การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

The Development of Scientific Problem Solving Ability Using STEAM Education with Gamification Concept of Grade 3 Students

Received: March 3, 2025
Revised: March 26, 2025
Accepted: May 13, 2025

ปติณญา ภูผาศรี*
Patinya Phuphasri
สิทธิพล อาจอินทร์**
Sitthipon Art-in

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนบ้านหนองกุง จำนวน 15 คน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน จำนวน 6 แผน เวลา 12 ชั่วโมง 2) แบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมครูและนักเรียน 4) แบบสัมภาษณ์นักเรียน 5) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจร 6) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยการหาค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 14.73 คิดเป็นร้อยละ 73.67 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

คำสำคัญ : ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์/ สะตีมศึกษา/ แนวคิดเกมมิฟิเคชัน

*นักศึกษาปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Master of Education Student Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Khon Kaen University, Thailand
**อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Advisor, Associate Professor Dr., Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Khon Kaen University, Thailand
Corresponding Author E-mail Address: patinya.p@kkumail.com

Abstract

The objectives of this research were to develop scientific problem solving ability for grade 3 students using STEAM education with gamification concept a mean score of 70% or higher and at least 70 % of them pass the prescribed criterion. The target group consisted of 15 grade 3 students, during the first semester of academic year 2024, Bannongkung school. The study was based on action research consists 3 action spirals. The research instruments consisted of 1) lesson plans using STEAM education with gamification concept, 6 lesson plans, 12 instructional periods, 2) post-learning outcome record form 3) teacher and student behavior observation form 4) student interview form 5) end-of-spiral scientific problem solving ability test 7) scientific problem solving ability test. Quantitative data were analyzed by descriptive statistics consisted of mean, standard deviation and percentage. Qualitative data analyzed by content analysis. The findings were found that: The students made a mean scientific problem solving ability score of 14.73 or 73.67% of the full and 11 students or 73.33% of the group passed the criterion, which higher than the prescribed criterion.

Keywords : Scientific Problem Solving Ability/ STEAM Education / Gamification

บทนำ

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 มีเป้าหมายว่าผู้เรียนจะต้องมีทักษะสำคัญและจำเป็นในโลกศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีทักษะที่จำเป็นทั้งในด้านการเรียนรู้และการทำงาน ประกอบด้วย 1) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี มีความจำเป็นทั้งในด้านการทำงานในยุคดิจิตอลและการเรียนรู้ 2) ทักษะชีวิตและการทำงานที่เน้นทักษะทางสังคม ความสามารถในการปรับตัว ความเป็นผู้นำ ความคิดริเริ่ม และความรับผิดชอบ และ 3) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่เน้นกระบวนการคิด มีความสัมพันธ์กับทักษะทางปัญญา (Cognitive Skill) และทักษะการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking) ซึ่งประกอบด้วย การสื่อสาร การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์ การร่วมมือในการทำงาน และการแก้ปัญหาดังนั้นการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันต้องบูรณาการทั้งทักษะทางปัญญาที่เป็นกระบวนการคิด ทักษะชีวิตและทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้เกิดศักยภาพในการเรียนรู้ การคิด การแก้ปัญหาและการปรับตัวในสถานการณ์ต่าง ๆ ในปัจจุบันคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดไว้ว่าความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ อย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของการใช้หลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าในความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ต่าง ๆ ในสังคม มีการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ (Office of the Education Council, Ministry of Education, 2017) อีกทั้งยังเป็นรากฐานที่สำคัญของการ

เรียนรู้ในอนาคต ช่วยให้นักเรียนสามารถนำประยุกต์หรือนำความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น โดยจะมีวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับความรู้หรือประสบการณ์ของตน การแก้ปัญหาจึงมีความสำคัญในวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนควรได้รับการเรียนรู้และจำเป็นต้องพัฒนาเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรฝึกฝน เรียนรู้ และพัฒนาให้เกิดขึ้นกับตนเอง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2022)

จากการศึกษาโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) 2022 พบว่าคะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยอยู่ที่ 409 คะแนน เมื่อเทียบค่าเฉลี่ยของ OECD ซึ่งมีคะแนนมาตรฐานอยู่ที่ 485 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย 76 คะแนน โดยการประเมินการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์จะใช้โจทย์ที่เป็นสถานการณ์ปัญหาอย่างหลากหลาย โดยใช้เรื่องที่เกิดในชีวิตจริงในบริบทต่าง ๆ ซึ่งจะต้องใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา ดังนั้น ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จึงมีความจำเป็นที่ผู้เรียนจะนำมาใช้ในการสอบในครั้งต่อไปสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2022) และยังสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนยังขาดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งควรมีการพัฒนาเป็นอย่างยิ่ง จากการศึกษาคุณภาพการเรียนการสอนและปัญหาที่เกิดขึ้น โดยได้มีการประเมินผลการเรียนรู้และสมรรถนะของผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองกุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมีผลการประเมินน้อยกว่าร้อยละ 50 นักเรียนส่วนมากขาดทักษะในการแก้ปัญหา โดยนักเรียนไม่สามารถระบุปัญหาและไม่สามารถนำความรู้หรือประสบการณ์เดิมของตนไปแก้สถานการณ์ปัญหาที่ตนพบได้ ขาดลำดับขั้นตอนในการค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา มุ่งเน้นการหาคำตอบมากกว่ากระบวนการแก้ปัญหาซึ่งคำตอบมักจะได้มาจากการจดจำ เมื่อพบกับสถานการณ์ปัญหาที่ไม่คุ้ยเคย นักเรียนจะไม่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง จากการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาการคิด พบว่าสะตีมศึกษา (STEAM Education) เป็นแนวคิดของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการที่ได้รับการสนับสนุนจากสหรัฐอเมริกา ประกอบไปด้วยการบูรณาการของ 5 สาระวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ โดยมีพื้นฐานมาจากสะเต็มศึกษา (STEM Education) และมีแนวโน้มที่จะสามารถพัฒนานักเรียนให้มีความคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า เนื่องจากสะตีมศึกษาเป็นแนวคิดที่กระตุ้นให้นักเรียนมุ่งคิดแนวทางการหาคำตอบหรือวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างนักเรียนให้เติบโตเป็นพลเมืองที่มีความสามารถและทักษะรอบด้าน และมีทางเลือกในการประกอบอาชีพผ่านการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยมีสถานการณ์เป็นฐาน เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างเนื้อหารายวิชาต่าง ๆ และในสถานการณ์ใหม่ได้มีความรู้ที่กว้างขึ้น เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถพัฒนาความสนใจของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ที่เรียนรู้ตลอดชีวิต (Yakman, 2008) สอดคล้องกับ Riley (2014) ที่กล่าวว่า สะตีมศึกษาเป็นแนวคิดทางการศึกษาที่นำทางนักเรียนไปสู่การสืบสอบ การอภิปราย การคิดวิเคราะห์ และมีการวางแผนแบบร่วมมือกับสมาชิกภายในกลุ่ม ช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการในด้านความรู้และทักษะที่มีความจำเป็น เช่น การคิดเชิงระบบ การแก้ปัญหาการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เป็นการสร้างความเข้าใจ

ในองค์ความรู้ผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาการคิดตั้งคำถาม แก้ปัญหาและการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลค้นพบใหม่ ๆ พร้อมทั้งนำข้อมูลที่พบนั้นไปบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้ที่จะตอบสนองวิธีการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือ เกมมิฟิเคชัน (Gamification) เป็นแนวคิดที่ถูกนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน ซึ่งจะส่งเสริมให้นักเรียนและมีส่วนร่วมได้ดียิ่งขึ้น โดยทำให้กิจกรรมการเรียนรู้นั้นมีรูปแบบคล้ายเกม นักเรียนเกิดความสนุกสนานและรู้สึกท้าทาย ซึ่งแนวคิดเกมมิฟิเคชันเริ่มเป็นที่นิยมในการนำมาใช้ในการจัดการศึกษา เนื่องด้วยพฤติกรรมของผู้เรียนที่เปลี่ยนแปลงไปประกอบกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ทำให้ครูผู้สอนต้องมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของตนเองให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยเกมมิฟิเคชันมีกระบวนการที่ไม่ซับซ้อนง่ายต่อการทำความเข้าใจของนักเรียน ใช้ปัญหาและสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันมาจัดเป็นลักษณะของเกมทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหาเนื่องจากต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นตลอดเวลาขณะเล่นเกม ส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการสื่อสาร เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ จากสภาพปัญหาการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน โดยให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ เตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และมีสมรรถนะสำคัญในศตวรรษที่ 21

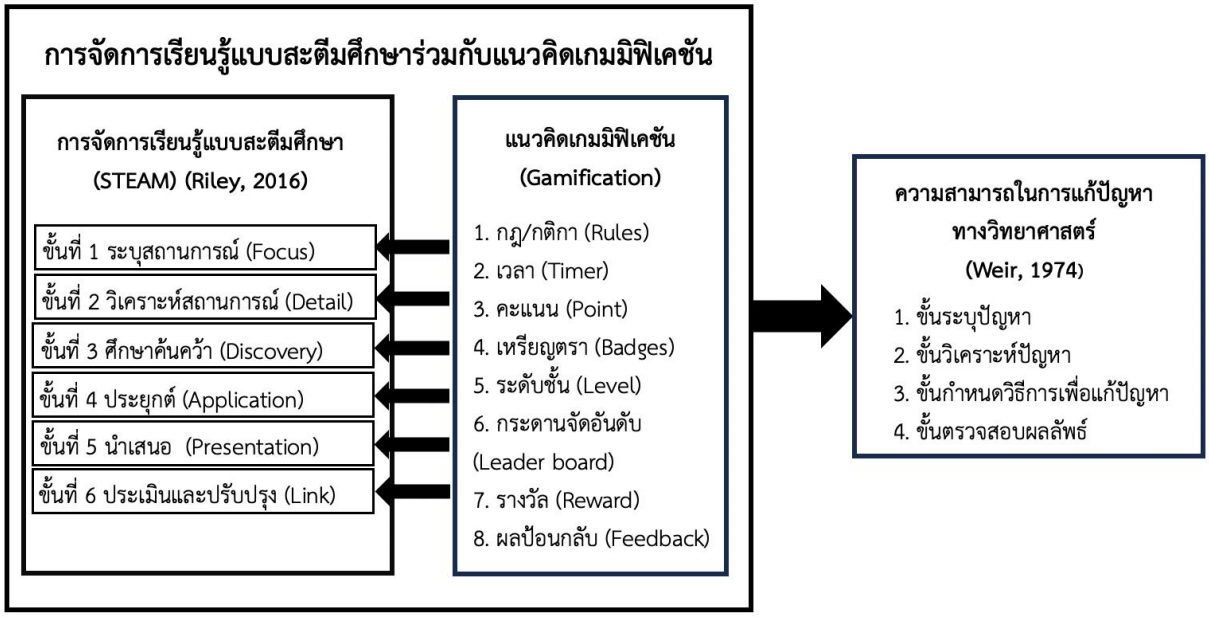
วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน โดยให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Weir, 1974) โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จึงนำการจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษา (STEAM) ตามแนวคิดของ Riley (2016) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ระบุสถานการณ์ (Focus) ขั้นที่ 2 วิเคราะห์สถานการณ์ (Detail) ขั้นที่ 3 ศึกษาค้นคว้า (Discovery) ขั้นที่ 4 ประยุกต์ (Application) ขั้นที่ 5 นำเสนอ (Presentation) และขั้นที่ 6 ประเมินและปรับปรุง (Link) ร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน โดยได้จากการสังเคราะห์ ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้ 1. กฎ/ กติกา (Rules) 2. เวลา (Timer) 3. คะแนน (Point) 4. เหรียญตรา (Badges) 5. ระดับชั้น (Level) 6. กระดานจัดอันดับ (Leader board) 7. รางวัล (Reward) 8. ผลป้อนกลับ (Feedback) โดยการนำมาประยุกต์ใช้ในการกระตุ้นนักเรียนให้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนเกิดความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Weir (1974) มาใช้ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน

คือ 1. ขั้นระบุปัญหา 2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา 3. ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา และ 4. ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ โดยมีกรอบแนวคิดดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart โดยในแต่ละขั้นจะดำเนินการต่อเนื่องเป็นวงจร PAOR ได้แก่ 1) วางแผน (Plan) 2) ปฏิบัติการสอน (Act) 3) สังเกตการณ์ (Observe) 4) สะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) จำนวน 3 วงจร วงจรละ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองกุง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 15 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว 2.2 ตัวชี้วัด ป. 3/1 ป. 3/2 ป. 3/3 ป. 3/4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ละ 2 ชั่วโมง รวมเวลา 12 ชั่วโมง โดยผ่านการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของ Likert

บุญชม ศรีสะอาด (Srisa-art, 2011) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในภาพรวม เท่ากับ 4.86 คือ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน

วงจร	แผนการจัดการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)	กิจกรรม
วงจรปฏิบัติการที่ 1	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลของแรงที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ	2	ออกแบบและประดิษฐ์จานบินลอยฟ้า
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แรงสัมผัส	2	ออกแบบวิธีการเปิดขวด
วงจรปฏิบัติการที่ 2	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงไม่สัมผัส	2	ออกแบบและประดิษฐ์บรรจุภัณฑ์ใส่ไข่ไก่เมื่อตกลงมาจากที่สูง
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แม่เหล็ก	2	ออกแบบวิธีการนำสิ่งของออกจากตู้ปลา
วงจรปฏิบัติการที่ 3	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แรงแม่เหล็ก	2	ออกแบบและประดิษฐ์รถแรงแม่เหล็ก
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ประโยชน์ของแม่เหล็ก	2	ออกแบบและประดิษฐ์ประโยชน์ของแม่เหล็กในชีวิตประจำวัน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติการวิจัย ได้แก่

2.1 แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้เมื่อสิ้นสุดการสอนแต่ละแผนของผู้วิจัย ใช้ในการบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อันเกิดจากการสังเกต เพื่อที่จะนำข้อมูลไปปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละวงจรปฏิบัติการครั้งต่อไป

2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมครูและนักเรียน เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนของครูและพฤติกรรมนักเรียนขณะร่วมกิจกรรมของแต่ละชั่วโมง โดยมีรายการสังเกต 6 ขั้นตอนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน และมีส่วนที่เป็นจุดเด่น จุดด้อยที่ต้องปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปปรับปรุงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

2.3 แบบสัมภาษณ์นักเรียน เป็นแบบสัมภาษณ์ปลายเปิด เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีประเด็นสัมภาษณ์ดังนี้ 1) ความรู้สึกอย่างไรต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน 2) ความคิดเห็นต่อครูผู้สอน 3) ข้อเสนอแนะต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน โดยสัมภาษณ์หลังจากเสร็จสิ้นในแต่ละวงจรปฏิบัติการโดยมีการสุ่มนักเรียน 2-3 คนในการสัมภาษณ์

2.4 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจร เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก เพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตามแนวคิดของ Weir (1974) ทั้ง 3 วงจร วงจรละ 3 สถานการณ์ปัญหา ประกอบด้วยข้อคำถามย่อยสถานการณ์ละ 4 ข้อ รวม 36 ข้อ ซึ่งผลการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try Out)

กับนักเรียน จำนวน 30 คน ที่ผ่านเนื้อหาวิชามาแล้ว โรงเรียนบ้านคำบ่อ ได้ค่าคุณภาพแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณภาพแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจร

วงจรที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น
1	0.47-0.67	0.53-0.87	0.91
2	0.37-0.57	0.47-0.80	0.87
3	0.33-0.53	0.40-0.80	0.84

3. เครื่องมือที่ใช้ประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย เพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนตามแนวคิดของ Weir (1974) 5 สถานการณ์ปัญหา ประกอบด้วยข้อคำถามย่อย 4 ข้อ รวมจำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และทำการวัดค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00 จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียน จำนวน 30 คน ที่ผ่านเนื้อหาวิชามาแล้ว โรงเรียนบ้านคำบ่อ โดยมีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.73 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.52 – 0.79 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.82

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์จากทางโรงเรียนบ้านหนองกุง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลของการวิจัยในครั้งนี้

2. ผู้วิจัยปฐมนิเทศเพื่อชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของนักเรียน จุดประสงค์การเรียนเพื่อการปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง

3. ผู้วิจัยได้ทำการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ถูกพัฒนาโดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน จำนวน 6 แผน เวลา 12 ชั่วโมง ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 วงจรปฏิบัติการ วงจรละ 2 แผน

4. ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือสะท้อนผลปฏิบัติการ ได้แก่ แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมครูและนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้สิ้นสุดแต่ละวงจร ผู้ช่วยวิจัยทำการสัมภาษณ์นักเรียน จากนั้นนักเรียนทำการทดสอบท้ายวงจรด้วยแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจร

5. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจร ผู้วิจัยทำการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ผลของการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการหาค่าร้อยละ (Percentage) ของคะแนน และจำนวนคนที่ผ่านเกณฑ์เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ให้นักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ70 ของคะแนนเต็ม และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ใช้ข้อมูลจากแบบบันทึกผลการจัดการเรียนการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมครูและนักเรียน แบบสัมภาษณ์นักเรียน บันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาข้อบกพร่อง ปัญหาและอุปสรรค เพื่อหาแนวทางแก้ไขและปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ในการดำเนินการวงจรต่อไป โดยนำเสนอผลที่ได้ในรูปของความเรียง

ผลการวิจัย

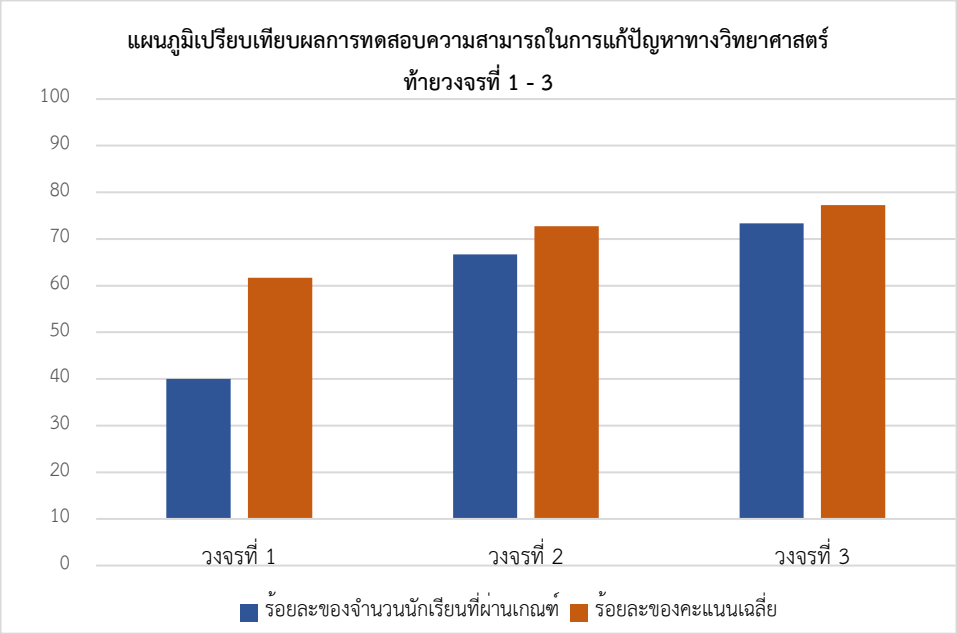
ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1. ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1-3 หลังจากผู้วิจัยดำเนินการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้สิ้นสุดในแต่ละวงจร ประกอบด้วย วงจรที่ 1 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2) วงจรที่ 2 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-4) และวงจรที่ 3 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-6) เมื่อสิ้นสุดแต่ละวงจร ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจรที่ 1-3 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก วงจรละ 3 สถานการณ์ปัญหา ประกอบด้วยข้อคำถามย่อยสถานการณ์ละ 4 ข้อ วงจรละ 12 ข้อ รวมทั้งหมด 36 ข้อ เพื่อวัดและประเมินผลการวิจัยการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยมีเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นักเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1-3

จำนวนนักเรียน 15 คน	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ	นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์		นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์	
				จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
วงจรที่ 1	7.40	1.91	61.67	7	40.00	9	60.00
วงจรที่ 2	8.73	1.43	72.72	10	66.67	5	33.33
วงจรที่ 3	9.27	1.03	77.25	11	73.33	4	26.67

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจรที่ 1 - 3 พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นและจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยแสดงการเปรียบเทียบผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจรที่ 1 - 3 ได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภูมิเปรียบเทียบผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจรที่ 1 - 3

2. ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นักเรียนหลังจากที่ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบ 3 วงจรจำนวน 12 ชั่วโมง ผู้วิจัยได้ทดสอบผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 5 สถานการณ์ปัญหา ประกอบด้วยข้อคำถามย่อย 4 ข้อ รวมจำนวน 20 ข้อ เพื่อวัดและประเมินผลการวิจัย ผลการพัฒนาแสดงได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นักเรียน

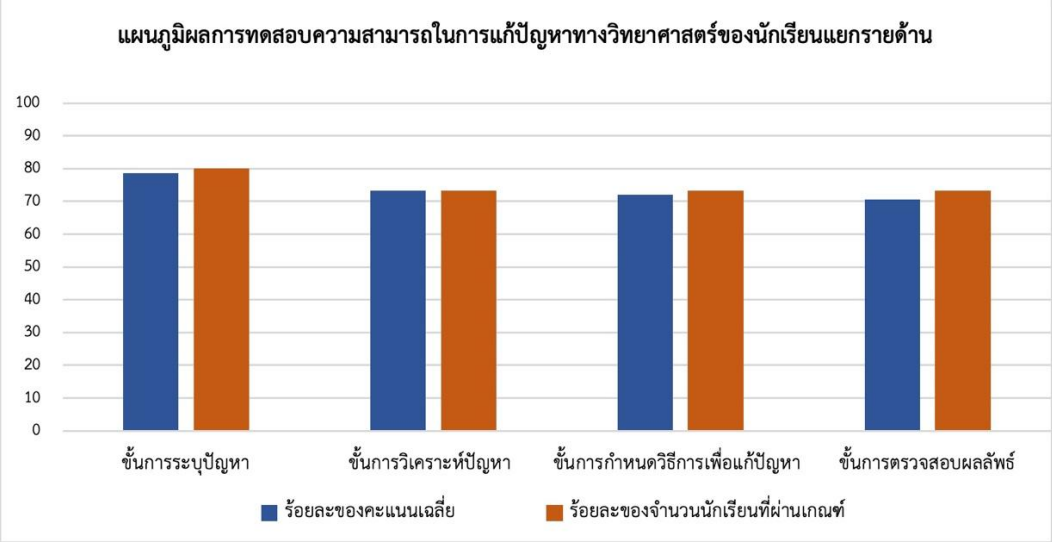
จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ	นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์		นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์	
					จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
15	20	14.73	2.12	73.67	11	73.33	4	26.67

จากตารางที่ 4 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวม พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 14.73 คะแนนจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.67 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 11 คนคิดเป็นร้อยละ 73.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งเมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แยกเป็นรายด้านสามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน แยกรายด้าน

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	จำนวนนักเรียน	คะแนน		ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
		เต็ม	เฉลี่ย			จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. ขั้นการระบุปัญหา	15	5	3.93	0.92	78.67	12	80.00
2. ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา	15	5	3.67	1.22	73.33	11	73.33
3. ขั้นการกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา	15	5	3.60	1.11	72.00	11	73.33
4. ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์	15	5	3.53	0.51	70.67	11	73.33

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน พบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ขั้นระบุปัญหา มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.93 คิดเป็นร้อยละ 78.67 รองลงมาคือ ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.67 คิดเป็นร้อยละ 73.33 ขั้นการกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.60 คิดเป็นร้อยละ 72.00 และขั้นที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.53 คิดเป็นร้อยละ 70.67 สามารถแสดงเป็นแผนภูมิผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแยกรายด้านได้ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แผนภูมิผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแยกรายด้าน

อภิปรายผล

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.73 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.67 และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากนักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันอย่างต่อเนื่องจำนวน 6 แผน เวลา 12 ชั่วโมง เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จากการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของ Weir (1974) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ประเภทที่มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ ขั้นระบุปัญหา

มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 คิดเป็นร้อยละ 78.67 รองลงมาคือ ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 คิดเป็นร้อยละ 73.33 ขั้นการกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 คิดเป็นร้อยละ 72.00 และขั้นที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.53 คิดเป็นร้อยละ 70.67 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันนี้ จะช่วยให้นักเรียนให้พัฒนาทักษะการคิด เช่น ทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหา เป็นต้น สามารถพัฒนาเครื่องมือในการแก้ปัญหาได้ เป็นการสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้ผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาการคิดตั้งคำถามแก้ปัญหาและการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลค้นพบใหม่ ๆ พร้อมทั้งนำข้อมูลที่พบนั้นไปบูรณาการกับชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนรู้สึกตื่นเต้นและสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ส่งผลให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมมีกระบวนการที่ไม่ซับซ้อนง่ายต่อการทำความเข้าใจของนักเรียน ใช้ปัญหาและสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันมาจัดเป็นลักษณะของเกม ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหาและส่งเสริมกระบวนการทำงานเป็นทีม เนื่องจากต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นตลอดเวลาจึงเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนรักและเห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะและคณิตศาสตร์และเห็นว่าวิชาเหล่านั้นเป็นเรื่องที่สามารถนำมาใช้ได้ในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ ผู้วิจัยพบว่า ขั้นที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือขั้นระบุปัญหา มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.93 ซึ่งเป็นความสามารถบอกปัญหาที่สำคัญที่สุด ภายใต้ขอบเขตข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยผู้วิจัยได้นำเสนอสถานการณ์ต่าง ๆ ที่มีความน่าสนใจและมีการปรับปรุง พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้หลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจร ส่งผลให้นักเรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์ได้ดี เนื่องจาก เป็นเรื่องที่นักเรียนสามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน ประกอบกับมีความชัดเจนไม่ซับซ้อน อีกทั้งผู้วิจัยยังใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างต่อเนื่อง ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถระบุปัญหาที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ดีและยังพบว่าขั้นที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.53 คิดเป็นร้อยละ 70.67 เนื่องจาก ขั้นนี้ต้องมีการพิจารณาตั้งแต่ขั้นระบุปัญหา ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา และขั้นการกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา จึงเป็นขั้นที่ใช้กระบวนการที่ใช้เวลาเพื่อที่จะดำเนินมาถึง เพราะฉะนั้น หากนักเรียนไม่สามารถ ระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหาและกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหาได้ จึงส่งผลให้การตรวจสอบผลลัพธ์มีความคลาดเคลื่อน

ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยสตีมศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสตีมศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจาก สถานการณ์ปัญหาที่ใช้ในการทำกิจกรรมเป็นปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องแรงในชีวิตประจำวันและพลังงานเสียง ซึ่งเป็นเรื่องใกล้ตัวที่นักเรียนมีความเกี่ยวข้องกับการใช้ในชีวิตประจำวันผ่านการลงมือปฏิบัติจริงทำให้นักเรียนเกิดความรู้คงทนได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะตีมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะตีมศึกษา นักเรียนมีทักษะของกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหามากเป็นอันดับหนึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.8 อีกทั้งยังพบว่าแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะตีมศึกษา ได้แก่ การใช้สถานการณ์ปัญหาที่มีความใกล้ตัวและเชื่อมโยงกับ

ชีวิตประจำวันของนักเรียน ขั้นประยุกต์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะตีมศึกษา ควรกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมเพียงพอและ จัดสมาชิกภายในกลุ่มของนักเรียนให้มีความคุ้นเคยกันและการใช้ข้อคำถามในใบกิจกรรมที่ละเอียดและครอบคลุมสถานการณ์ปัญหา

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ดังนั้นครูควรปรับเวลาในการจัดการเรียนการสอนให้ยืดหยุ่นและเหมาะสมกับกิจกรรมหรือเนื้อหาที่สอน

2. ครูต้องให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ปัญหา เนื่องจาก เป็นความสามารถในการระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา จึงจะทำให้นักเรียนสามารถการกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหาและตรวจสอบผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม โดยครูอาจจะต้องใช้คำถามเพื่อชี้แนะแนวทางให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างตรงประเด็น

3. สถานการณ์ที่เลือกใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ขั้นระบุสถานการณ์เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ควรเป็นสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้ตัวนักเรียน เช่น ปัญหาในโรงเรียนหรือชุนชมที่นักเรียนอยู่อาศัยอยู่ หรือปัญหาที่นักเรียนสามารถพบได้ในสื่อสังคมออนไลน์ในขณะนั้นเป็นต้น เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของปัญหา เกิดความกระตือรือร้นมุ่งคิดหาแนวทางการแก้ปัญหา

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างแนวทางการแก้ปัญหาหลายรูปแบบโดยไม่ยึดติดกับคำตอบเดียว พบว่า ผู้เรียนมีการแสดงความคิดใหม่ ๆ และมีความกล้าในการทดลองแนวคิดของตนมากขึ้น สะท้อนถึงการใช้ความคิดสร้างสรรค์ จึงควรมีการใช้ในการพัฒนาทักษะด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นต้น

2. การจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ควรมีการศึกษาการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น แอปพลิเคชันการเรียนรู้แบบเกม หรือระบบความจริงเสมือน (AR/ VR) เป็นต้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเกมมิฟิเคชัน

สรุป

นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 14.73 คิดเป็นร้อยละ 73.67 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของ Weir (1974) พบว่า ประเภทที่มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ ขั้นระบุปัญหามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 คิดเป็นร้อยละ 78.67 รองลงมาคือ ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 คิดเป็นร้อยละ

73.33 ขั้นการกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 คิดเป็นร้อยละ 72.00 และ ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 คิดเป็นร้อยละ 70.67 ตามลำดับ

Reference

Office of the Education Council, Ministry of Education. (2017). *Thailand Education Scheme in Brief (2017-2036).* Bangkok: Ministry of Education The office. (in Thai)

Riley, S. (2014, December 2). *How to STEAM: The STEAM Process*. http://educationcloset.com/steam /how-to-steam/

Riley, S. (2016, December 2). *6 Steps to Creating a STEAM-Centered Classroom*. http://educationcloset.com/2016/02/25/6-steps-to-

Srisa-art, B. (2011). *Kanwichai Buangton [Preliminary Research].* Bangkok: Suweeriyasan. (in Thai)

The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2022, June 14). *PISA 2018 Research Results in Mathematics and Science.* https://pisathailand.ipst.ac.th/pisa2018-fullreport/

Weir, J.J. (1974). *Problem Solving Every Body's Problem*. The Science Teacher. Arlington Virginia: National Science Teacher Association (NSTA).

Yakman, G. (2008). *STEAM Education: An Overview of Creating a Model of Integrative Education.* Proceedings of the Pupils Attitudes Towards Technology. (pp. 1-21). Netherlands.