด้วย พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด จำนวน 10 ข้อ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านต่าง ๆ และให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องตลอดจนความเหมาะสมโดยนำมาหาค่า IOC

5) สร้างแบบประเมินคุณภาพบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพ คือ ศึกษาและวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และเนื้อหาเรื่อง โปแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) และศึกษาเอกสาร หลักการ วิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมและเทคโนโลยีความจริงเสริม โดยการประเมินคุณภาพบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม เรื่อง โปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของเครื่องมือ และปรับปรุงแก้ไขตามความเหมาะสม

4.3.4 การนำไปใช้ (Implementation)

1) การทดลองใช้กับนักเรียนแบบรายบุคคลที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและยังไม่ได้เรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 6 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อน เพื่อสังเกตพฤติกรรมในขณะเรียนแล้วบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนว่ามีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจในการใช้บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อย่างไรและสอบถามความคิดเห็นหรือปัญหาที่พบในขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยพบข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข

2) การทดลองใช้กับนักเรียนรายกลุ่มเล็กและยังไม่ได้เรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 9 คน ที่ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง ซึ่งนักเรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อน โดยนำบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม มาทดลองใช้เพื่อสังเกตพฤติกรรมและสอบถามความคิดเห็นหรือปัญหาที่พบในขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้

3) การทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 31 คน ที่ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง มีการคละนักเรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อน โดยนำบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้วิจัยทำการเก็บคะแนนระหว่างเรียนและคะแนนหลังเรียน เพื่อนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพของบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม เรื่อง โปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80

4) การทดลองใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 31 คน เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปี 4 โรงเรียนบ้านฉลอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภูเก็ต โดยเป็นการนำบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง

4.3.5 การประเมินผล (Evaluation)

ประเมินผลการจัดการจัดการเรียนรู้โดยบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้สถติในการวิจัยได้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ (Dependent t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

6. ผลการวิจัย

6.1 พัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้พัฒนาตามการออกแบบ 3 ส่วนด้วยกันคือ 1) ออกแบบเนื้อหาบทเรียนให้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตร จัดเรียงลำดับและสรุปเนื้อหาบทเรียน 2) ออกแบบสื่อและกิจกรรมการเรียนการสอน กำหนดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดรับกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรและบริบทของผู้เรียน และ3) ออกแบบบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม โดยร่างและจัดทำสตอรี่บอร์ด (Storyboard) บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม โดยมี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) บอร์ดเกม เรื่อง โปรแกรม Scratch 2) บัตรความรู้ 3) บัตรท้าท้าย 4) บัตรเสี่ยงโชค 5) ตัวเดิน 6) เหรียญ ดังภาพที่ 1 พัฒนาขึ้นให้สอดคล้องตามสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบ และทำผลมาวิเคราะห์หาคุณของบอร์ดเกมได้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการศึกษา AR เรื่อง โปรแกรม Scratch สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

รายการการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมในการจัดลำดับของเนื้อหา	4.66	0.57	มากที่สุด
4. ความชัดเจนในเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ความน่าสนใจในการนำเสนอ	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ความเหมาะสมของภาพ	5.00	0.00	มากที่สุด
8. ความเหมาะสมของการเลือกใช้ตัวอักษรและพื้นหลัง	5.00	0.00	มากที่สุด
9. ความเหมาะสมการเลือกใช้ของแบบตัวอักษร	4.33	0.57	มาก
10. ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร	5.00	0.00	มากที่สุด
11. บทเรียนมีความน่าสนใจสามารถดึงดูดผู้เรียนในการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
12. การออกแบบกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	5.00	0.00	มากที่สุด
13. ความเหมาะสมของแบบทดสอบ/แบบฝึกหัดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
14. ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น หน้าผู้จัดทำ มีความสมบูรณ์	5.00	0.00	มากที่สุด
15. บทเรียนมีความน่าสนใจเหมาะสมที่จะนำไปใช้การจัดการเรียนการสอน /เผยแพร่เพื่อการเรียนรู้ได้	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	**4.93**	**0.06**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของประเมินบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม เรื่อง โปรแกรม Scratch สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่า คุณภาพด้านการออกแบบบอร์ดเกม โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ 4.93, S.D =0.06)

ภาพที่ 2 แสดงบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

6.2 ประสิทธิภาพของบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่องโปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่องโปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (N=31 คน)

ประสิทธิภาพกระบวนการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ระดับค่าประสิทธิภาพ
ประสิทธิภาพกระบวนการ (E1)	20	8.17	40.85	E1/E2 81.77/86.12
ประสิทธิภาพผลลัพธ์(E2)	20	13.74	65	

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดยใช้บอร์ดเกมการศึกษาให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านฉลอง จังหวัดภูเก็ต จำนวน 31 คน พบว่า ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยประสิทธิภาพของกระบวนการ(E1) มีค่าเท่ากับ 81.77 และค่าร้อยละของประสิทธิ์ภาพของผลลัพธ์ (E2) มีค่าเท่ากับ 86.12 สรุปได้ว่าบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่องโปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

6.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม

คะแนน	คะแนนรวม	$\bar{x}$	S.D.	t	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	507	6.94	1.74	23.99*	0.00**
หลังเรียน	534	13.74	3.27		

** อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม พบว่า คะแนนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.94 และคะแนนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.74 ซึ่งคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเมื่อเปรียบเทียบค่า t พบว่า t มีค่าเท่ากับ 23.99 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.4 ผลการความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1	บอร์ดเกมมีความน่าสนใจ และดึงดูดใจ	4.90	0.30	มากที่สุด
2	การแบ่งเนื้อหาชัดเจนไม่สับสน	4.65	0.48	มากที่สุด
3	เนื้อหาง่ายต่อการทำความเข้าใจ	4.48	0.50	มาก
4	ตัวอักษรชัดเจนอ่านได้ง่าย	4.65	0.48	มากที่สุด
5	การใช้งานบอร์ดเกม ง่ายและสะดวก	4.52	0.50	มากที่สุด
6	รู้สึกสนุกในการเรียน	4.87	0.34	มากที่สุด
7	ทำให้กล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจมากขึ้น	4.39	0.49	มาก
8	เกมการศึกษาช่วยให้เข้าใจในเนื้อหามากขึ้น	4.68	0.47	มากที่สุด
9	สามารถค้นคว้าหาคำตอบได้ด้วยตนเอง	4.42	0.50	มาก
10	ท่านได้ความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากศึกษาผ่านบอร์ดเกมเรื่องนี้	4.84	0.37	มากที่สุด
	รวมผลการประเมิน	4.63	0.11	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม เรื่อง โปรแกรม Scratch ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.63) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อที่นักเรียนตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจสูงสุด 3 อันดับแรก คือ บอร์ดเกมมีความน่าสนใจ และดึงดูดใจ ($\bar{x}$= 4.90) รองลงมา คือ รู้สึกสนุกในการเรียน ($\bar{x}$= 4.87) และได้ความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากศึกษาผ่านบอร์ดเกมเรื่องนี้ ($\bar{x}$= 4.84)

ภาพที่ 3 แสดงการใช้บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

7. อภิปรายผลการวิจัย

7.1 การพัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม สำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม เรื่อง โปรแกรม Scratch โดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากในขั้นตอนการพัฒนาบอร์ดเกมในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วางแผนสร้าง และพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน และได้ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโดยยึดโครงสร้างการออกแบบบอร์ดเกมตามรูปแบบ ADDIE Model ทั้ง 5 ขั้นตอน เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ โดยเริ่มตั้งแต่ 1.วิเคราะห์ (Analysis) ศึกษาความต้องการเพื่อให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนโดยวิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์เนื้อบทเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 2.ออกแบบ (Design) ออกแบบเนื้อหาบทเรียน ออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Story board) ของบอร์ดเกม จัดลำดับความสัมพันธ์ของบอร์ดเกม และกิจกรรมต่างๆให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน 3.การพัฒนา (Development) เลือกใช้เครื่องมือในการพัฒนาที่เหมาะสม เช่นโปรแกรมที่นำมาใช้ และพัฒนาเครื่องมือเพื่อหาคุณภาพบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมโดยผู้เชี่ยวชาญ 4.ทดลองใช้ (Implementation) นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 5.การประเมินผล (Evaluation) ประเมินผลเพื่อหาประสิทธิภาพของบอร์ดเกมการศึกษา และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน ซึ่งจากกระบวนการดังกล่าว สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาสกร เรืองรอง [24] เรื่อง การพัฒนารูปแบบบทเรียนบน TABLET PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งได้ดำเนินการวิจัยด้วย ADDIE Model ทำให้การดำเนินการต่างๆเป็นขั้นเป็นตอนที่ชัดเจน

7.2 จากการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของของบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่องโปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นขั้นตอนตามรูปแบบ ADDIE Model ตามที่กล่าวข้างต้น ซึ่งกระบวณการในการหาประสิทธิภาพนั้นจะมีกระบวนการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านเนื้อหาและสื่อประเมินความตรงของเนื้อหาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ ประเมินความเชื่อมั่นว่ามีความเชื่อมั่นหรือไม่ ตรวจสอบด้านตัวสื่อด้านการออกแบบโดยจะประเมินลักษณะของสื่อ เช่น ตัวอักษร ภาพ ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก การใช้สีต่างๆ และหาประสิทธิภาพ โดยวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพพบว่า ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยประสิทธิภาพของกระบวนการ(E1) มีค่าเท่ากับ 81.77 และค่าร้อยละของประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) มีค่าเท่ากับ 86.12 ทำให้ประสิทธิภาพของของบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่องโปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จึงมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรถเศรษฐ์ ปรีดากรณ์ [25] เรื่อง การออกแบบบอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง วงสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยงานวิจัยนี้ให้ความสำคัญกับการออกแบบบอร์ดเกมการศึกษา ซึ่งนำไปสู่กระบวนการหาประสิทธิภาพ

เพื่อให้ได้บอร์ดเกมการศึกษาที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน ข้อสังเกตที่พบจากตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบอร์ดเกมนั้น พบว่า บอร์ดเกมสามารถช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้ในประเด็นที่ผู้ออกแบบเกมต้องการผู้เล่นได้เรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เล่นได้รับประสบการณ์โดยตรงและกระตุ้นการเรียนรู้ ผ่านการลงมือปฏิบัติ และยังช่วยสร้างปฏิสัมพันธ์ขณะเล่นเกม

7.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทรรศนภรณ์ เทพภูธร [6] เรื่องการพัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องงานเกษตร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยงานวิจัยแสดงให้เห็นว่าการพัฒนาบอร์ดเกมในครั้งนี้สร้างความสนใจให้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สามารถเป็นสื่อการสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้น จากผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

7.4 ความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนด้วยบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม เรื่อง โปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ ทำให้ทราบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม เรื่อง โปรแกรม Scratch ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด จากการสังเกตการณ์สอนเมื่อใช้รูปแบบการเรียนโดยใช้บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริม นักเรียนจะให้ความสนใจและมีส่วนร่วมกับกิจกรรมการเรียนการสอน มากขึ้น โดยผลที่ตามมาทำให้เด็กนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ของ ทรรศนภรณ์ เทพภูธร [6] เรื่องการพัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องงานเกษตร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.85 และงานวิจัยของอรรถเศรษฐ์ ปรีดากรณ์ [25] เรื่อง การออกแบบบอร์ดเกมการศึกษา เรื่องวงสีธรรมชาติสำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มทดลองอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกด้าน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง วงสีธรรมชาติ หลังเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษาสูงกว่าก่อนเรียน ทำให้เห็นว่าการนำบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมมาใช้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดีขึ้น ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียน มีส่วนร่วมกับกิจกรรมการเรียนการสอน และมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากยิ่งขึ้น จนเกิดความพึงพอใจในการเรียน และส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นตามมา

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำวิจัยไปใช้ประโยชน์

8.1.1 ผู้สอนควรมีความรู้ทางจิตวิทยาการเรียนรู้และเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งจะทำให้บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

8.1.2 ผู้สอนควรมีการออกแบบบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมที่มีการวางแผนการทำงานอย่างดี เนื่องจากเนื้อหาบทเรียนต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ รวมไปถึงต้องถ่ายทอดออกมาในรูปแบบบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมดังนั้นต้องมีกระบวนการเล่นที่ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้น และสนุกที่จะเรียนรู้มากขึ้นด้วย

8.1.3 ผู้สอนสามารถเพิ่มรูปแบบการเล่นหรือเทคนิคการเล่นที่หลากหลาย เพื่อเพิ่มแรงจูงใจของผู้เรียน ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับเนื้อหาบทเรียนและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ รวมถึงบริบทของผู้เรียนด้วย

8.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

8.2.1 ควรศึกษาการใช้งานบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมในกลุ่มนักเรียนระดับชั้นอื่นๆ หรือช่วงอายุที่แตกต่างกัน เพื่อประเมินความเหมาะสม และประสิทธิภาพของการใช้บอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมในกลุ่มผู้เรียนที่มีความหลากหลาย

8.2.2 ควรศึกษาความเป็นไปได้ในการนำบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมไปบูรณาการข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรืออื่นๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบบูรณาการ

8.2.3 ควรศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของบอร์ดเกมความจริงเสริมกับสื่อการเรียนรู้แบบดั้งเดิมและแบบอื่นๆ เพื่อแสดงให้เห็นถึงจุดเด่นเฉพาะของบอร์ดเกมการศึกษาความจริงเสริมอย่างเด่นชัด

เอกสารอ้างอิง

[1] S. Srijanta et al., "*Creating and using games for active learning in the classroom: Creating a new learning environment filled with happiness - EDUCA 2024*," [Online]. Available: https://dev.educathai.com/events/2019/44. [Accessed: Dec. 13, 2023].

[2] P. Wongtatham and J. Samat, "Development of steps to create learning board games using the Design Thinking concept," *Journal of Education, Khon Kaen University (EDKKUJ)*, no. 46, Art. no. 4, Dec. 2023, doi: 10.14456/edkkuj.2020.x.

[3] S. Duangratanaekchai, "Game-based learning: An alternative for modern science education," *Magazine of the Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology*, vol. 47, Art. no. 216, Feb. 2019. [Online]. Available: https://emagazine.ipst.ac.th/216/#24. [Accessed: Dec. 13, 2023].

[4] W. Chumphaet, "Development of educational game systems to promote learning in the classroom," *Southern Technology Journal*, vol. 13, Art. no. 2, 2020.

[5] National Science Museum, Ministry of Higher Education, Science, Research, and Innovation, "*What is AR and VR, and how are they different?*" [Online]. Available: https://www.nsm.or.th/nsm/th/node/4327. [Accessed: Aug. 19, 2023].

[6] T. Thepputhorn, "Development of augmented reality-based educational board games to promote learning outcomes in third-grade students," *Journal of Educational Measurement, Educational Testing and Psychological Office*, vol. 39, Art. no. 105, Apr. 2022.

[7] S. Tippchaiyamada and L. Chutikorn, *Play and Games for Early Childhood: Teaching Media for Early Childhood Education*, 1st ed. Sukhothai Thammathirat Open University, 2012.

[8] B. Sanansieng, "Providing experiences to train observation and reasoning skills in young children: Teaching materials for early childhood life experience enhancement," 5th ed. Nonthaburi: Sukhothai Thammathirat Open University, 2014.

[9] Ministry of Education, "Early childhood education curriculum guide 2017 for children ages 3-6," *Academic and Educational Standards Office, Office of the Basic Education Commission*, Bangkok: Agricultural Cooperatives Printing House, 2017.

[10] S. Chaiprasop, "Developing basic mathematics skills for young children using educational games at Pong Nam Ron Witthaya School," M.S. thesis, Curriculum and Instruction, Chiang Mai University, 2015.

[11] K. Suyaepiang, "The effects of using educational games to develop critical thinking in young children," M.S. thesis, Curriculum and Instruction, Chiang Rai Rajabhat University, 2017.

[12] S. Achavanantakul, *Board Game Universe: One Board Universe*. Bangkok: Salmon Publishing, 2016.

[13] R. Phuttharangsri, "Application of board games to develop communication skills in performance," M.S. thesis, Chulalongkorn University, 2017.

[14] T. Kaemmanee, *Teaching Science: Knowledge for Organizing Effective Learning Processes*, 18th ed. Bangkok: Chulalongkorn University Press, 2014.

[15] T. Suwannakannit, "Designing card games to enhance understanding in learning the communication design curriculum," *Proceedings of the 13th National Conference on Research and Innovation for National Development*, Phitsanulok: Naresuan University, 2017.

[16] W. Duangphumeth and W. Kaewurai, "Managing learning in the Thailand 4.0 era with active learning," *Journal of Humanities and Social Sciences, Graduate School, Pibulsongkram Rajabhat University*, 2017.

[17] P. Pramot, "*Developing a mathematics learning activity set using cooperative learning along with games to promote learning outcomes and desired mathematical characteristics for grade 5 students*," M.S. thesis, Curriculum and Instruction, Graduate School, Chiang Mai Rajabhat University, 2018.

[18] Royal Institute, *"Augmented Reality (AR),"* Aug. 14, 2019. [Online]. Available: https://www.facebook.com/photo.php?fbid=2527570800634333&id=206167399441363&set=a.2527569647301115. [Accessed: Oct. 30, 2023].

[19] P. Srifa, "Turning 3D roles into virtual reality (Augmented Reality)," Lecture notes, Nakhon Pathom: Faculty of Education, Silpakorn University, 2013.

[20] W. Meesuwan, *Designing and Developing Learning Media with Augmented Reality Technology*. Bangkok: Chuladis Printing, 2013.

[21] J. Na Songkhla, "Designing Digital Learning," Bangkok: Chulalongkorn University Press, 2018.

[22] G. Kuder and M. Richardson, "The theory of estimation of test reliability," *Psychometrika*, 1937.

[23] R. Likert, "The method of constructing and attitude scale," in *Attitude Theory and Measurement*, New York: Wiley & Son, 1967, pp. 90–95.

[24] P. Rueangrong, "Development of a tablet-based learning model with problem-based learning," *Journal of Educational Innovation*, vol. 21, no. 1, pp. 156–171, Nov. 2019.

[25] A. Pridakorn, "Designing an educational board game on natural color circles for grade 6 students," M.S. thesis, Faculty of Education, Srinakharinwirot University, 2014.