

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครช เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

The Development of Learning Management through Gamification with Scratch Programming to Enhance Computational Thinking Skills for Grade 4 Students

พนัสนิภา ชัยขุนทด^{1*} สุตติเทพ ศิริพิพัฒน์กุล² นัฐพล รำไพ³

Pannipa Chaykhunthot^{1*} Sutitthep Siripipattanakul² Nattaphon Rampai³

Pannipa.chayk@ku.th*

ส่งบทความ 26 มิถุนายน 2567 แก้ไข 18 กรกฎาคม 2567 ตอรับ 20 กรกฎาคม 2567
Received: June 26, 2024 Revised: July 18, 2024 Accepted: July 20, 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครช เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฯ กับเกณฑ์ร้อยละ 80 3) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณฯ กับเกณฑ์ร้อยละ 80 4) ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน จำนวน 41 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster sampling) เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และ t-test แบบ One Sample t-test

ผลการวิจัยพบว่า

- 1) ขั้นตอนการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครชเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ประกอบด้วย 1.กำหนดวัตถุประสงค์ 2.วิเคราะห์ผู้เรียน 3.ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอน ADDIE Model 4.ประยุกต์ใช้กลไกของเกม
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 3) ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- 4) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้, เกมมิฟิเคชัน, โปรแกรมสแครช, การคิดเชิงคำนวณ

*ผู้ประสานงาน (corresponding author)

¹ นิสิตปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

^{2,3} รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

¹ Student in Master of Education Educational Technology and Communications Faculty of Education Kasetsart University

^{2,3} Associate Professor in Department of Educational Technology and Communications Faculty of Education Kasetsart University

Abstract

This research aims to 1) develop a learning management system incorporating gamification principles with the Scratch program 2) Compare the learning achievement with the criterion of 80% 3) Compare the computational thinking abilities with the criterion of 80% and 4) Study the satisfaction with the learning management system incorporating gamification principles with the Scratch program. The sample consisted of 41 Grade 4 students from Kasetsart university Laboratory school, in the second semester of the 2023 academic year, selected through cluster sampling. The tools used included 1) Learning management plan 2) Learning achievement test 3) a computational thinking ability assessment and 4) Learning management satisfaction assessment form. The statistics used for data analysis include mean, standard deviation, percentage, and the One Sample t-test.

The research findings revealed that

- 1) The development process of learning management using gamification principles along with the Scratch program to enhance computational thinking skills consists of 1. defining objectives, 2. analyzing learners, 3. designing learning activities according to the ADDIE Model instructional design steps, and 4. applying game mechanics
- 2) The post-learning achievement was significantly higher than the 80% criterion at the .05 level of significance
- 3) computational thinking abilities significantly higher than the 80% criterion at the .01 level significance
- 4) The satisfaction with the learning management was at the highest level.

Keyword: Learning management, Gamification, Scratch, Computational Thinking

.....

บทนำ

วิชาวิทยาการคำนวณ (เทคโนโลยี) เป็นวิชาบังคับ ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงพ.ศ. 2560) โดยมีเป้าหมายในการส่งเสริม และพัฒนานักเรียนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 ให้เกิดทักษะ การแก้ปัญหา ทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมี วิจารณญาณทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งแนวทางการจัดการ เรียนรู้ที่จะพัฒนาการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา และนำมาเชื่อมโยง ในชีวิตประจำวันได้ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้น ให้นักเรียนได้แก้ปัญหาด้วยการประยุกต์ใช้ทักษะและ เชื่อมโยงองค์ความรู้ของตนเอง (สำนักงานเลขาธิการสภา การศึกษา, 2564)

ยัง ภู่วรรณ และ ยืน ภู่วรรณ (2564) ได้กล่าวว่า วิธีการคิดและแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์ สามารถใช้จินตนาการ

มองปัญหาด้วยความคิดเชิงนามธรรม ซึ่งจะทำให้เราสามารถเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและมีลำดับวิธีคิดได้ โดยวิธีคิดแบบวิทยาการคำนวณนี้ ไม่ใช่ เพียงแค่การเขียนโปรแกรม เพราะภาษาโปรแกรมมีการ เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แต่จุดประสงค์ที่สำคัญกว่าคือ การสอนให้เด็กคิดและเชื่อมโยงปัญหาต่าง ๆ จนสามารถ นำไปแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้แบ่งองค์ประกอบ สำคัญของแนวคิดเชิงคำนวณเป็น 4 ส่วน ได้แก่ การแบ่ง ปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition) การ พิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition) การคิด เชิงนามธรรม (Abstraction) และการออกแบบอัลกอริทึม (algorithms)

ปัจจุบันมีการจัดการเรียนการสอนรายวิชา วิทยาการคำนวณตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณ สามารถคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอนและเป็นระบบ มีกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ อย่างเป็นระบบมีขั้นตอนในการทำงานและทักษะการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น จากการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับ การเรียนในทุกหน่วยการเรียนรู้ของรายวิชาวิทยาการคำนวณระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เนื่องจากยังไม่เห็นความจำเป็นของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ การสร้างแรงจูงใจในการเรียนจึงเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญที่จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้มากขึ้น

รัชณี สิทธิศักดิ์ และคณะ (2564) ได้กล่าวว่า โปรแกรมสแครช มีคุณลักษณะที่สามารถช่วยพัฒนา นักเรียนให้เกิดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ถูกออกแบบมาให้ นักเรียนสามารถลากบล็อกคำสั่งมาต่อกัน ในลักษณะคล้ายการต่อจิ๊กซอว์ แล้วสามารถตอบสนอง ผลลัพธ์ได้ทันที และการกระตุ้นการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ด้วยการนำเทคนิคเกมมิฟิเคชัน (Gamification) ซึ่งเป็น เทคนิคหรือการจัดการเรียนการสอนที่ใช้แนวคิดของเกม โดยนำหลักการพื้นฐานในการออกแบบกลไกการเล่น เกม มาประยุกต์ใช้ในบริบทอื่นที่ไม่ใช่การเล่น เกม โดยจำลอง สภาพแวดล้อมให้เหมือนการเล่น เกม เพื่อกระตุ้นให้ นักเรียนมีส่วนร่วม ด้วยการให้รางวัล การจัดอันดับ สร้าง ความท้าทายซึ่งเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีความ กระตือรือร้นในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ มากขึ้น และสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน การเรียนรู้ที่ใช้เกมมิฟิเคชันสามารถทำให้การเรียนรู้ มีความสนุกสนานและไม่น่าเบื่อ ช่วยให้นักเรียนมีความ

สนใจและมีความสุขในการเรียนมากขึ้น (กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย, 2565)

การจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับ โปรแกรมสแครช เป็นการนำหลักการพื้นฐานในการ ออกแบบกลไกการเล่น เกม มาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างกฎเกณฑ์ และบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนเกิด ความสนุกสนาน เพราะความสนุกเป็นกุญแจสำคัญที่จะช่วย กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้เพิ่มเติม ช่วยสร้างแรงจูงใจ และทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ อีกทั้งการใช้หลักการ เกมมิฟิเคชันมักมีการแบ่งเป้าหมายใหญ่ ๆ ออกเป็น เป้าหมายย่อย ๆ หรือภารกิจต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้นักเรียนฝึกฝน การแบ่งปัญหาออกเป็น ส่วนย่อย ทำให้การแก้ไขปัญหา ทำได้ง่ายขึ้นมีความซับซ้อนของภารกิจที่ต้องใช้การจดจำ รูปแบบเพื่อคาดการณ์เหตุการณ์หรือผลลัพธ์ต่อไป นอกจากนี้ผู้เรียนยังต้องทำภารกิจหรือแก้ปัญหา ตามขั้นตอนที่กำหนด สามารถช่วยพัฒนาทักษะการคิด เชิงนามธรรมผ่านการนำแนวคิดที่ซับซ้อนมาใช้ ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน ด้วยเหตุผลดังข้างต้น ผู้วิจัย จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วย หลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครชเพื่อพัฒนา ทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนระดับชั้น ประถม ศึกษาปีที่ 4 โดยมุ่งหวังให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิด เชิงคำนวณ ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ ที่สำคัญในโลกที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการ เกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครชเพื่อพัฒนาความสามารถ ในการคิดเชิงคำนวณ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 80
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิด เชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ ร้อยละ 80
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครช

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครชมีความสามารถในการคิดเชิงคำนวณสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80
2. นักเรียนที่เรียนด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครชมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 285 คน (7 ห้องเรียน) ซึ่งทุกห้องเรียนมีการวัดผลความสามารถของนักเรียน เก่ง-กลาง-อ่อน ในอัตราส่วนที่เท่า ๆ กัน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1. นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 41 คน (1 ห้องเรียน) ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster sampling)
3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยกำหนดเนื้อหาเพื่อใช้ในการวิจัย จากรายวิชาเทคโนโลยี 4 (วิทยาการคำนวณ) ด้วยเนื้อหา ในตัวชี้วัดที่ 2 การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อตรวจหาข้อผิดพลาด จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรของโรงเรียนสาธิตของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เทคโนโลยี)
4. ตัวแปร
 - 4.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครช
 - 4.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ความพึงพอใจ

ต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครช

5. คำนิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 เกมมิฟิเคชัน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ใช้เกม โดยนำหลักการพื้นฐานในการออกแบบกลไกการเล่นเกมมาประยุกต์ใช้ในบริบทอื่นที่ไม่ใช่การเล่นเกม โดยจำลองสภาพแวดล้อมให้เสมือนการเล่นเกม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน ด้วยวิธีการที่สนุกสนาน โดยมีองค์ประกอบ 2 ส่วนคือ 1. กลไกของเกม (Game mechanics) เป็นกฎเกณฑ์และการโต้ตอบต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดความสนุกสนานเกิดขึ้น ซึ่งสามารถนำไปใช้กับสิ่งที่ไม่ใช่เกม ประกอบด้วย 1) ค่าประสบการณ์/คะแนน 2) เป้าหมาย 3) กระดานผู้นำ 4) เพื่อนร่วมทีม 5) ความท้าทาย 6) เวลา และ 7) ของรางวัล 2. พลวัตของเกม (Game dynamic) เป็นพฤติกรรม ที่ถูกผลักดันโดยกลไกของเกม

5.2 การคิดเชิงคำนวณ หมายถึง กระบวนการในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ด้วยการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบที่สามารถนำไปประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีองค์ประกอบ 4 ส่วน คือ การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย การพิจารณารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบอัลกอริทึม

5.3 โปรแกรมสแครช หมายถึง แพลตฟอร์มในการเรียนรู้ด้านการเขียนโปรแกรมที่พัฒนาโดยนักวิจัยที่มหาวิทยาลัย MIT เพื่อฝึกทักษะความคิดเป็นขั้นเป็นตอน ความคิดสร้างสรรค์ ในลักษณะของการเขียนโปรแกรมในรูปแบบบล็อกคำสั่ง คล้ายการต่อจิ๊กซอว์ โดยมีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วนหลัก คือ เวที (Stage) ตัวละคร (Sprite) และโค้ด (Code)

5.4 ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกทางบวกของนักเรียนรายบุคคลที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครช ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความพอใจเมื่อได้รับความรู้และประสบการณ์อย่างครบถ้วนจากกิจกรรมที่ผู้สอนสร้างขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว โดยวัดผลเฉพาะการทดสอบหลังทดลอง (One-Group posttest only design)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการ เกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครช เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอนตาม ADDIE Model โดยมีลำดับขั้นการพัฒนา 5 ขั้นตอน ดังนี้

2.1.1 ขั้นการวิเคราะห์และวางแผน (Analysis)

1) วิเคราะห์ผู้เรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โดยการใช้แบบสอบถามผ่าน Google form

2) ศึกษามาตรฐานและตัวชี้วัดของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) อยู่ในสาระที่ 4 เทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หลักสูตรสถานศึกษา ประกอบด้วยโครงสร้างรายวิชา ประมวลรายวิชาเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ รวมทั้งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชัน

3) ศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการเกมมิฟิเคชัน จากแนวคิด ทฤษฎีต่าง ๆ โดยมีองค์ประกอบ 2 ส่วน ดังนี้ 1.) กลไกของเกม (Game mechanics) เป็นกฎเกณฑ์และการโต้ตอบต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดความสนุกสนานเกิดขึ้น ซึ่งสามารถนำไปใช้กับสิ่งที่ไม่ใช่เกม 2.) พลวัตของเกม (Game dynamic) เป็นพฤติกรรมที่ถูกผลักดันโดยกลไกของเกม

2.1.2 ขั้นการออกแบบ (Design) ออกแบบแผนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครช เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละหัวข้อ

2) ระบุขั้นตอนของการคิด

เชิงคำนวณ ประกอบด้วย 1.) สร้างความชำนาญ (Tinkering) 2.) การทำงานร่วมกัน (Collaborating) 3.) ความคิดสร้างสรรค์ (Creating) 4.) สร้างวิธีการแก้ไขจุดบกพร่อง (Debugging) 5.) ความพยายาม (Persevering)

3) ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชัน

3.1) นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ผู้เรียนในข้อ 2.1.1 มาออกแบบกิจกรรม

3.2) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันตามหัวข้อของการเขียนแผนจัดการรู้

2.1.3 ขั้นการพัฒนา (Development)

1) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 5 แผน รวมทั้งสิ้น 600 นาที ซึ่งในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ/สาระการเรียนรู้ แกนกลาง จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้หลักการเกมมิฟิเคชัน สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ และภาคผนวกซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับหัวข้อต่าง ๆ ในหน่วยการเรียนรู้ Coding by Scratch ตามการออกแบบการเรียนการสอนตามหลักการ ADDIE Model

2) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และนำมาปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำ

3) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว พร้อมแบบประเมินประเมินความสอดคล้องไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน โดยมีคุณสมบัติคือเป็นผู้มีประสบการณ์การสอนในสาขาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาวิทยาการคำนวณไม่น้อยกว่า 5 ปี วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาเอก เพื่อประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน

3 ท่าน โดยมีคุณสมบัติคือ เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการวัดและประเมินผลในสาขาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาวิทยาการคำนวณ ไม่น้อยกว่า 5 ปี วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาเอก เพื่อประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบประเมินความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ และแบบประเมินความพึงพอใจ ตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษา ความเหมาะสมของเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งวิธีการวัดและประเมินผล เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องเหมาะสมยิ่งขึ้น และให้บรรลุตามเป้าหมาย โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมตามเนื้อหา และประเมินความสอดคล้องโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC)

4) นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.5 ขึ้นไปจึงจะถือว่ามีความสอดคล้องในการนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ในทุกประเด็นการประเมินมีค่า IOC เท่ากับ 0.66-1.00 ซึ่งมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้

5) นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นและให้บรรลุตามเป้าหมายก่อนนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนจริง

2.1.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

1) ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับห้องเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2) ผู้วิจัยปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้หลังได้ทดลองใช้

3) ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2.1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

ผู้วิจัยดำเนินการวัดและประเมินผลสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดย 1) ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยเทียบกับเกณฑ์ 2) ประเมินความสามารถในการคิด

เชิงคำนวณ และ 3) ประเมินความพึงพอใจ โดยการวัดและประเมินผลทั้ง 3 รายการ ผู้วิจัยได้ทำการประเมินหลังจากผู้เรียนได้ผ่านการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครชครบทั้ง 6 สัปดาห์

2.2 แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมิน

2.2.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย หัวข้อและประเด็นการประเมินผลทั้งหมด 5 ด้าน คือ ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านสาระสำคัญ/สาระการเรียนรู้แกนกลางด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้ และด้านเครื่องมือวัดและประเมินผล

2.2.3 แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษา ความครอบคลุมด้านเนื้อหา และความเหมาะสมของข้อความ

2.2.4. นำแบบประเมินประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้พร้อมทั้งแผนจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่านประเมิน

2.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.3.1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์

2.3.2 วิเคราะห์เนื้อหา สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้จากแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อกำหนดโครงสร้างและขอบเขตของแบบทดสอบ แล้วนำผลการวิเคราะห์ไปสร้างตารางกำหนดรายละเอียดของแบบทดสอบให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะวัด

2.3.3. สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 10 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ถ้าตอบถูก จะได้ข้อละ 1 คะแนน

แต่ถ้าตอบผิดจะได้ข้อละ 0 คะแนน รวม 10 คะแนน และข้อสอบปฏิบัติ 1 ข้อ 10 คะแนน รวมเป็นคะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยแบบทดสอบปฏิบัติใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปรีค

2.3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และนำมาปรับปรุง แก้ไข

2.3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา วัตถุประสงค์ และประเมินความสอดคล้องโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2.3.6 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.5 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีความสอดคล้องในการนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านในทุกประเด็นการประเมินมีค่า IOC เท่ากับ 0.66-1.00 มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้

2.3.7 นำแบบทดสอบมาปรับปรุงตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

2.3.8 นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงไปทดลองใช้กับห้องเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำผลคะแนนสอบไปคำนวณหาคุณภาพแบบทดสอบ ใช้การทดสอบหาความยากง่าย (p) โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.25-0.80 อำนาจจำแนก (r) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.42 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง

2.3.9 จัดทำแบบทดสอบในรูปแบบการเล่นเกมตอบคำถามผ่าน Vonder Go และนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2.4 แบบประเมินความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.4.1 ศึกษาค้นคว้างานวิจัย และศึกษาความหมายและขั้นตอนการคิดเชิงคำนวณโดยยึดหลักความหมายของการคิดเชิงคำนวณ

2.4.2 สร้างกิจกรรมที่เหมาะสมกับขั้นตอนการคิดเชิงคำนวณประกอบด้วยกิจกรรมที่สอดคล้องตามกระบวนการการคิดเชิงคำนวณ 4 ขั้น โดยมีข้อสอบแบบอัตนัยจำนวน 4 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน และการปฏิบัติทางโปรแกรม 1 ข้อ 4 คะแนน รวมทั้งสิ้น 20 คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปรีค ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณ

รายการประเมิน				
รายการประเมิน และข้อคำถาม	ระดับการประเมิน			
	4	3	2	1
การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา (Decomposition)				
1. จากโจทย์ กลุ่มเครื่องมือที่ต้องใช้มีอะไรบ้าง และจะบอกบล็อคคำสั่งย่อย	เข้าใจว่าโจทย์ ต้องการอะไร บอกกลุ่มเครื่องมือได้ครบถ้วน และวิเคราะห์แยก ส่วนประกอบของกลุ่มเครื่องมือ แยกเป็น บล็อคคำสั่งของแต่ละกลุ่มเครื่องมือได้ครบถ้วน	เข้าใจว่าโจทย์ ต้องการอะไร บอกกลุ่มเครื่องมือได้ครบถ้วนและ วิเคราะห์แยก ส่วนประกอบของกลุ่มเครื่องมือ แยกเป็นบล็อคคำสั่งของแต่ละกลุ่มเครื่องมือได้แต่ ยังไม่ครบถ้วน	เข้าใจว่าโจทย์ ต้องการอะไร บอกกลุ่มเครื่องมือได้แต่ยังไม่ครบถ้วน และวิเคราะห์แยก ส่วนประกอบของกลุ่มเครื่องมือ แยกเป็นบล็อคคำสั่งของแต่ละกลุ่มเครื่องมือได้ แต่ยังไม่ครบถ้วน	ไม่เข้าใจว่าโจทย์ต้องการอะไร ไม่ สามารถบอกกลุ่มเครื่องมือได้ และไม่สามารถแตกเป็น บล็อคคำสั่งของแต่ละกลุ่มเครื่องมือได้
การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction)				
2. นักเรียนคิดว่าบล็อคคำสั่ง Go to x ; y และ Glide... sec to x ; y: ว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร	พิจารณาได้ว่ารูปแบบของบล็อคคำสั่งมีความเหมือนหรือแตกต่างกันรูปแบบใด มีการอธิบายประกอบ สามารถนำรูปแบบของบล็อคคำสั่งไปแก้ปัญหาได้	พิจารณาได้ว่ารูปแบบของบล็อคคำสั่งมีความเหมือนหรือแตกต่างกันรูปแบบใด มีการอธิบายประกอบ แต่ยังไม่สามารถนำรูปแบบของบล็อคคำสั่งไปแก้ปัญหาได้	พิจารณาได้ว่ารูปแบบของบล็อคคำสั่งมีความเหมือนหรือแตกต่างกันรูปแบบใด แต่ไม่มีการอธิบายประกอบ และไม่สามารถนำรูปแบบของบล็อคคำสั่งไปแก้ปัญหาได้	ไม่สามารถพิจารณาได้ว่ารูปแบบของบล็อคคำสั่งมีความเหมือนหรือแตกต่างกันรูปแบบใด แต่ไม่มีการอธิบายประกอบ และไม่สามารถนำรูปแบบของบล็อคคำสั่งไปแก้ปัญหาได้

รายการประเมิน				
รายการประเมิน และข้อคำถาม	ระดับการประเมิน			
	4	3	2	1
การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction)				
3. ให้นักเรียนระบุพิกัด x,y โดยเรียงตามลำดับการเคลื่อนที่ของสไปรต์	สามารถกำหนดพิกัดได้ถูกต้อง ครบถ้วน มีการเรียงลำดับการทำงานได้ถูกต้อง สามารถนำพิกัดที่ทราบไปใช้แก้ปัญหาได้	สามารถกำหนดพิกัดได้แต่ยังมีข้อผิดพลาด1-2 จุด มีการเรียงลำดับการทำงานได้ถูกต้อง สามารถนำพิกัดที่ทราบไปใช้แก้ปัญหาได้	สามารถกำหนดพิกัดได้แต่ยังมีข้อผิดพลาดมากกว่า 2 จุด เรียงลำดับการทำงานยังไม่ถูกต้อง ไม่สามารถนำพิกัดที่ทราบไปใช้แก้ปัญหาได้	ไม่สามารถกำหนดพิกัดได้ ไม่สามารถเรียงลำดับการทำงานได้ และไม่สามารถนำพิกัดที่ทราบไปใช้แก้ปัญหาได้
การออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithms)				
4. ให้นักเรียนเขียนรหัสจำลอง (pseudocode) ของบล็อกคำสั่งเพื่อให้โปรแกรมทำงานได้ตามคำสั่งจนเสร็จสมบูรณ์	สามารถอธิบาย ขั้นตอนในการเขียนรหัสจำลองได้เป็นลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน สามารถนำวิธีแก้ปัญหาไปใช้แก้ปัญหาได้	สามารถอธิบาย ขั้นตอนในการเขียนรหัสจำลองได้เป็นลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน ไม่สามารถนำวิธีแก้ปัญหาไปใช้แก้ปัญหาได้	สามารถอธิบาย ขั้นตอนในการเขียนรหัสจำลองได้เป็นลำดับขั้นตอน แต่ยังไม่ครบถ้วน ไม่สามารถนำวิธีแก้ปัญหาไปใช้แก้ปัญหาได้	ไม่สามารถอธิบาย ขั้นตอนในการเขียนรหัสจำลองได้ และไม่สามารถนำวิธีแก้ปัญหาไปใช้แก้ปัญหาได้
ทักษะการใช้งานโปรแกรมสแครช				
5. ให้นักเรียนโค้ดคำสั่งในโปรแกรมสแครชเพื่อให้โปรแกรมทำงานได้ตามที่โจทย์กำหนด	สามารถนำรหัสจำลอง (pseudo code) มาใช้เขียนโค้ดคำสั่งในโปรแกรมสแครชเพื่อให้โปรแกรมทำงานได้ตามที่โจทย์กำหนดถูกต้องครบถ้วน	สามารถนำรหัสจำลอง (pseudo code) มาใช้เขียนโค้ดคำสั่งในโปรแกรมสแครชเพื่อให้โปรแกรมทำงานได้ตามที่โจทย์แต่ยังมีจุดผิดพลาด 1-2 จุด	สามารถนำรหัสจำลอง (pseudo code) มาใช้เขียนโค้ดคำสั่งในโปรแกรมสแครชเพื่อให้โปรแกรมทำงานได้ตามที่โจทย์แต่ยังมีจุดผิดพลาดมากกว่า 2 จุด	ไม่สามารถนำรหัสจำลอง (pseudo code) มาใช้เขียนโค้ดคำสั่งในโปรแกรมสแครชเพื่อให้โปรแกรมทำงานได้ตามที่โจทย์กำหนด

2.4.3 นำแบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา วัตถุประสงค์ และประเมินความสอดคล้องโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC)

2.4.4 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบโดยต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.5 ขึ้นไปจึงจะถือว่ามีความสอดคล้องในการนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ในทุกประเด็นการประเมินมีค่า IOC เท่ากับ 0.66-1.00 ซึ่งมีความเหมาะสมนำไปใช้ได้

2.4.5 นำแบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2.5 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.5.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครช

2.5.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ประกอบด้วย หัวข้อและประเด็นการประเมินผลทั้งหมด 5 ด้าน คือ ด้านครูผู้สอน ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศและการจัดการชั้นเรียน ด้านรูปแบบ/ลักษณะของสื่อการเรียนการสอน และด้านประโยชน์ที่ได้รับ โดยมีลักษณะของรูปแบบการประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

2.5.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาและประเมินความสอดคล้องโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เป็นเกณฑ์ในการประเมิน ซึ่งผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งในทุกประเด็นการประเมินมีค่า IOC เท่ากับ 0.66-1.00 ซึ่งมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้

2.5.4 จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนฉบับสมบูรณ์และนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
3.1 ผู้วิจัยอธิบายและชี้แจงกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับ

โปรแกรมสเครซ ให้กลุ่มตัวอย่างทราบ

3.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ 5 แผน รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 600 นาที

3.2.1 นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 แผน

3.2.2 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง Coding by scratch ทำชิ้นงานวัดทักษะ การคิดเชิงคำนวณ และทำแบบประเมินความพึงพอใจ ในการจัดการเรียนรู้

3.3 ประเมินชิ้นงานทักษะการคิดเชิงคำนวณ กับกลุ่มตัวอย่าง

3.4 รวบรวมคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 80

3.5 นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชิ้นงานวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณและ แบบประเมินความพึงพอใจ มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดย หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความสามารถ ในการคิดเชิงคำนวณ และแบบประเมินความพึงพอใจ

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย หลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสเครซ โดยนำ คะแนนของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 41 คน มาคำนวณหาค่า ร้อยละ (Percentage) โดยรวมทั้งดำเนินการแปลผลโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ถ้าตอบถูกให้ร้อยละ 1 คะแนน

ถ้าตอบผิด ให้ร้อยละ 0 คะแนน เป็นข้อสอบแบบปรนัย เลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน และข้อสอบปฏิบัติจำนวน 1 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน โดยใช้เกณฑ์การตรวจแบบรูบรีค (Rubric) รวมเป็นคะแนนเต็ม 20 คะแนน เพื่อนำมาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 และดำเนินการทดสอบค่า t-test for One sample นำเสนอข้อมูลโดยใช้ตารางและการพรรณนา

4.3 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณจากแบบประเมิน โดยนำคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 41 คน มาคำนวณหาค่าร้อยละ (Percentage) โดยรวมทั้งดำเนินการแปลผลโดยใช้เกณฑ์แบบรูบรีค (Rubric) เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน และการปฏิบัติทางโปรแกรม 1 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนน เพื่อนำมาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 และดำเนินการทดสอบค่า t-test for One sample นำเสนอข้อมูลโดยใช้ตารางและการพรรณนา

4.4 การวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสเครซ เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการนำคะแนนของกลุ่มตัวอย่างมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วน (Rating Scale) 5 ระดับ นำเสนอข้อมูลโดยใช้ตารางและการพรรณนา

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสเครซเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดวัตถุประสงค์ การระบุตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้ กำหนดจุดหมายปลายทางที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนปฏิบัติได้ เช่น ทำงานที่ได้รับมอบหมาย ผ่านการทดสอบ สามารถแก้ปัญหาที่กำหนดได้ เป็นต้น

2) วิเคราะห์ผู้เรียน โดยศึกษากำหนดปัจจัยต่าง ๆ ของกลุ่มผู้เรียน เช่น ช่วงอายุ ความรู้พื้นฐาน เป็นต้น นอกจากนั้นควรศึกษาถึงบริบทต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้เช่น ขนาดของกลุ่มผู้เรียน เทคโนโลยีที่สามารถใช้ได้ระยะเวลาของการทำกิจกรรมในห้องเรียน ผู้สอนจะต้องออกแบบเทคนิค วิธีการ เครื่องมือที่เหมาะสมกับผู้เรียน เลือกแนวคิดที่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความท้าทาย และสามารถดำเนินการเรียนการสอนผ่านไปยังสิ้นสุด ผู้เรียนจะต้องนำผลการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ได้

3) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ตามขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอนตาม ADDIE Model โดยออกแบบโครงสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดลำดับการเรียนรู้ ซึ่งควรพิจารณาจากลำดับความสำคัญของเนื้อหา หรือความจำเป็นของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ปรับแต่งให้เข้ากับศักยภาพ และบริบทของผู้เรียนความสนุกสนานเป็นพื้นฐานของเกมและการเล่นเกม และเพิ่มระดับความท้าทายเพื่อให้ผู้เรียน เกิดแรงจูงใจ เกมสามารถเล่นได้ทั้งรูปแบบเป็นรายบุคคลและทีม กำหนดทรัพยากรที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้ พิจารณา ถึงกลไกการติดตามในการเรียนรู้ มีกฎเกณฑ์ที่ชัดเจนที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ มีการให้ข้อเสนอแนะ

4) ประยุกต์ใช้กลไกของเกม เลือกเทคนิคและเครื่องมือที่เหมาะสมกับเป้าหมาย พฤติกรรมเป้าหมาย ประเภทของผู้เข้าร่วมในเกม พิจารณาถึงการนำกลไกของเกมมิฟิเคชันมาปรับใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ประยุกต์ใช้พลวัตของเกม เช่น ความท้าทาย การแข่งขัน ระดับ การยอมรับ รางวัล และความเป็นตัวตน นำเทคนิค เกมมิฟิเคชันมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยมีความท้าทายในการสะสมคะแนน และการประกาศบนกระดาน ผู้นำ เพื่อให้ผู้เรียนจดจ่อกับการแข่งขันกับตัวเองในการสะสมคะแนน ตระหนักถึงความสำเร็จในตนเองจากการเลื่อนอันดับ ความสำเร็จ และประกาศบนกระดานผู้นำให้ผู้เรียนรับรู้ความก้าวหน้าและความสำเร็จของผู้เรียน

ตัวอย่างการจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครช

1. กำหนดวัตถุประสงค์ ผลการเรียนรู้และตัวชี้วัด ทักษะการเขียนโปรแกรมที่ผู้เรียนจะต้องสามารถ ปฏิบัติได้

2. วิเคราะห์ผู้เรียน ระดับชั้นของผู้เรียน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโค้ดดิ้ง

3. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ตามขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอนตาม ADDIE Model จากนั้นนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้กับผู้เรียน

3.1 ครูแจ้งกฎ กติกา ในการเรียน เตรียมความพร้อมผู้เรียนด้วยการเล่นเกม “รหัสลับดาวินชี” ผู้สอนชี้แจงวิธีการเล่นเกมถอดรหัสภาพเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนเคยเรียนรู้มา เพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาเดิม

3.2 ผู้เรียนดูตัวอย่างผลงานการสร้างเกม พิชิตขยะใต้ทะเล ที่สร้างเสร็จสมบูรณ์

3.3 ผู้เรียนเรียนรู้วิธีการเขียนบล็อกคำสั่งต่าง ๆ โดยครูผู้สอนสาธิตให้ผู้เรียนดูเป็นตัวอย่าง ในแต่ละขั้นตอน โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้และเพิ่มระดับความท้าทายให้เกิดแรงจูงใจ

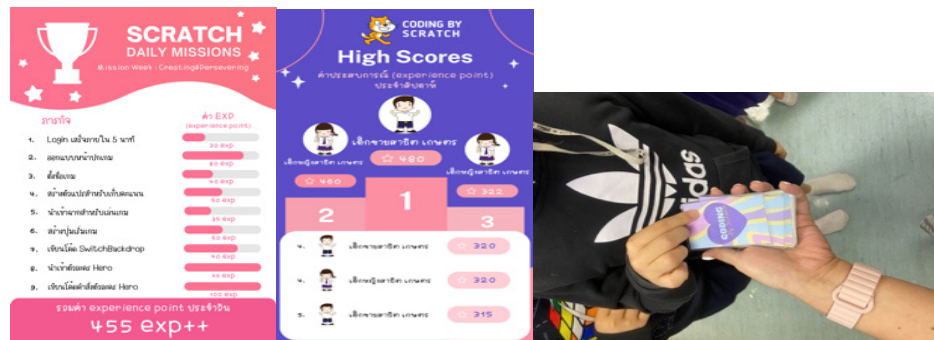
3.4 ผู้เรียนเขียนบล็อกคำสั่งกิจกรรมสร้างเกม พิชิตขยะใต้ทะเล ด้วยตนเองในแต่ละขั้นตอน

3.5 ผู้เรียนและครูผู้สอนร่วมกันสรุปกิจกรรม ประเมินผลการเรียนรู้เพื่อสะท้อนผล และแสดง อันดับ

4. ประยุกต์ใช้กลไกของเกม

4.1 กระดานผู้นำ (Leaderboard) คือ กระดานแสดงคะแนนสะสมจากค่าประสบการณ์ของผู้เรียน โดยเรียงคะแนนสะสมตามลำดับจากมากไปน้อย มีการแสดงชื่อของผู้เรียน ค่าประสบการณ์ ระดับ

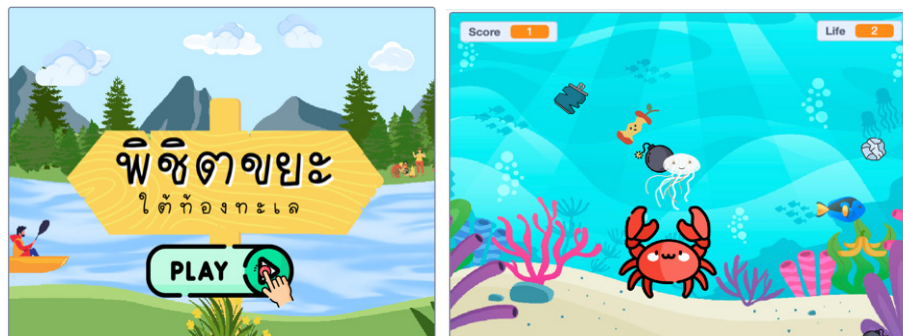
4.2 ค่าประสบการณ์ (Experience Point: EXP) คือ คะแนนที่ได้จากการทำภารกิจหรือกิจกรรม ในชั้นเรียนแต่ละภารกิจมีค่าประสบการณ์แตกต่างกันไปตามความยากง่ายของกิจกรรมตั้งแต่ 30EXP และมีการหมุนวง ล้อเพื่อสุ่มคะแนนในบางภารกิจเพื่อให้เกิดพลวัตของเกม



ภาพที่ 1-3 ค่าประสบการณ์จากการภารกิจในกิจกรรมสร้างเกม กระดานแสดงคะแนนสะสมและการสะสมการ์ดรางวัล

4.3 ภารกิจ (Mission) คือ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนทำในห้องเรียน เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและฝึกฝนทักษะการเรียนรู้ที่เรียน โดยผู้เรียนสามารถได้รับคะแนนจากค่าประสบการณ์ในการทำภารกิจ

4.4 การจัดระดับ (Rank) คือการจัดอันดับค่าประสบการณ์จากการทำภารกิจของผู้เรียน โดยผู้เรียนที่มีค่าประสบการณ์อยู่ในอันดับที่ 1-5 จะมีสิทธิ์ในการรับการ์ดรางวัล โดยเป็นการสุ่มรางวัลที่มาจากผลการสำรวจความต้องการของนักเรียน เช่น เปิดเพลงฟังระหว่างทำงาน ป้องกันการโดนหักคะแนน สามารถส่งงานช้าได้ 1 วัน เป็นต้น



ภาพ 4-5 กิจกรรมสร้างเกม พิชิตายะใต้ทะเล ผ่านโปรแกรม Scratch

ภารกิจออกแบบหน้าปกเกม, ตั้งชื่อเกม, นำเข้า hero, เปลี่ยนฉาก และสร้างตัวแปรเก็บคะแนน

2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยหลักการเกมมิฟิชั่นร่วมกับโปรแกรมสแครช

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80

(n=41)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 80 (คะแนน)	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
หลังเรียน	41	20	16	17.12	2.32	3.103*	.004

*Sig. < .05

จากตารางที่ 2 ในการทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อวิเคราะห์ t-test พบว่าค่า t มีค่าเท่ากับ 3.103 และค่า sig. 1-tailed มีค่าเท่ากับ 0.004 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ ยืนยันสมมติฐาน H_1 ที่กำหนดไว้ว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยหลักการเกมมิฟิชั่นร่วมกับโปรแกรมสแครช สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=3.103$, $Sig.=0.004$)

3. ผลการศึกษาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ หลังเรียนด้วยหลักการเกมมิฟิชั่นร่วมกับโปรแกรมสแครช

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการคิดเชิงคำนวณกับเกณฑ์ร้อยละ 80

(n=41)

ความสามารถในการคิดเชิง คำนวณ	n	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 80 (คะแนน)	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
หลังเรียน	41	20	16	17.85	1.56	7.617**	.000

**Sig. < .01

จากตารางที่ 3 ในการทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการคิดเชิงคำนวณเมื่อวิเคราะห์ t-test พบว่า ค่า t มีค่าเท่ากับ 7.617 และค่า sig. 1-tailed มีค่าเท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.01 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H0 หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ ยืนยันสมมติฐาน H1 ที่กำหนดไว้ว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดเชิงคำนวณด้วยหลักการเกมมิฟิชั่นร่วมกับโปรแกรมสแครชเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t=7.617$, $Sig.=0.000$)

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชั่นร่วมกับโปรแกรมสแครช

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชั่นร่วมกับโปรแกรมสแครช

(n=41)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	ระดับคุณภาพ
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.70	0.55	มากที่สุด
ด้านรูปแบบ/ลักษณะของสื่อการเรียนการสอน	4.69	0.57	มากที่สุด
ด้านครูผู้สอน	4.69	0.58	มากที่สุด
ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้	4.64	0.60	มากที่สุด
ด้านบรรยากาศและการจัดการชั้นเรียน	4.64	0.63	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยในทุกด้าน	4.67	0.59	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชั่นร่วมกับโปรแกรมสแครชเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนจำนวน 41 คน มีความพึงพอใจเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาตามรายการประเมิน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ลำดับที่ 1 ด้านประโยชน์ที่ได้รับ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.70$, $S.D.=0.55$) ลำดับที่ 2 ด้านรูปแบบ/ลักษณะของสื่อการเรียนการสอน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.69$, $S.D.=0.57$) ลำดับที่ 3 ด้านครูผู้สอน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.69$, $S.D.=0.58$) ลำดับที่ 4 ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.64$, $S.D.=0.60$) และลำดับที่ 5 ด้านบรรยากาศและการจัดการชั้นเรียน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.64$, $S.D.=0.63$)

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิชั่นร่วมกับโปรแกรมสแครชเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิชั่นร่วมกับโปรแกรมสแครชเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ประกอบด้วย 1.กำหนดวัตถุประสงค์ 2.วิเคราะห์ผู้เรียน 3.ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอน ADDIE Model 4.ประยุกต์ใช้กลไกของเกม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนการออกแบบ ADDIE Model ที่ช่วยให้กระบวนการออกแบบและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เป็นระบบ มีขั้นตอนที่ชัดเจนและสามารถปรับปรุงได้อย่างต่อเนื่องตามผลการประเมิน ช่วยให้กระบวนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Altaie, M.A., & Jawawi, D.N.A (2021) ที่ได้ศึกษารอบเกมมิฟิเคชันแบบปรับเปลี่ยนได้เพื่อส่งเสริมการคิดคำนวณในเด็กอายุ 8-13 ปี ผลการวิจัยพบว่าการเลือกเนื้อหาการเรียนรู้และองค์ประกอบของเกมตามความชอบของนักเรียนสามารถมีบทบาทในทางบวกในการเพิ่มแรงจูงใจและประสิทธิภาพของนักเรียน ผลลัพธ์บ่งชี้ว่านักเรียนได้รับแรงจูงใจในการเรียนรู้เนื้อหา นอกจากนี้พวกเขายังได้รับแรงจูงใจในการทำแบบทดสอบอีกครั้งซึ่งส่งผลให้เพิ่มประสิทธิภาพของนักเรียนในอนาคต

2. ผลการเปรียบเทียบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 หลังเรียนด้วยหลักการเกมมิฟิชั่นร่วมกับโปรแกรมสแครช พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยหลักการเกมมิฟิชั่นร่วมกับโปรแกรมสแครช มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.32 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานของผู้วิจัย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการนำ หลักการเกมมิฟิเคชันมาใช้ในกระบวนการเรียนจัดการเรียนรู้ซึ่งช่วยสร้างแรงจูงใจ ความสนใจ และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน รวมทั้งส่งเสริมทักษะที่สำคัญในการเรียนรู้และการทำงาน ซึ่งทั้งหมดนี้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเพิ่มขึ้น

อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนกนาถ นมะภัทร และอัมพร วัจนะ (2565) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.61$, S.D.=0.49)

3. ผลการศึกษาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนด้วยหลักการเกมมิฟิชั่นร่วมกับโปรแกรมสแครช พบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ หลังเรียนด้วยหลักการเกมมิฟิชั่นร่วมกับโปรแกรมสแครช มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.8 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานของผู้วิจัย ทั้งนี้เพราะการจัดกิจกรรมด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครชเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้นำหลักการเกมมิฟิชั่นร่วมกับโปรแกรมสแครชมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากโปรแกรมสแครชเป็นโปรแกรมการเขียนโค้ดแบบบล็อกที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้เด็กและผู้เริ่มต้นเรียนรู้การเขียนโปรแกรมได้ง่ายขึ้น เมื่อนำมาใช้ร่วมกับหลักการเกมมิฟิเคชันจึงช่วยส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณผ่านการเรียนรู้และการฝึกฝนที่มีความสนุกสนาน เนื่องจากการใช้หลักการเกมมิฟิเคชันมักมีการแบ่งเป้าหมายใหญ่ ๆ ออกเป็นเป้าหมายย่อย ๆ หรือภารกิจต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้นักเรียนฝึกฝนการแบ่งปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ทำให้การแก้ไขปัญหาลงมือทำได้ง่ายขึ้น มีความซับซ้อนของภารกิจที่ต้องใช้การจดจำรูปแบบเพื่อคาดการณ์เหตุการณ์หรือผลลัพธ์ต่อไป นอกจากนี้ผู้เรียนยังต้องทำภารกิจหรือแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่กำหนด สามารถช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงนามธรรมผ่านการนำแนวคิดที่ซับซ้อนมาใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน และยังช่วยกระตุ้นให้แรงจูงใจนักเรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัชณี สิทธิศักดิ์และคณะ (2564) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาการ

คิดเชิงคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษาด้วยโปรแกรม Scratch ผลการวิจัยพบว่า การนำโปรแกรม Scratch ไปเป็นเครื่องมือการสอนที่ช่วยสนับสนุนการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแนวทางที่ดีและเหมาะสมกับนักเรียนโดยมีแนวทางในการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางที่ทดลองใช้ได้ดังนี้ 1.1) การจัดการเรียนรู้ที่นำเทคโนโลยีหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในระยะแรกครูผู้สอนควรได้รับการอบรมการใช้งาน 1.2) ควรฝึกหัดประกอบการจัดการเรียนรู้เพื่อเป็นเครื่องมือให้ครูผู้สอน 1.3) การเปิดชั้นเรียนเพื่อร่วมสังเกตการณ์และสะท้อนผลร่วมกันระหว่างครูผู้สอนและผู้ร่วมสังเกตการณ์เป็นแนวทางที่ดีที่สามารถพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในเวลาต่อมาการพัฒนาการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีการพัฒนาการคิดเชิงคำนวณที่สูงขึ้น เมื่อพิจารณาเป็นรายองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณทั้ง 4 ด้านพบว่า องค์ประกอบด้านการออกแบบขั้นตอนวิธีมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดที่ระดับมาก ($\bar{x}=3.95$) รองลงมาคือ ด้านการแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหาที่ระดับมาก ($\bar{x}=3.57$) และด้านการหารูปแบบของปัญหาที่ระดับมาก ($\bar{x}=3.50$) ด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านการคิดเชิงนามธรรมที่ระดับปานกลาง ($\bar{x}=3.14$) โดยมีค่าเฉลี่ยผลการพัฒนาการคิดเชิงคำนวณทั้ง 4 ด้านที่ระดับมาก ($\bar{x}=3.45$)

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครชพบว่า นักเรียนจำนวน 41 พบว่า ความพึงพอใจภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ และมีคู่มือการใช้งานโปรแกรมสแครชให้นักเรียนได้ศึกษาและเรียนรู้วิธีการใช้งาน มีกระบวนการเรียนจัดการเรียนรู้ ซึ่งช่วยสร้างแรงจูงใจ ความสนใจ และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน รวมทั้งส่งเสริมทักษะที่สำคัญในการเรียนรู้และการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิธิดี พะเทพ และอังคาร ปริญญาชัยศักดิ์ (2566) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาเกมเพื่อการเรียนรู้โดยใช้กลยุทธ์เกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณรายวิชา

พื้นฐานวิทยาศาสตร์ สารเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาเขตธนบุรี ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาเกมเพื่อการเรียนรู้โดยใช้กลยุทธ์เกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.82$, S.D.= 0.40) 2) นักเรียนมีระดับการคิดเชิงคำนวณอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=74.80$, S.D. = 2.87) 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมเพื่อการเรียนรู้โดยใช้กลยุทธ์เกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.84$, S.D. = 0.3)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้งาน

1.1 จากการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครชเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันช่วยสร้างแรงจูงใจ ความสนุกสนาน บรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้นักเรียน ช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ในรูปแบบที่แตกต่างไปจากการเรียนแบบปกติ และสามารถนำทักษะที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันต่อไป

1.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นวัยที่ต้องการแรงกระตุ้นในการเรียน เนื่องจากสมาธิยังไม่สม่ำเสมอเกิดความเบื่อหน่ายได้ง่าย และไม่สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาที่ซับซ้อนได้มากนัก การนำหลักการเกมมิฟิเคชันมาใช้ร่วมกับโปรแกรมสแครช จึงช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ได้ดีเนื่องจากมี 1. กลไกของเกมซึ่งเป็นกฎเกณฑ์และการโต้ตอบต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดความสนุกสนานเกิดขึ้น ประกอบด้วย 1) ค่าประสบการณ์/คะแนน 2) เป้าหมาย 3) กระดานผู้นำ 4) เพื่อนร่วมทีม 5) ความท้าทาย 6) เวลาและ 7) ของรางวัล 2. พลวัตของเกม เป็นพฤติกรรมที่ถูกผลักดันโดยกลไกของเกมช่วยให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียน และมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันร่วมกับโปรแกรมสแครช โดยมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับและความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้

หลักการเกมมิฟิเคชันในการจัดการเรียนรู้ เพื่อสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลให้เกิดความพึงพอใจจนทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่คาดหวัง

2.2 ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ มาผสมผสานร่วมกับหลักการเกมมิฟิเคชันในการจัดการ

เรียนรู้ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) การเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry-Based Learning) เป็นต้น เพื่อศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการพัฒนาความยั่งยืนเกี่ยวกับการเรียนรู้ในระยะยาวเพื่อมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนในทุกด้านและความคงทนในการเรียนรู้

เอกสารอ้างอิง

- ภุชณพงค์ เลิศบำรุงชัย. (2565). *เทคนิคการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมมิฟิเคชัน (Gamification Techniques)*.
<https://touchpoint.in.th/gamification-techniques/>
- ชนกนาถ นมะภัทร และอัมพร วัจนะ. (2565). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารการบริหารนิติบุคคลและนวัตกรรมท้องถิ่น*, 8(9). 207-222. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jsa-journal/article/view/255685>
- นิวิติ พะเทพ และอังคาร ปริญาชัยศักดิ์. (2566). การพัฒนาเกมเพื่อการเรียนรู้โดยในกลยุทธ์เกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สาระเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เขตธนบุรี. *วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา*, 8(2). 129-140.
<https://so06.tci-thaijo.org/index.php/rdibsr/article/view/266338>
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). สุวีริยาสาส์น.
- ยง ภู่วรรณ และยีน ภู่วรรณ. (2564). *ชีวิตวิถีใหม่และความฉลาดทางดิจิทัล*. <https://learningdq-dc.ku.ac.th>
- รัชณี สิทธิศักดิ์, อาทิตย์ อรุณศิริกุล, กตัญญูตา บางโท, กิตติศักดิ์ ใจอ่อน และชนัยชนม์ คำศรี. (2564). การพัฒนาการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษาด้วยโปรแกรม Scratch. *วารสารราชภัฏสุราษฎร์*, 9(1). 140-158. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/srj/article/view/247443>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2564). *แนวทางการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ Coding เพื่อพัฒนาทักษะนักเรียนในศตวรรษที่ 21*. 21 เซ็นจูรี.
- Altaie, M.A., & Jawawi, D.N.A. (2021). Adaptive gamification framework to promote computational thinking in 8-13 year olds. *Journal of e-learning and knowledge society*, 17(3), 89-100.
<https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135552>