การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ประสิทธิ์ คำจวง*[1] ธนดล ภูสีฤทธิ์[2]
65010583008@msu.ac.th*

ส่งบทความ 25 มกราคม 2569 แก้ไข 6 มีนาคม 2569 ตอบรับ 9 มีนาคม 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ 3) เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 และ 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านดงบังป่าโจด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 11 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัด การเรียนรู้ แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และการทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (One Sample t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1) กิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 85.62/82.73

2) ดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.74

3) ทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ

5) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55

คำสำคัญ: เกมมิฟิเคชัน, การเรียนรู้เชิงรุก, ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ
[1-2] คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

The Development of Active Learning Activities Incorporating Gamification Techniques to Enhance Computational Thinking Skill and Academic Achievement of Grade 3 Students

Prasit Khamjuang*[1] Thanadol Phuseerit[2]
65010583008@msu.ac.th*

Received: January 25, 2026 Revised: March 6, 2026 Accepted: March 9, 2026

Abstract

This study aimed to 1) develop active learning activities using gamification techniques to meet the 75/75 efficiency criterion, 2) study the effectiveness index of the learning activities, 3) compare students' post-learning computational thinking skills with the 75-percent criterion, 4) compare students' post-learning academic achievement with the 75-percent criterion, and 5) study students' satisfaction with the active learning activities using gamification techniques.The sample consisted of 11 Grade 3 students at Bandongbangpajode School in the second semester of the 2024 academic year, selected by cluster random sampling. The research instruments included lesson plans, a computational thinking skills test, a learning achievement test, and a satisfaction questionnaire. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, efficiency (E /E), effectiveness index (E.I.), and the One-Sample t-test.

The findings revealed that

1) the learning activities achieved an efficiency of 85.62/82.73

2) The effectiveness index was 0.74

3) Students' post-learning computational thinking skills were significantly higher than the 75-percent criterion at a significant level of .05

4) Students' post-learning academic achievement was significantly higher than the 75-percent criterion at a significant level of .05

5) Students' satisfaction with the active learning activities using gamification techniques was at the highest level, with an average score of 4.55.

Keywords: Gamification, Active Learning, Computational Thinking Skills

* Corresponding Author
[1-2] Faculty of Education Mahasarakham University

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 โลกเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีดิจิทัล ส่งผลให้ระบบการศึกษาจำเป็นต้องปรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่สอดคล้องกับบริบทของสังคมฐานความรู้ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นเพียงการถ่ายทอดความรู้หรือการท่องจำเนื้อหาไม่เพียงพอต่อการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้ ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มุ่งส่งเสริมสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในสังคมยุคดิจิทัล (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560)

รายวิชาวิทยาการคำนวณเป็นหนึ่งในกลไกสำคัญของหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ซึ่งเป็นกระบวนการคิดที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหา แยกองค์ประกอบของปัญหา ออกแบบขั้นตอนการแก้ปัญหา และนำแนวคิดเชิงตรรกะไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างเป็นระบบ (Wing, 2006) เมื่อพิจารณาในบริบทดังกล่าวสถานการณ์ด้านคุณภาพผู้เรียนของประเทศไทยยังสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาทักษะการคิดดังกล่าว โดยผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชาติ (NT: National Test) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2566 พบว่าคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ของผู้เรียนอยู่ที่ร้อยละ 52.97 และมีนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำกว่าร้อยละ 50 ถึงร้อยละ 11.71 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนจำนวนหนึ่งยังมีข้อจำกัดด้านทักษะการคิดเชิงเหตุผลและการแก้ปัญหา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2567) เมื่อพิจารณาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณในระดับประถมศึกษาตอนต้น พบว่ายังคงประสบปัญหาในด้านการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเฉพาะในบริบทของโรงเรียนขนาดเล็ก ครูผู้สอนจำนวนหนึ่งยังขาดความมั่นใจในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ขาดสื่อการสอนที่เหมาะสม และมีข้อจำกัดด้านเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนมักเน้นการอธิบายเนื้อหาและการทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียน มากกว่าการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและพัฒนากระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์อย่างแท้จริง (Katchapakirin & Anutariya, 2019) สภาพดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ ผ่านการลงมือปฏิบัติ การอภิปราย การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากประสบการณ์ตรงและเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (Bonwell & Eison, 1991) การจัดการเรียนรู้ลักษณะดังกล่าวจึงมีศักยภาพในการพัฒนาทักษะการคิดระดับสูงและการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การนำเทคนิคเกมมิฟิเคชัน (Gamification) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ยังเป็นแนวทางหนึ่งที่ได้รับความสนใจอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นการประยุกต์ใช้องค์ประกอบของเกม เช่น คะแนน เหรียญรางวัล ระดับขั้น และระบบความก้าวหน้า เพื่อสร้างแรงจูงใจและกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกระบวนการเรียนรู้ (Deterding et al., 2011) การใช้เกมมิฟิเคชันในบริบทการศึกษาสามารถช่วยเพิ่มความสนุกสนานในการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความพยายามในการทำกิจกรรม และส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์เชิงปฏิบัติ (Hamari et al., 2014) เมื่อบูรณาการแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกเข้ากับเทคนิคเกมมิฟิเคชันจึงสามารถช่วยเสริมแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของผู้ เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในรายวิชาวิทยาการคำนวณที่ต้องอาศัยการคิดเป็นขั้นตอน การแก้ปัญหา และการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมเชิงปฏิบัติ

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า งานวิจัยที่มุ่งพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันในรายวิชาวิทยาการคำนวณสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนต้นยังมีจำนวนจำกัด โดยเฉพาะในบริบทของโรงเรียน

ขนาดเล็ก งานวิจัยของ กฤษดา หินเธาว์ และ วรรณกร งูทิพย์ (2565) พบว่าการผสมผสานการเรียนรู้เชิงรุกกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันสามารถช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของแนวทางดังกล่าวในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณ

จากความสำคัญของทักษะในศตวรรษที่ 21 สภาพปัญหาด้านทักษะการคิดเชิงคำนวณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนศักยภาพของแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกและเทคนิคเกมมิฟิเคชันในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมและกระบวนการคิดของผู้เรียน ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยคาดหวังว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นจะสามารถเป็นแนวทางสำหรับครูในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณที่มีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนในบริบทของสถานศึกษาอื่นได้ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของนักเรียน ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน หลังเรียนกับเกณฑ์ ร้อยละ 75
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ในกลุ่มโรงเรียนขนาดเล็กตำบลค้อเขียว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 จำนวน 3 โรงเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 31 คน

2. ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านดงบังป่าโจด จำนวน 11 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่มจากกลุ่มโรงเรียนขนาดเล็กตำบลค้อเขียว

3. ข้อจำกัดของการการวิจัยครั้งนี้ คือ การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนเดียวและห้องเรียนเดียว ส่งผลให้การอ้างอิงผลการวิจัยไปยังบริบทอื่นอาจมีข้อจำกัดในด้านความครอบคลุมและความหลากหลายของบริบทการศึกษา

4. ตัวแปร

4.1 ตัวแปรอิสระ คือ กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน

4.2 ตัวแปรตาม ประกอบด้วย

4.2.1 ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

4.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2.3 ความพึงพอใจ

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง “อัลกอริทึมกับการแก้ปัญหาและการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 11 แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งออกแบบตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม

ในการคิด แก้ปัญหา ลงมือปฏิบัติ และสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งประยุกต์ใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เช่น ระบบคะแนน เหรียญตรา ป้ายแสดงความสำเร็จ ระดับชั้น และภารกิจ เพื่อเสริมแรงและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้

2. ทักษะการคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) หมายถึง ความสามารถที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ หาวิธีแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ สามารถระบุเหตุผลของวิธีการแก้ปัญหา และนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยใช้เครื่องมือในการวิจัย คือ แบบวัดการคิดเชิงคำนวณ และใบกิจกรรมการเรียนรู้ มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การคิดแบบแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา (Decomposition) เป็นการพิจารณา และแบ่งปัญหาหรืองานออกเป็นส่วนย่อยเพื่อให้จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น 2) การหารูปแบบของปัญหา (Pattern Recognition) เป็นการพิจารณารูปแบบแนวโน้ม ของข้อมูลหรือปัญหา และพิจารณาความคล้ายหรือความเหมือนกันของปัญหาย่อยที่อยู่ในปัญหา เดียวกันหรือความเหมือนกันของรูปแบบการแก้ปัญหา 3) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) เป็นการพิจารณารายละเอียดที่สำคัญของปัญหา แยกแยะสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่สำคัญ 4) การออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm) เป็นการออกแบบขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการ ทำงานโดยมีลำดับคำสั่งที่ชัดเจน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง “อัลกอริทึมกับการแก้ปัญหาและการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย” ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีคะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยเกณฑ์ผ่านกำหนดที่ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม

4. ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันในรายวิชาวิทยาการคำนวณ วัดจากแบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 18 ข้อ โดยผู้เรียนเลือกตอบในระดับคะแนนตั้งแต่ 1–5 คะแนน ตามระดับความพึงพอใจ จากนั้นนำคะแนนมาคำนวณค่าเฉลี่ยและแปลผล โดยกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ย 3.50-5.00 แปลผลว่าอยู่ในระดับ “มาก” ถึง “มากที่สุด” และถือว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

วิธีดำเนินการวิจัย

1.ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ตามแบบแผนการทดลองกลุ่มตัวอย่างเดียว วัดก่อนและหลังการทดลอง (The One-Group Pretest–Posttest Design) ซึ่งมีแบบแผนการทดลองดังนี้

O_1	X	O_2

ภาพที่ 1 แบบแผนการทดลอง

โดย X = การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน
O_1 = การวัดผลก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน
O_2 = การวัดผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน

2. ขั้นตอนการวิจัย

ขั้นที่ 1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เชิงรุก เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทักษะการคิดเชิงคำนวณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำมาใช้เป็นกรอบในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และเครื่องมือวิจัย

ขั้นที่ 2 พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 11 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันให้สอดคล้องกับขั้นตอนการเรียนรู้เชิงรุก

ขั้นที่ 3 สร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสม พร้อมปรับปรุงเครื่องมือให้มีคุณภาพก่อนนำไปใช้จริง

ขั้นที่ 5 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนที่พัฒนาขึ้น และเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนเรียนและหลังเรียน

ขั้นที่ 6 ตรวจสอบลักษณะการกระจายตัวและความแปรปรวนของข้อมูลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยคำนวณค่าความแปรปรวนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายการกระจายของข้อมูล และตรวจสอบสมมติฐานการแจกแจงปกติของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro–Wilk เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในการใช้สถิติพารามิเตอร์

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความแปรปรวน รวมทั้งสถิติเชิงอ้างอิง ได้แก่ การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2) ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) และสถิติ one-sample t-test เพื่อเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75

ขั้นที่ 8 สรุปผล อภิปรายผล และจัดทำข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย เพื่อนำเสนอเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้และการวิจัยในอนาคต

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “อัลกอริทึมกับการแก้ปัญหาและการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย” จำนวน 11 แผน ออกแบบตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก โดยบูรณาการองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน ได้แก่ ระบบคะแนน ระดับขั้น เหรียญรางวัล และการรายงานความก้าวหน้า แผนการจัดการเรียนรู้ได้รับการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยประเมินด้านเนื้อหา กิจกรรม และการวัดผล ผลการประเมินพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 อยู่ในระดับความเหมาะสมมาก

3.2 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ

เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ครอบคลุมองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณ 4 ด้าน ได้แก่ การแยกย่อยปัญหา การหารูปแบบของปัญหา การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบขั้นตอนวิธี แบบทดสอบผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60–1.00 และผ่านการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ โดยมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.35–0.75 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20–0.45 และค่าความเชื่อมั่น KR-20 เท่ากับ 0.76 แสดงว่าแบบทดสอบมีคุณภาพเหมาะสมสำหรับการวิจัย

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง “อัลกอริทึมกับการแก้ปัญหาและการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย” แบบทดสอบผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60–1.00 และผ่านการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ โดยมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.38–0.58 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21–0.52 และค่าความเชื่อมั่น KR-20 เท่ากับ 0.81 แสดงว่าแบบทดสอบมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 18 ข้อ ครอบคลุมด้านเนื้อหา ด้านผู้สอน ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านเครื่องมือวัดผล และประโยชน์ที่ได้รับ แบบสอบถามได้รับการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 อยู่ในระดับความเหมาะสมมาก

4. การดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

4.1 ระยะก่อนเรียน ผู้วิจัยดำเนินการปฐมนิเทศเพื่อเตรียมความพร้อมให้แก่นักเรียน โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และข้อตกลงร่วมกันในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสร้างความเข้าใจและความพร้อมของผู้เรียนก่อนเข้าร่วมการทดลอง จากนั้นดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อสำรวจระดับความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนก่อนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคะแนนก่อนเรียนถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลสำหรับการคำนวณค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ (Effectiveness Index: E.I.)

4.2 ระยะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 11 แผน โดยกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา และลงมือปฏิบัติผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ตามสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดในแต่ละกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ในระหว่างการจัดกิจกรรม ผู้เรียนได้รับมอบหมายกิจกรรมการเรียนรู้ตามสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์ วางแผน และลงมือแก้ปัญหาตามขั้นตอนของบทเรียน พร้อมทั้งสะสมคะแนนจากการทำกิจกรรม ใบงาน และการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยคะแนนสะสม เหรียญรางวัล และระดับขั้น ถูกนำมาใช้เป็นกลไกของเกมมิฟิเคชันเพื่อกระตุ้นแรงจูงใจและส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้ ผู้เรียนยังได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม การอภิปราย การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา พร้อมทั้งมีการรายงานความก้าวหน้าของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันและพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ระหว่างการดำเนินกิจกรรม ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำกิจกรรม ใบงาน และแบบฝึกหัดของผู้เรียน เพื่อนำคะแนนที่ได้มาใช้ในการประเมินผลระหว่างเรียน และใช้เป็นข้อมูลสำหรับการคำนวณค่าประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ (E_1)

4.3 ระยะหลังเรียน เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับก่อนเรียน เพื่อวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนถูกนำไปใช้ในการคำนวณค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2) และค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ (Effectiveness Index: E.I.) รวมทั้งใช้เป็นข้อมูลในการทดสอบสมมติฐานของการวิจัย นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังเก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์และแปลผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ทั้งนี้ คะแนนก่อนเรียนถูกใช้เพื่อสำรวจพื้นฐานของผู้เรียนและใช้ในการคำนวณค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) เท่านั้น โดยไม่ได้ใช้ในการทดสอบสมมติฐานเชิงอนุมานหลักของการวิจัย

5. การวิเคราะห์ข้อมูล การใช้สถิติที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

5.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน จากประสิทธิภาพของคะแนนที่ได้จากกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียนและคะแนนหลังเรียน (E_1/E_2)

5.2 วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ (Effectiveness Index: E.I.) จากคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน เพื่อแสดงระดับความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน

5.3 เปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนด้านทักษะการคิดเชิงคำนวณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว (One-Sample t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

5.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน

รายการประเมิน	n	คะแนนเต็ม	($\overline{X}$)	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	11	225	192.64	17.36	85.62
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	11	20	16.55	2.02	82.73
ประสิทธิภาพรวม (E_1/E_2) 85.62/82.73					

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 11 คน มีคะแนนรวมระหว่างเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 192.64 คะแนน (S.D. = 17.36) จากคะแนนเต็ม 225 คิดเป็นร้อยละ 85.62 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 16.55 คะแนน (S.D. = 2.02) จากคะแนนเต็ม 20 คิดเป็นร้อยละ 82.73 เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพรวม (E_1/E_2) เท่ากับ 85.62/82.73 แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้สามารถดำเนินกระบวนการเรียนรู้และก่อให้เกิดผลลัพธ์ทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ (Effectiveness Index: E.I.)

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ยก่อนเรียน	ร้อยละก่อนเรียน	ค่าเฉลี่ยหลังเรียน	ร้อยละหลังเรียน	ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)	คิดเป็นร้อยละ
11	20	6.73	33.64	16.55	82.73	0.74	73.97

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 6.73 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 33.64 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.55 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.73 เมื่อคำนวณค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ (Effectiveness Index: E.I.) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.74 หรือคิดเป็นร้อยละ 73.97 แสดงให้เห็นว่า คะแนนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน

3. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75

ก่อนดำเนินการทดสอบสมมติฐาน ผู้วิจัยได้ตรวจสอบการแจกแจงปกติของข้อมูลคะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสถิติ Kolmogorov–Smirnov และ Shapiro–Wilk พบว่าค่าระดับนัยสำคัญมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ จึงสามารถใช้สถิติทดสอบแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (One Sample t-test) ได้ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูลคะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ Kolmogorov–Smirnov และ Shapiro–Wilk

ตัวแปร	Kolmogorov–Smirnov			Shapiro–Wilk		
	Statistic	df	p-value	Statistic	df	p-value
pretest	.241	11	.074	.895	11	.158
posttest	.147	11	.200*	.968	11	.866

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่า p-value ของการทดสอบ Kolmogorov–Smirnov สำหรับคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ .074 และ .200 ตามลำดับ และค่า p-value ของการทดสอบ Shapiro–Wilk เท่ากับ .158 และ .866 ซึ่งมีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญ .05 ทุกค่า แสดงว่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75

รายการ	n	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ (75%)	($\bar{X}$)	S.D.	t	df	p-value	ร้อยละ
แบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ	11	20	15	17.36	1.43	5.47	10	.0001*	86.82

*ระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนของนักเรียนมีค่าเท่ากับ 17.36 คะแนน (ร้อยละ 86.82) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t(10) = 5.47$, $p < .05$)

4. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75

ก่อนดำเนินการทดสอบสมมติฐาน ผู้วิจัยได้ตรวจสอบการแจกแจงปกติของข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสถิติ Kolmogorov–Smirnov และ Shapiro–Wilk พบว่าค่าระดับนัยสำคัญมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ จึงสามารถใช้สถิติทดสอบแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (One Sample t-test) ได้ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ Kolmogorov–Smirnov และ Shapiro–Wilk

ตัวแปร	Kolmogorov–Smirnov			Shapiro–Wilk		
	Statistic	df	p-value	Statistic	df	p-value
ก่อนเรียน	.139	11	.200*	.945	11	.580
หลังเรียน	.152	11	.200*	.912	11	.549

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่า p-value ของการทดสอบ Kolmogorov–Smirnov สำหรับคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ .200 และ .200 ตามลำดับ และค่า p-value ของการทดสอบ Shapiro–Wilk เท่ากับ .580 และ .549 ซึ่งมีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญ .05 ทุกค่า แสดงว่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75

รายการ	n	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ (75%)	($\bar{X}$)	S.D.	t	df	p-value	ร้อยละ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	11	20	15	16.55	2.02	2.54	10	.0147*	82.73

*ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 6 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนมีค่าเท่ากับ 16.55 คะแนน (ร้อยละ 82.73) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t(10)=2.54$, $p<.05$)

5. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	($\overline{X}$)	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้	4.60	0.12	มากที่สุด
ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.52	0.11	มากที่สุด
ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้	4.49	0.13	มากที่สุด
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้	4.58	0.10	มากที่สุด
รวม	**4.55**	**0.10**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 7 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =4.55, S.D.=0.10) โดยทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เท่ากับ 85.62/82.73 แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมทั้งกระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียนและผลลัพธ์การเรียนรู้หลังเรียนของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยดังกล่าวอาจเนื่องมาจากการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ การทำกิจกรรม และการแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุกที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นอกจากนี้การนำองค์ประกอบของเกม เช่น การให้คะแนน เหรียญตรา ระดับขั้น และการรายงานความก้าวหน้ามาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ยังช่วยสร้างแรงจูงใจและกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ E_1/E_2 ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ที่เน้นการพิจารณาทั้งผลระหว่างเรียนและผลหลังเรียนควบคู่กัน รวมทั้งสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกของ Bonwell and Eison[1] (1991) ที่ระบุว่าการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นและได้ลงมือปฏิบัติจริง[2]จะช่วยยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.7397 หรือคิดเป็นร้อยละ 73.97 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และได้ฝึกทักษะผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้และความเข้าใจได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี (2561) ที่กล่าวว่าค่าดัชนีประสิทธิผลเป็นตัวชี้วัดความเปลี่ยนแปลงของผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Buitrago-Flórez et al. (2021) ที่พบว่าการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและแรงจูงใจของผู้เรียนสามารถช่วยพัฒนาความก้าวหน้าทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียนได้

อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยดังกล่าวอาจเนื่องมาจากการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ เช่น การวิเคราะห์ปัญหา การแยกส่วนของปัญหา การวางลำดับขั้นตอน และการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของทักษะการคิดเชิงคำนวณ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2566) ที่เน้นการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียนผ่านกิจกรรมการแก้ปัญหา และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล (2563) ที่พบว่าการจัดกิจกรรมที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนสามารถช่วยส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียนได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Brackmann et al. (2017) ที่ระบุว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาและการคิดอย่างเป็นระบบสามารถช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียนในระดับประถมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลดังกล่าวอาจเนื่องมาจากการนำกลไกของเกมมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยสร้างแรงจูงใจและความสนใจของผู้เรียน เช่น การให้คะแนน การสะสมเหรียญตรา การผ่านด่าน และการรายงานความก้าวหน้า ส่งผลให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น และเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Deterding et al. (2011) ที่อธิบายว่าเกมมิฟิเคชันเป็นการนำองค์ประกอบของเกมมาใช้ในบริบทที่ไม่ใช่เกมเพื่อเพิ่มแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ซึ่งสามารถส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

5. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการวิจัยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย สนุกสนาน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่ท้าทายและน่าสนใจ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่พบว่า การใช้เกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกสามารถช่วยเพิ่มแรงจูงใจ ความสนใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ (Buitrago-Flórez et al., 2021; Deterding et al., 2011)

ข้อเสนอแนะ

1.ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้งาน

1.1 ควรนำกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยปรับให้เหมาะสมกับระดับชั้นและบริบทของผู้เรียน

1.2 ควรเลือกใช้องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันอย่างเหมาะสม เพื่อส่งเสริมแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรขยายกลุ่มตัวอย่างไปยังหลายโรงเรียนหรือหลายบริบททางการศึกษา

2.2 ควรศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระยะยาวและเปรียบเทียบกับรูปแบบการจัดการ เรียนรู้อื่น

เอกสารอ้างอิง

กฤษดา หินเธาว์ และวรรณกร งูทิพย์. (2565). การประยุกต์ใช้เกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกวิชาวิทยาการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 9*(2), 45-53. https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/itm-journal/article/view/247691

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย*, *5*(1), 7–20. https://so05.tcithaijo.org/index.php/suedureasearchjournal/article/view/28419

ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล. (2563, 23 พฤศจิกายน). แนวคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking). คลังความรู้ SciMath. https://www.scimath.org/lesson-technology/item/10560-2019-08-28-02-43-20

เผชิญ กิจระการ, และสมนึก ภัททิยธนี. (2561). ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.). *วารสารวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 8*, 31-36. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jemmsu/article/view/154725

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). *คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3* (พิมพ์ครั้งที่ 2). ศึกษาภัณฑ์พาณิชย์.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2567). *ระบบรายงานผลการทดสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียน (NT).* https://nt.obec.go.th/NT/ExamWeb/Access.aspx?ReturnUrl=%2fNT%2fExamWeb%2f

Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom (ASHE-ERIC higher education reports*. https://eric.ed.gov/?id=ED336049

Brackmann, C. P., Román-González, M., Robles, G., Moreno-León, J., Casali, A., & Barone, D. A. C. (2017). Development of computational thinking skills through unplugged activities in primary school. *Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education (WiPSCE '17),* (65–72), https://doi.org/10.1145/3137065.3137069

Buitrago-Flórez, F., Danies, G., Restrepo, S., & Hernández, C. (2021). Fostering 21st Century competences through computational thinking and active learning: A mixed method study. *International Journal of Instruction*, *14*(3), 737-754. https://eric.ed.gov/?id=EJ1304694

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, (9–15), https://doi.org/10.1145/2181037.2181040

Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. *In Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences* (3025–3034). IEEE. https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377

Katchapakirin, K., & Anutariya, C. (2019). Computational thinking development challenges: Case studies in Thai primary education. *International Conference on Computers in Education,* unpaged. https://doi.org/10.58459/icce.2019.525

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM, 49*(3), 33–35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215