การพัฒนาความคงทนในการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถานะของสสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษา

ธัญญาลักษณ์ รัตนเดชา*[1] อนุสรณ์ ตองอ่อน[2] ปริญญา สาเพชร[3]
678915208@crru.ac.th*

ส่งบทความ 27 พฤษภาคม 2569 แก้ไข 26 กรกฎาคม 2569 ตอบรับ 29 กรกฎาคม 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สถานะของสสาร ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษากับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษากับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้วิธีการวิจัยแบบกึ่งทดลอง ตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านสันติคีรี ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง สถานะของสสาร 2) บอร์ดเกมการศึกษา 3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) แบบทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 และการทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า

1) ผลการประเมินคุณภาพของการจัดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง สถานะของสสาร พบว่ามีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.67, S.D.=0.21) และเมื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างพบว่ามีประสิทธิภาพ E_1/E_2=81.17/80.23 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษา กับเกณฑ์ร้อยละ 70 มีคะแนนเฉลี่ย 24.07 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.23 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ

3) ความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษากับเกณฑ์ร้อยละ 70 มีคะแนนเฉลี่ย 23.43 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน, บอร์ดเกมการศึกษา, สถานะของสสาร, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความคงทนในการเรียนรู้

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

[1-3] คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

The Development of Learning Retention and Academic Achievement on the Topic of States of Matter for Grade 4 Students Through Problem-Based Learning Integrated with an Educational Board Games

Thanyaluk Rattanadecha*[1] Anusorn Tong-on[2] Parinya Saphet[3]
678915208@crru.ac.th*

Received: May 27, 2026 Revised: June 26, 2026 Accepted: June 29, 2026

Abstract

The research aimed to 1) develop a learning management approach based on problem-based learning principles combined with educational board games to promote learning retention on the topic of "States of Matter" to have efficiency according to the 80/80 criterion, 2) compare academic achievement after using problem-based learning integrated with an educational board games with the 70 percent criterion, and 3) compare learning retention after using problem-based learning integrated with an educational board games with the 70 percent criterion. By using a quasi-experimental research method, the sample was 30 grade 4 students from Bansantikeeree School, obtained by cluster random sampling. The instruments used in the research were 1) lesson plans based on problem-based learning integrated with an educational board games on the topic of states of matter 2) educational board games, 3) an academic achievement test, and 4) a learning retention test. The statistics used were percentage, mean, standard deviation, E_1/E_2 efficiency value, and t-test.

The finding revealed that

1) the quality assessment of learning management approach based on problem-based learning principles combined with educational board games on the topic of "States of Matter" showed that the overall quality was at the highest level ($\overline{X}$ = 4.67, S.D. = 0.21), and when implemented with the sample, the efficiency was E_1/E_2 = 81.17/80.23, which successfully met the established 80/80 efficiency criterion

2) the post-learning academic achievement after using problem-based learning integrated with an educational board games had an average score of 24.07 out of a total score of 30, accounting for 80.23 percent, which was significantly higher than the 70 percent criterion at the .05 level and

3) the post-learning retention after using problem-based learning integrated with an educational board games had an average score of 23.43 out of a total score of 30, accounting for 78.10 percent, which was significantly higher than the 70 percent criterion at the .05 level.

Keyword: Problem-Based Learning (PBL), Educational Board Games, States of Matter, Academic Achievement, Learning Retention

* Corresponding Author

[1-3] Faculty of Education, Chiang Rai Rajabhat University

บทนำ

การศึกษาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาถือเป็นรากฐานสำคัญในการปลูกฝังกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ทักษะการสืบเสาะหาความรู้ และการสร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติรอบตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดให้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เริ่มเรียนรู้เกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพและสถานะของสสาร ทั้งในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส อย่างไรก็ตาม เนื้อหาเรื่องสถานะของสสารมีลักษณะเป็นนามธรรม ที่ต้องอาศัยความเข้าใจในระดับอนุภาคซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ส่งผลให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนและนำไปสู่ปัญหาสำคัญด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มักมีคะแนนเฉลี่ยในเนื้อหากลุ่มนี้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) และงานวิจัยที่ผ่านมาที่ระบุตรงกันว่าสมบัติของสสารเป็นหัวข้อที่นักเรียนทำคะแนนได้น้อยที่สุดเนื่องจากความสับสนในการจำแนกสถานะ ขณะเดียวกัน ปัญหาด้านความคงทนในการเรียนรู้ก็เป็นอุปสรรคสำคัญ โดยพบว่าหลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้ไปเพียง 1-2 สัปดาห์ นักเรียนมักจะลืมมโนทัศน์สำคัญและไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ เมื่อวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาดังกล่าว พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนในปัจจุบัน ที่ยังคงยึดโยงอยู่กับการสอนรูปแบบดั้งเดิมที่เน้นการบรรยายและการท่องจำนิยามจากตำราเรียนเป็นหลัก ส่งผลให้ผู้เรียนมีบทบาทเป็นเพียงผู้รับขาดโอกาสในการลงมือปฏิบัติหรือสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง และขาดการเชื่อมโยงเนื้อหากับบริบทจริงในชีวิตประจำวัน เมื่อกระบวนการคิดวิเคราะห์ไม่ได้ถูกกระตุ้นผ่านการแก้ปัญหา ความรู้ที่ได้รับจึงถูกจัดเก็บอยู่เพียงในหน่วยความจำระยะสั้นโดยไม่พัฒนาไปสู่หน่วยความจำระยะยาวที่จะสร้างความคงทนในการเรียนรู้ได้

จากข้อจำกัดดังกล่าวการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) จึงเป็นแนวคิดเชิงรุกที่มีบทบาทอย่างยิ่งในการปรับเปลี่ยนห้องเรียนให้กลายเป็นการตั้งคำถามเชิงตีความและการสืบเสาะอย่างมีความหมาย โดยแนวคิดนี้ไม่ใช่เพียงแค่เทคนิคหรือวิธีการสอนทั่วไป แต่เป็นกระบวนการตีความที่เปิดโอกาสให้ห้องเรียนเป็นพื้นที่ของคำถามปลายเปิด ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการคิดเชิงวิพากษ์และมีส่วนร่วมกันอย่างแท้จริง (Kloeg, 2023) อีกทั้งการเผชิญหน้ากับปัญหาในรูปแบบของการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการคิดของผู้เรียนผ่านการทำความเข้าใจที่สลับซับซ้อนช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (Jørgensen, 2024) ซึ่งในบริบทของการศึกษาไทยนั้นประสิทธิภาพของการใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับกรอบแนวคิดการบูรณาการได้รับการยืนยันว่าสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ (พัชรียา ฮาตระวัง และวิทยา วรพันธุ์, 2569) ชี้ให้เห็นว่ากระบวนการดังกล่าวสามารถยกระดับความเข้าใจในเนื้อหาที่มีความซับซ้อนได้เป็นอย่างดี

การเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานมีประโยชน์แต่การนำมาใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาจะนำมาซึ่งความท้าทายสำคัญ เนื่องจากกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาที่สลับซับซ้อนอาจสร้างภาระทางปัญญาให้แก่ผู้เรียนที่ยังมีความพร้อมไม่เพียงพอกับการคิดขั้นสูง การนำบอร์ดเกมการศึกษาเข้ามาผสานรวมกันจึงเป็นนวัตกรรมสำคัญที่จะช่วยลดอุปสรรคดังกล่าว โดยบอร์ดเกมการศึกษาเป็นเครื่องมือเชิงรุกที่สามารถเปลี่ยนห้องเรียนวิชาการให้กลายเป็นพื้นที่แห่งความสุขและการเรียนรู้ที่มีความหมาย การพัฒนาบอร์ดเกมวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาไม่เพียงช่วยในการพัฒนาความรู้กระบวนการสอนและเนื้อหาของผู้สอนเท่านั้น แต่ยังช่วยสร้างประสบการณ์เรียนรู้ที่สนุกสนานควบคู่ไปกับการปรับพฤติกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ (Botes, 2024) สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่ากิจกรรมบอร์ดเกมการศึกษาสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาขั้นสูงและการคิดคำนวณในชั้นประถมศึกษาผ่านกลไกเกมที่ท้าทายและการเรียนรู้แบบร่วมมือได้เป็นอย่างดี (ชาญณวัฒน์ มะโนคำ และวนินทร พูนไพบูลย์พิพัฒน์, 2567; พาฝัน จองสังข์ และกิตติพงษ์ พุ่มพวง, 2567) นอกจากนี้การผสานบอร์ดเกมการศึกษาร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมหรือเทคนิคเกมมิฟิเคชันสามารถพิสูจน์ว่าช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียนในชั้นประถมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ทรรศนภรณ์ เทพภูธร และคณะ, 2565; ประสิทธิ์ คำจวง และธนดล ภูสีฤทธิ์, 2569)

เป้าหมายของการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ไม่ใช่เพียงแค่การทำให้นักเรียนได้คะแนนสอบดีหลังจบการเรียนรู้ในลักษณะของความจำระยะสั้นแต่เป็นการสร้างความคงทนในการเรียนรู้ เพื่อให้องค์ความรู้นั้นฝังแน่นและพร้อมถูกนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงในอนาคต ซึ่งการวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนไปสู่การเรียนรู้เชิงรุก เช่น การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน สามารถส่งเสริมความสามารถในการคิดและสร้างความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นเดียวกับการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งผลดีต่อการรักษาองค์ความรู้และการสร้างความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียน (อนัญญา วงษ์ชาลี และพรรณราย เทียมทัน, 2568) ดังนั้นการแสวงหาแนวทางการสอนที่กระตุ้นการทำงานของสมองร่วมกับการมีปฏิสัมพันธ์เชิงบวกจึงเป็นกุญแจสำคัญในการสร้างความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียน

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานและการใช้บอร์ดเกมการศึกษามีการศึกษาและวิจัยมาอย่างต่อเนื่อง แต่เมื่อพิจารณาในบริบทของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ยังคงปรากฏช่องว่างของการวิจัยที่สำคัญหลายประการ ประการแรก คือ งานวิจัยด้านการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานส่วนใหญ่มักมุ่งเน้นศึกษาในระดับมัธยมศึกษาหรืออุดมศึกษาเป็นหลักเนื่องจากกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาที่มีความซับซ้อนสูง (Jørgensen, 2024; Kloeg, 2023; พัชรียา ฮาตระวัง และวิทยา วรพันธุ์, 2569) การนำมาประยุกต์ใช้ในระดับประถมศึกษาจึงยังมีจำกัด และจำเป็นต้องมีนวัตกรรมที่เป็นรูปธรรม เช่น บอร์ดเกมการศึกษาที่เข้ามาช่วยการเรียนรู้ในลักษณะของการเสริมต่อการเรียนรู้ ประการที่สอง คือ งานวิจัยด้านบอร์ดเกมการศึกษาและการจัดการเรียนรู้เชิงรุกส่วนใหญ่มักมุ่งเน้นไปที่การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันทีหลังเรียนหรือความพึงพอใจในระยะสั้นเท่านั้น (Botes, 2024; ทรรศนภรณ์ เทพภูธร และคณะ, 2565; ประสิทธิ์ คำจวง และธนดล ภูสีฤทธิ์, 2569) แต่ยังขาดการศึกษาและการติดตามผลในด้านความคงทนในการเรียนรู้ และประการสุดท้าย คือ ปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาใดที่บูรณาการร่วมกันระหว่างกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษาเพื่อมุ่งแก้ปัญหาความยากและความเป็นนามธรรมในเนื้อหาเรื่องสถานะของสสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สถานะของสสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเป็นนวัตกรรมที่จะเข้ามาปิดช่องว่างการวิจัยดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการผสานรวมนวัตกรรมในครั้งนี้จะไม่เพียงแต่ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ แต่จะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้ สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาวิทยาศาสตร์สำหรับการนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างยั่งยืน และเป็นแนวทางที่มีคุณค่าให้แก่ครูผู้สอนในการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สถานะของสสาร ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากร / ตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนรัฐบาลขนาดใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 3 จำนวน 4 ห้อง จำนวน 113 คน

ตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนรัฐบาลขนาดใหญ่ โดยนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีความคล้ายคลึงกันทางด้านความรู้ และทักษะสำหรับการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ จึงทำการสุ่มจำนวน 1 ห้อง จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. ตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษา

ตัวแปรตาม คือ 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ความคงทนในการเรียนรู้

3. นิยามศัพท์เฉพาะ

3.1 การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาขึ้น โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) กำหนดปัญหา 2) ทำความเข้าใจปัญหา 3) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ และ 5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ซึ่งทำให้เกิดองค์ความรู้ที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้

3.2 บอร์ดเกมการศึกษา หมายถึง เครื่องมือที่ช่วยในการจัดการเรียนรู้แบบเกมกระดานโดยมีรูปแบบการเล่นแบบกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ผู้เล่นแต่ละคนจะต้องทำภารกิจตามที่กำหนดใน เรื่อง สถานะของสสาร ซึ่งระดับการการเล่นแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 เรื่อง สสาร ระดับที่ 2 เรื่อง มวลของสสาร และระดับที่ 3 เรื่อง ปริมาตรของสสาร ผู้เล่นที่ทำภารกิจได้สำเร็จเป็นคนแรกจะถือว่าจบเกมและได้รับชัยชนะ โดยแต่ละครั้งจะใช้เวลาเล่นเฉลี่ย 15 นาที

3.3 การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สถานะของสสาร ที่ได้พัฒนาให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) ดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ได้แก่ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนระหว่างเรียน โดยมีการวัดจำนวน 10 ครั้ง โดยครั้งที่ 1-6 มีการวัดครั้งละ 5 คะแนน รวมทั้งหมด 30 คะแนน และครั้งที่ 7-10 มีการวัดครั้งละ 10 คะแนน รวมทั้งหมด 40 คะแนน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 56.82 คิดเป็นร้อยละ 81.17

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ได้แก่ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สถานะของสสาร จะทำการวัด 1 ครั้งหลังจากการจัดการเรียนรู้ จำนวน 30 คะแนน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.07 คิดเป็นร้อยละ 80.23

3.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลลัพธ์ที่ผู้เรียนเกิดจากการเรียนรู้ ซึ่งสามารถวัดได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกเป็น 5 ด้านตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม ได้แก่ 1) ด้านความรู้ ความจำ 2) ด้านความเข้าใจ 3) ด้านการวิเคราะห์ 4) ด้านการสังเคราะห์ และ 5) ด้านการนำไปใช้

3.5 ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง องค์ความรู้ของผู้เรียนที่สามารถเก็บรักษาไว้หลังจากที่ได้เรียนรู้ และสามารถเรียกคืนหรือนำความรู้นั้นกลับมาใช้ได้อีกครั้ง ซึ่งสามารถวัดได้จากการทำแบบทดสอบความคงทนในการเรียนรู้แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยเป็นข้อสอบคนละฉบับกับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่การทดสอบจะทำหลังจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านไปแล้วอย่างน้อย 14 วัน โดยการวัดจะจำแนกเป็น 5 ด้านตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม ได้แก่ 1) ด้านความรู้ ความจำ 2) ด้านความเข้าใจ 3) ด้านการวิเคราะห์ 4) ด้านการสังเคราะห์ และ 5) ด้านการนำไปใช้

วิธีดำเนินการวิจัย

1.ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบ One-shot case Study โดยผู้วิจัยจะดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว โดยไม่มีกลุ่มควบคุม และไม่มีการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) มีขั้นตอนการดำเนินงานคือ ผู้วิจัยจะทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษา (X) ให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามระยะเวลาที่กำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (O) เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทำการทดสอบซ้ำอีกครั้งหลังจากผ่านไปตามระยะเวลาที่กำหนดเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้

2.ขั้นตอนการวิจัย

2.1 ผู้วิจัยพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน แผนละ 60 นาที สำหรับใช้ในการทดลอง

2.2 ผู้วิจัยพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ สำหรับใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

2.3 ผู้วิจัยพัฒนาแบบทดสอบความคงทนในการเรียนรู้แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ สำหรับใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

2.4 เก็บข้อมูลการวิจัยโดยการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้ทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเมื่อเวลาผ่านไปอย่างน้อย 14 วัน ทำการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้

2.5 นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สรุปผลการวิจัย และอภิปรายผล

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สถานะของสสาร นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ 2) ด้านการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 5 ข้อ และ 3) ด้านการเกิดความคงทนในการเรียนรู้ จำนวน 4 ข้อ พบว่ามีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.67, S.D.=0.21)

3.2 บอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง สถานะของสสาร นำบอร์ดเกมการศึกษาเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการศึกษาแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการออกแบบบอร์ดเกมการศึกษา จำนวน 6 ข้อ 2) ด้านการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 5 ข้อ และ 3) ด้านการเกิดความคงทนในการเรียนรู้ จำนวน 4 ข้อ พบว่ามีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.64, S.D.=0.19)

3.3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถานะของสสาร แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองกับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 30 คน นำผลมาวิเคราะห์ค่าความยาก (p) มีค่าตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.75 ซึ่งมีระดับความยากเหมาะสม และค่าอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ (B-Index) มีค่าตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.77 แล้วตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับด้วยวิธีการหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20) พบว่ามีค่าเท่ากับ .859

3.4 แบบทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สถานะของสสาร แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ นำแบบทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองกับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 30 คน นำผลมาวิเคราะห์ค่าความยาก (p) มีค่าตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.77 ซึ่งมีระดับความยากเหมาะสม และค่าอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ (B-Index) มีค่าตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.64 แล้วตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ทั้งฉบับด้วยวิธีการหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20) พบว่ามีค่าเท่ากับ .858

4. การดำเนินการวิจัย

4.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือกับทางโรงเรียนรัฐบาลขนาดใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 3 ซึ่งมีนักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยในครั้งนี้

4.2 ทำการชี้แจงข้อมูลการวิจัยทั้งหมดให้แก่กลุ่มตัวอย่างทราบ รวมถึงขออนุญาตผู้ปกครองและนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

4.3 ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเอง โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เวลา 10 คาบ คาบละ 60 นาที

4.4 ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 1 คาบ คาบละ 60 นาที

4.5 ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบความคงทนในการเรียนรู้หลังจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปแล้วอย่างน้อย 14 วัน จำนวน 1 คาบ คาบละ 60 นาที

4.6 ผู้วิจัยนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล การใช้สถิติที่เกี่ยวข้อง

5.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2)

5.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติการทดสอบที (One Sample t-test)

5.3 การเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติการทดสอบที (One Sample t-test)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สถานะของสสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษา

ผลการเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	70	56.82	5.84	81.17
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	30	24.07	1.95	80.23
ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ E_1/E_2 = 81.17/80.23				

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของการจัดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สถานะของสสาร ซึ่งการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีการวัดจำนวน 10 ครั้ง โดยครั้งที่ 1-6 มีการวัดครั้งละ 5 คะแนน รวมทั้งหมด 30 คะแนน และครั้งที่ 7-10 มีการวัดครั้งละ 10 คะแนน รวมทั้งหมด 40 คะแนน เมื่อวัดประสิทธิภาพของกระบวนการเรียบร้อยแล้วจึงได้มีการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 คะแนน พบว่าการจัดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สถานะของสสาร มีค่า E_1/E_2 = 81.17/80.23 ถือว่ามีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน ที่จัดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สถานะของสสาร กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 2 การตรวจสอบการกระจายของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ Kolmogorov-Smirnov

	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistic	**df**	**Sig.**
Score	0.151	29	0.458

จากตารางที่ 2 ผลการตรวจสอบการกระจายของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ Kolmogorov-Smirnov มีค่า 0.458 สูงกว่า 0.05 ถือว่าเป็นการแจกแจงแบบปกติ จึงสามารถใช้สถิติการทดสอบที (One Sample t-test)

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	เกณฑ์ร้อยละ 70	t	.sig (1-tailed)
กลุ่มตัวอย่าง	30	30	24.07	1.95	21	8.63	.001

มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ย 24.07 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.95 คิดเป็นร้อยละ 80.23

3. ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียน ที่จัดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สถานะของสสาร กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 4 การตรวจสอบการกระจายของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ โดยใช้ Kolmogorov-Smirnov

	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistic	df	Sig.
Score	0.133	29	0.612

จากตารางที่ 4 ผลการตรวจสอบการกระจายของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ โดยใช้ Kolmogorov-Smirnov มีค่า 0.612 สูงกว่า 0.05 ถือว่าเป็นการแจกแจงแบบปกติ จึงสามารถใช้สถิติการทดสอบที (One Sample t-test)

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	เกณฑ์ร้อยละ 70	t	.sig (1-tailed)
กลุ่มตัวอย่าง	30	30	23.43	2.24	21	5.95	.001

มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ย 23.43 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.24 คิดเป็นร้อยละ 78.10

อภิปรายผลการวิจัย

ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สถานะของสสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.17/80.23 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านกระบวนการออกแบบตามรูปแบบ ADDIE Model อย่างเป็นระบบ โดยขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลผู้เรียน หลักสูตร เนื้อหาและตัวชี้วัดสำหรับการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้สำหรับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design) นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนแรกมาทำการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนการเรียนรู้ การออกแบบใบกิจกรรมการเรียนรู้ เกณฑ์การวัดและประเมินผล ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development) ทำการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ตามที่ได้ออกแบบไว้ ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้ (Implementation) นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน และขั้นตอนที่ 5 การประเมิน (Evaluation) ทำการประเมินในทุก ๆ

ขั้นตอนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของกระบวนการ ทำให้ได้แนวทางการจัดกิจกรรมที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทและธรรมชาติของผู้เรียนอย่างแท้จริง การจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาจริงและให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางส่งผลให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Kloeg (2023) ที่ระบุว่าการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานไม่ใช่เพียงแค่เทคนิคการสอนเชิงพฤติกรรมศาสตร์ แต่เป็นกระบวนการที่เปลี่ยนห้องเรียนให้กลายเป็นการตั้งคำถามเชิงสืบเสาะที่มีความหมายและขับเคลื่อนการเรียนรู้ผ่านคำถามปลายเปิด นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชาญณวัฒน์ มะโนคำ และวนินทร พูนไพบูลย์พิพัฒน์ (2567) ที่พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และพบว่านวัตกรรมดังกล่าวช่วยส่งเสริมทักษะและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากมีความสอดคล้องกับความสนใจของกลุ่มเป้าหมาย ยิ่งไปกว่านั้น ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สูงกว่าเกณฑ์ยังเป็นผลมาจากการที่บอร์ดเกมการศึกษาทำหน้าที่เป็นแหล่งเรียนรู้เชิงรุกที่เปลี่ยนห้องเรียนวิชาการให้กลายเป็นพื้นที่แห่งความสุขและการเรียนรู้ที่มีความหมาย ช่วยให้ผู้เรียนได้เผชิญสถานการณ์ปัญหา วางแผนกลยุทธ์ และปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำความเข้าใจเนื้อหา สอดคล้องกับแนวคิดของ Botes (2024) ที่ยืนยันว่าการนำบอร์ดเกมมาใช้ในการศึกษาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาสามารถสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่สนุกสนานควบคู่ไปกับการส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหาได้เป็นอย่างดี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 80.23 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ปัจจัยสำคัญมาจากกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการใช้บอร์ดเกมการศึกษาเป็นเครื่องมือในการสร้างองค์ความรู้ ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และสามารถสร้างความเข้าใจในเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมสูงอย่างเรื่อง อนุภาคและการเปลี่ยนสถานะของสสารได้ดีขึ้น ผลลัพธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัชรียา ฮาตระวัง และวิทยา วรพันธุ์ (2569) ที่นำการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานมาประยุกต์ใช้และพบว่าสามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควบคู่กับความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนให้สูงกว่าเกณฑ์ได้อย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับแนวคิดของ Jørgensen (2024) ที่ชี้ว่าการเผชิญปัญหากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์เพื่อทำความเข้าใจความซับซ้อนของเนื้อหาผ่านประสบการณ์ตรง ในส่วนของการผสานบอร์ดเกมการศึกษาเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์นั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทรรศนภรณ์ เทพภูธร และคณะ (2565) ที่พัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาสำหรับการเรียนรู้ในระดับประถมศึกษาและพบว่าสามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นกว่าก่อนเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับการศึกษาของ ประสิทธิ์ คำจวง และ ธนดล ภูสีฤทธิ์ (2569) ที่ยืนยันว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิคเชิงเกมมิฟิเคชันช่วยกระตุ้นการมีส่วนร่วมและส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษาให้สูงขึ้นอย่างชัดเจน นอกจากนี้ กลไกของบอร์ดเกมที่ออกแบบมาให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยเพื่อระดมความคิดและตัดสินใจแก้ปัญหายังช่วยสนับสนุนให้เกิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบของ พาฝัน จองสังข์ และกิตติพงษ์ พุ่มพวง (2567) ที่ระบุว่าการใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนผ่านกลไกความท้าทายและการปฏิสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างผู้เรียน

ความคงทนในการเรียนรู้หลังสิ้นสุดการเรียนการสอนและการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ (14 วัน) มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานและบอร์ดเกมการศึกษาร่วมกันสร้างประสบการณ์การเรียนรู้เชิงลึก ที่ผู้เรียนไม่ได้เพียงแค่จดจำข้อเท็จจริงจากการฟังบรรยาย แต่เกิดจากการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการสรุปมโนทัศน์ด้วยตนเองผ่านกลไกการเล่นที่สนุกสนานและการเผชิญปัญหาในบริบทจริง ส่งผลให้เกิดการจัดระบบและเข้ารหัสข้อมูลในความทรงจำระยะยาวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ อนัญญา วงษ์ชาลี และพรรณราย เทียมทัน (2568) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองในระดับประถมศึกษา และพบว่ากระบวนการที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและเชื่อมโยงความรู้ด้วยตนเองจะส่งผลโดยตรงต่อการรักษาองค์ความรู้และการสร้างความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนในระยะยาว นอกจากนี้สอดคล้องกับข้อค้นพบของ Botes (2024) ที่ชี้ว่าสภาวะความจดจ่อและการมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ผ่านเกมวิทยาศาสตร์ช่วยเปลี่ยนแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เข้าใจยากให้กลายเป็นความเข้าใจที่ฝังแน่นและคงทน ผ่านประสบการณ์เชิงประจักษ์และการลองผิดลองถูกในห้องเรียน

ข้อเสนอแนะ

1.ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้งาน

1.1 ผู้สอนควรทำความเข้าใจขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้ก่อนนำไปใช้ โดยเฉพาะบทบาทของครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวกแทนการเป็นผู้บรรยาย เพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง

1.2 การใช้บอร์ดเกมการศึกษาร่วมกับการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานควรมีการวางแผนการจัดการเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนมีเวลาเพียงพอในการเล่นเกม วิเคราะห์ข้อมูล และสังเคราะห์ความรู้ภายในคาบเรียน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษา สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาหรือระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อยืนยันประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นในบริบทที่หลากหลาย

2.2 การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษากับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

2.3 การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมการศึกษาที่มีต่อตัวแปรอื่น เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการทำงานร่วมกัน และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

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

ชาญณวัฒน์ มะโนคำ และวนินทร พูนไพบูลย์พิพัฒน์. (2567). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *Journal of Buddhist Education and Research, 10*(1), 210-226. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jber/article/view/277444

ทรรศนภรณ์ เทพภูธร, สัญชัย พัฒนสิทธิ์ และไพฑูรย์ ศรีฟ้า. (2565). การพัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริง เสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. *วารสารการวัดผลการศึกษา, 39*(105), 64-75. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JEMEPTB/article/view/257488

ประสิทธิ์ คำจวง และธนดล ภูสีฤทธิ์. (2569). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 9*(30), 77-88. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/etcedumsujournal/article/view/284491

พัชรียา ฮาตระวัง และวิทยา วรพันธุ์. (2569). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model วิชาสังคมศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 9*(29), 87-98. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/etcedumsujournal/article/view/283916

พาฝัน จอมสังข์ และกิตติพงษ์ พุ่มพวง. (2567). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารสหวิทยาการนวัตกรรมปริทรรศน์, 7*(5), 260-272. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jidir/article/view/271876

อนัญญา วงษ์ชาลี และพรรณราย เทียมทัน. (2568). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการอ่านและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. *วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย, 17*(2), 185-199. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/suedureasearchjournal/article/view/279090

Botes, W. (2024). Demonstrating pedagogical content knowledge through the development of educational science board games. *European Journal of STEM Education, 9*(1), 1-16. https://doi.org/10.20897/ejsteme/14136

Jørgensen, K. M. (2024). Storytelling - How to become who you are through problem-based learning. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education, 12*(2), 42-52. https://doi.org/10.54337/ojs.jpblhe.v12i2.9489

Kloeg, J. (2023). Education as an open question: A hermeneutical approach to problem-based learning. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education, 11*(1), 79-97. https://doi.org/10.54337/ojs.jpblhe.v11i1.7373