วารสาร มจร บาฬีศึกษาพุทธโฆส ปริทรรศน์
Journal of MCU Palisueksabuddhaghosa Review
ISSN : 3057-1952 (ONLINE)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม เพื่อพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

Learning management by using the Phenomenon-based learning model with a Board game for developing the Scientific concept, Science process skills, and Learning Retention on Force in daily life of grade 5 students

ปฐมวงศ์ คำบุศย์, Pathomwong Khumbud[1]
E-mail: 65920381@go.buu.ac.th
ธนาวุฒิ ลาตวงษ์, Thanawuth Latwong[2]
E-mail: thanawuth@buu.ac.th
สมศิริ สิงห์ลพ, Somsiri Singhlop[3]
E-mail: somsiri@buu.ac.th
ลักษณ์มงคล ถาวรณา, Lak Mongkol Thawornana[4]
E-mail: luckmongkol@buu.ac.th

Received: *June 22, 2025* **Revised:** *July 1, 2025*
Accepted: *July 27, 2025*

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 2) ศึกษาพัฒนาการด้านมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงใน

[1] นิสิตการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
[2, 3] ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
[4] อาจารย์ โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา

ชีวิตประจำวัน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน3) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 4) ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ด้านมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดพลอยกระจ่างศรี (บุญยังราษฎร์นาวีอุปถัมภ์) จำนวน 9 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม จำนวน 5 แผน 2) แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบวัดชนิดเลือกตอบ 2 ส่วน โดยส่วนแรกเป็นตัวเลือกที่เป็นคำตอบและตัวลวง 4 ตัวเลือก และส่วนที่สองเป็นตัวเลือกที่เป็นเหตุผล 4 ตัวเลือก รวมทั้งหมด 25 ข้อ และ 3) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์ประกอบด้วยคำถาม 6 ทักษะขั้นบูรณาการ วิเคราะห์ข้อมูลสถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที แบบกลุ่มตัวอย่างที่สัมพันธ์กัน และแบบหนึ่งกลุ่มตัวอย่าง และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์

ผลการวิจัย พบว่า 1) มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) คะแนนพัฒนาการด้านมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม อยู่ในระดับสูง 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 4) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ด มีความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน โดยมีคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนและหลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐาน; บอร์ดเกม; มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์; ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์; ความคงทนในการเรียนรู้

Abstract

This research aimed to: (1) compare fifth-grade students' scientific conceptions of everyday forces before and after instruction using a phenomenon-based learning model integrated with a board game; (2) examine the development of these conceptions across the instructional intervention; (3) evaluate students' scientific-process skills related to everyday forces after instruction against a 70 percent performance criterion; and (4) investigate the retention of learning on everyday forces among students taught through the same instructional approach. The research participants were nine fifth graders from Wat Ploy Krachang Sri School (Boon Yang Ratnawee Upathamman). The

instruments comprised: (1) five lesson plans combining phenomenon-based learning with board-game activities; (2) a 25-item scientific-conception test, in two parts—Part 1: multiple-choice (one correct answer among four options, including distractors); Part 2: multiple-choice reasoning items (four optionseach);and (3) a scientific-process skills assessment consisting of five contextual scenarios, each featuring six integrated-process questions. Data analysis involved descriptive statistics (means, standard deviations, percentages) and inferential statistics using dependent-sample t-tests, one-sample t-tests, and relative gain scores. Results indicated that: (1) students' scientific conceptions of everyday forces were significantly higher after instruction than before; (2) the development in those conceptions was rated as high; (3) students' scientific-process skills related to everyday forces exceeded the 70 percent criterion following instruction; and (4) students retained their understanding of everyday forces, with no significant difference in conception-test scores immediately after instruction versus two weeks later.

Keywords: Phenomenon-based learning; Board game; Scientific concept; Science process skills; Learning retention

บทนำ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (natural world) วิทยาศาสตร์มีบทบาทที่สำคัญต่อโลกปัจจุบันและอนาคตอยู่เสมอ การให้การศึกษาวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาความเจริญก้าวหน้าของปัจเจกบุคคลและระดับสังคมมหภาค[5] การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต้องประกอบด้วยการมีความรู้หรือประสบการณ์เดิม และความเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและชัดเจน เนื่องจากเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่บุคคลจะนำไปใช้ในการอธิบาย การบรรยาย และการทำนายปรากฏการณ์ธรรมชาติ[6] ความท้าทายการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ในการเตรียมนักเรียนให้มีทักษะสำหรับการนำไปใช้ดำรงชีวิตในยุคปัจจุบัน คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) ทักษะการคิด (Thinking Skill) สามารถนำผู้เรียนไปสู่โลกแห่งการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องเกิดการเรียนรู้ จากการมีส่วนร่วมและเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (Active Learning) ให้มีความหลากหลาย

[5] วิสุทธิ์ ใบไม้. การศึกษาและการวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในประเทศไทย. (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2559). หน้า. 112.

[6] National Research Council. **National Science Education Standards**. (Washington. DC: National Academy Press, 1996). pp. 22.

เหมาะสมกับช่วงวัย ตลอดจนสามารถนำความรู้ ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ในชีวิตให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคมได้[7]

ผลการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (PISA) ในปี ค.ศ. 2022 พบว่า กลุ่มประเทศสมาชิก OECD มีคะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ 485 คะแนน ส่วนกลุ่มของนักเรียนไทย มีคะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ 409 คะแนน[8] ซึ่งผลคะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประเทศ OECD เช่นเดียวกับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-net) พบว่า คะแนนเฉลี่ยโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในกลุ่มพัฒนาคุณภาพการศึกษาองครักษ์รวมพลัง ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2564 และ 2565 เท่ากับ 29.53 และ 35.45 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าระดับประเทศและคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 50 คะแนน ผลการประเมินดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ที่ส่งผลต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่สามารถเสริมสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ให้ถูกต้องและยั่งยืนมากยิ่งขึ้น

เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าสาเหตุที่ผลการประเมิน PISA และ O-net อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยเกิดจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนยังขาดคุณภาพ ทั้งด้านเนื้อหา ทักษะประสบการณ์ การให้เหตุผล ทั้งยังขาดความรู้ด้านกระบวนการ (Procedural knowledge) ที่เป็นความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการสร้างแนวคิดต่าง ๆ และความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้ (Epistemic knowledge)[9] อีกทั้งนักเรียนมักมีความเข้าใจที่ผิดหรือไม่สมบูรณ์เกี่ยวกับมโนทัศน์และปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบของการทำข้อสอบ นักเรียนต้องเข้าใจในมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และต้องมีความคงทนในการเรียนรู้ที่จะระลึกสิ่งที่เคยเรียนหรือประสบการณ์ ซึ่งเป็นอีกหนึ่งองค์ประกอบในการทำข้อสอบที่จะสามารถพัฒนาให้สูงขึ้นได้[10]

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์ ที่นักเรียนเคยพบในชีวิตประจำวัน เป็นจุดเริ่มต้นในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยอาศัยแนวคิดพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้เอง

---

[7] กรมวิชาการ. **การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา**. (กรุงเทพฯ: การศาสนา, 2542). หน้า 1 – 2.

[8] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษาตอนปลาย**. (กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560).

[9] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **รายงานผลการดำเนินงานประจำปี พ.ศ. 2566**. (กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566)

[10] National Research Council. **National Science Education Standards**. 22.

(Constructivism)[11] เน้นให้นักเรียนได้สังเกตปรากฏการณ์ สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ครูต้องมีเครื่องมือที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนและช่วยให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์มากยิ่งขึ้น ภายใต้บรรยากาศที่ท้าทายสนุกสนาน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง[12] และที่สำคัญคือต้องสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนดีขึ้นด้วยการสอนโดยการใช้บอร์ดเกม โดยผู้เรียนเป็นผู้เล่น ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรง และเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข[13] โดยการจัดการเรียนรู้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ทำให้นักเรียนได้มาซึ่งความรู้อย่างมีความหมาย สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนให้มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องสมบูรณ์ อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียน ได้รับมวลประสบการณ์ ฝึกฝนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์ จะทำให้ผู้เรียนมีความคิดแบบนักวิทยาศาสตร์ อีกทั้งยังจะส่งผลให้ความรู้ที่ได้รับมีความคงทนในการเรียนรู้ เนื่องจากผู้เรียนได้รับการเรียนรู้อย่างมีความหมายด้วยประสบการณ์ของนักเรียนเอง

จากเหตุและผลที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อให้นักเรียนได้มองเห็นปรากฏการณ์ด้วยตนเอง พร้อมทั้งได้รับมวลประสบการณ์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความคงทนในการเรียนรู้ และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น ท้าทายกับการเผชิญต่อสถานการณ์หรือปัญหาต่าง ๆ ผู้วิจัยจึงสนใจวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม เพื่อพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตลอดจนสามารถนำความรู้ที่ได้จากกิจกรรมการเรียนการสอนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อศึกษาพัฒนาการด้านมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

---

[11] ทิฏิภัทรา สุดแก้ว. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ผ่านเครือข่ายทางสังคมออนไลน์ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่น. **วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา**. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2554). หน้า 3.

[12] พันทิพา เย็นญา และอัจศรา ประเสริฐสิน. ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่มีต่อการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. **วารสารการวัดผลการศึกษา**. 36(99). 28–40.

[13] ธนัญภัสร์ ศรีเนธิยวศิน. “การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา”. **วารสาร มจร บาฬีศึกษาพุทธโฆสปริทรรศน์**. ปีที่ 7 ฉบับที่ 3 (กันยายน–ธันวาคม 2564): 40–55.

3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

4. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ด้านมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม

สมมติฐานของการวิจัย

1. คะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. คะแนนพัฒนาการด้านมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม อยู่ในระดับสูง

3. คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม มีความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน โดยมีคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนและหลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากร คือ โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในกลุ่มพัฒนาคุณภาพการศึกษาองครักษ์รวมพลัง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครนายก กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดพลอยกระจ่างศรี (บุญยังราษฎร์นาวีอุปถัมภ์) จำนวน 9 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม

2.2 ตัวแปรตาม คือ 1) มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ 3) ความคงทนในการเรียนรู้

3. เนื้อหาใช้ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพื้นฐาน 5 เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

4. ระยะเวลาในการวิจัยรวม 13 ชั่วโมง มีรายละเอียดดังนี้ 1) การทดสอบก่อนเรียน (1 ชั่วโมง)

2) การจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน (10 ชั่วโมง) 3) การทดสอบหลังเรียน (1 ชั่วโมง) และ 4) การทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ (1 ชั่วโมง)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Designs) โดยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design[14] เพื่อศึกษาเกี่ยวกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม 2) แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และ 3) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1.1) การสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม มีขั้นตอน ดังนี้ 1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ วิธีการจัดการเรียนรู้ 2) ศึกษาสาระมาตรฐานการเรียนรู้ วิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ 3) ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนนรู้ จำนวน 5 แผน ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การสังเกตปรากฏการณ์ 2) การเขียนคำอธิบายเบื้องต้น 3) การตรวจสอบ 4) การรวบรวมคำอธิบายขั้นสุดท้าย และ 5) การให้เหตุผล[15] โดยใช้บอร์ดเกมในกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 5 4) นำแผนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.74 – 4.81 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.37 – 0.49 ซึ่งสรุปว่าทุกแผนมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด 5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ไม่เคยผ่านการเรียน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเป็นไปได้ และ 6) นำแผนที่ผ่านการทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

1.2) การสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอน ดังนี้ 1) ศึกษาทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ 2) ศึกษาหลักสูตร สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) และวิเคราะห์ กำหนดมโนทัศน์ 3) สร้างแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 35 ข้อ (ใช้จริง 25 ข้อ) โดยแต่ละข้อมีลักษณะเป็นการตอบคำถาม 2

---

[14] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. (พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, 2543). หน้า 249.

[15] Islakhiyah, K., Sutopo, S., & Yulianti, L. Scientific Explanation of Light through Phenomenon-based Learning on Junior High School Student. **Advances in Social Science**. Education and Humanities Research. 218.173-185.

ส่วน โดยส่วนที่ 1 เป็นแบบวัดปรนัยของคำถามเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับมโนทัศน์พื้นฐาน ประกอบด้วย 4 ตัวเลือก และส่วนที่ 2 เป็นแบบวัดปรนัยเกี่ยวกับการสนับสนุนเหตุผลของคำตอบที่เลือก ประกอบด้วย 4 ตัวเลือก และผู้วิจัยได้ปรับเกณฑ์การให้คะแนนตามแนวคิดของ Calik et al [16] 4) นำแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามสอดคล้องกับมโนทัศน์ที่ต้องการวัด โดยผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 5) นำแบบวัดไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนมาแล้วที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วคัดเลือกแบบวัด จำนวน 25 ข้อ พบว่า แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.39 – 0.75 ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.22 – 0.67 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.83 6) นำแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

1.3) การสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้ 1) ศึกษาทฤษฎี ซงานวิจัยและวิธีการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และวิเคราะห์พฤติกรรมชี้วัดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2) สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์ประกอบด้วยคำถาม 6 ทักษะขั้นบูรณาการ ได้แก่ 1) ทักษะการตั้งสมมติฐาน 2) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ 3) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 4) ทักษะการทดลอง 5) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป และ 6) ทักษะการสร้างแบบจำลอง ตามแนวความคิดสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี[17] 3) นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์และพฤติกรรมชี้วัดของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00

5) ดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนมาแล้วที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ พบว่า แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.38 – 0.75 และค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.25 – 0.88 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่า 0.91 6) นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย ดังนี้ 1) ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน 3) ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการ

---

[16] Calik, M., Ayas, A., & Coll, R. K., Investigating the effectiveness of teaching methods based on a four-step constructivist strategy. **Journal of Science Education and Technology**. 19(1), pp. 32-48.

[17] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education). (กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556). หน้า 4-6.

จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาในการทดลอง 10 ชั่วโมง โดยระหว่างการจัดกิจกรรมมีการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการทำกิจกรรมในแต่ละแผน แผนละ 1 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 5 ครั้ง 4) ทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 25 ข้อ (ฉบับเดิม) และ 5) ทดสอบความคงทนในการเรียนรู้หลังสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว 2 สัปดาห์ โดยใช้แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ฉบับเดิมแต่มีการสลับข้อคำถาม ใช้เวลาจำนวน 1 ชั่วโมง

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1) วิเคราะห์เปรียบเทียบมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test แบบ Dependent Sample

4.2) วิเคราะห์พัฒนาการด้านมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์

4.3) วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐาน หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test แบบ One Sample

4.4) วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ด้านมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม หลังเรียนและหลังเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ โดยใช้ t-test แบบ Dependent Samples

ผลการวิจัย

1) ผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน (คะแนนเต็ม 50 คะแนน)

การทดสอบ	ค่าสถิติ					
	n	$\bar{X}$	S	*df*	*t*	*P (one-tailed)*
ก่อนเรียน	9	13.67	4.80	8	-22.937*	.000
หลังเรียน	9	31.78	4.63			

*p<.05

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนการจัดการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 13.67 และ 4.80 ตามลำดับ คะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 31.78 และ 4.63 ตามลำดับ เมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = –22.937, p = .000) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 1

2) ผลการศึกษาพัฒนาการด้านมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 2 คะแนนพัฒนาการด้านมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน (คะแนนเต็ม 50 คะแนน)

	สถิติ			แปลผล
การทดสอบ	$\bar{x}$	S	คะแนนพัฒนาการสัมพันธ์	
คะแนนก่อนเรียน	13.67	4.80	50.55	มีพัฒนาการในระดับสูง
คะแนนหลังเรียน	31.78	4.63		

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ก่อนการจัดการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 13.67 และ 4.80 ตามลำดับ หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 31.78 และ 4.63 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนพัฒนาการด้านมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ เท่ากับ 50.55 แปลผลได้ว่านักเรียนมีพัฒนาการด้านมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 2

3) ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 (คะแนนเต็ม 18 คะแนน)

การทดสอบ	สถิติ						
	n	เกณฑ์	$\bar{X}$	S	*df*	*t*	*P (1-tailed)*
หลังเรียน	9	12.6	14.49	1.24	8	35.128*	.000

*$p<.05$

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.49 และ 1.24 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 (12.6 คะแนน จากคะแนนเต็ม 18 คะแนน) พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 3.995, p = .002) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 3

4) ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ด้านมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม หลังเรียนและหลังเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์

ตารางที่ 4 การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม หลังเรียนและหลังเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์

การทดสอบ	ค่าสถิติ					
	n	$\bar{X}$	S	*df*	*t*	*P (2-tailed)*
หลังเรียน	9	31.78	4.63	8	.667	.524
หลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์	9	31.11	5.67			

*$p<.05$

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 31.78 และ 4.63 ตามลำดับ เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ มีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 31.71 และ 5.67 ตามลำดับ เมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนและหลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ พบว่าไม่แตกต่างกัน แสดงว่านักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = .667, p = .524) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 4

อภิปรายผลการวิจัย

1. มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นนั้นส่งเสริมให้นักเรียนมีคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีพัฒนาการคะแนนด้านมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม อยู่ในระดับสูง ทั้งนี้อาจจะเป็นผลมาจากการที่ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนได้นำปรากฏการณ์รอบตัวนักเรียนมาใช้เป็นจุดตั้งต้นของการศึกษาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ ความกระตือรือร้น อยากที่จะค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ดังแนวคิดของ เรวณี ชัยเชาวรัตน์ ได้อธิบายจุดเด่นของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ว่า เป็นแนวทางที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความเชื่อมโยงระหว่างการเรียนรู้ในแต่ละด้านที่แตกต่างกันไป ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจความคิดรอบยอดที่ถูกต้อง และยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Silander ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเป็นการศึกษาที่นำปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นเป็นจุดเริ่มต้นในการศึกษา จะกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างมโนทัศน์ทางความคิด จนสามารถสร้างเป็นคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบปัญหาหรือสถานการณ์ด้วยการทดสอบมโนทัศน์ของนักเรียนว่าเข้าใจในสถานการณ์นั้นได้ดีหรือไม่ ยิ่งไปกว่านั้นการนำบอร์ดเกมมาทดสอบสถานการณ์เกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถแสดงศักยภาพของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากนักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เกิดการแข่งขัน มีปฏิสัมพันธ์กัน และยังได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลินควบคู่กันไป สำหรับเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ลักษณะของเนื้อหาจะเป็นการอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น และมีการทดลองร่วมด้วย การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม สามารถส่งเสริม พัฒนาให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะต้องมีความรู้มโนทัศน์ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนเรียนและสามารถสรุปออกมาเป็นมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Islakhiyah et al. ได้ศึกษาผลการใช้การจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการอธิบายทางวิทยาศาสตร์ พบว่าหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรีรัตน์ มาน้อย ได้ทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ พบว่า ระดับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนอยู่ที่ระดับ 2 สูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับ 1b

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นนั้นส่งเสริมให้นักเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นผลมาจากการที่ผู้วิจัยได้มุ่งพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการวัดทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือขั้นบูรณาการทั้ง 6 ทักษะ คือ 1) ทักษะการตั้งสมมติฐาน 2) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ 3) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 4) ทักษะการทดลอง 5) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป และ 6) ทักษะการสร้างแบบจำลอง ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม โดยนักเรียนได้เรียนรู้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่ใกล้ตัวนักเรียน และมีความสำคัญต่อชีวิตของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ อยากที่จะเรียนรู้ นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติการทดลองโดยวิธีทางวิทยาศาสตร์ในการสืบค้นหาข้อมูล จากการปฏิบัติสามารถฝึกฝนจนทำให้เกิดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ วรรณทิพา รอดแรงค้า และจิต นวนแก้ว ที่กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skills) ที่นักวิทยาศาสตร์ได้ นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ และการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ส่งผลให้นักเรียนมีกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลในเชิงตรรกะ และยังสอดคล้องกับแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ระบุว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการช่วยให้นักเรียนสามารถคิดอย่างเป็นระบบ ค้นคว้าและสร้างความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติ ฝึกฝน ด้วยตัวของนักเรียนเอง จะทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เมื่อนักเรียนได้พัฒนาทักษะดังกล่าวอยู่สม่ำเสมอ จะทำให้นักเรียนเกิดความชำนาญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วราลี เชยบาล ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับเทคนิค ATLAS เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ บอร์ดเกมที่สร้างขึ้นสามารถสร้างแรงจูงใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนรู้ เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินและรู้สึกผ่อนคลาย จึงทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกสิทธิ์ ชนินทรภูมิ การใช้เกมการศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้แบบเน้นให้ผู้เรียนต้องปฏิบัติอย่างจริงจังหรือลงมือทำ ทำให้การเรียนรู้ที่แท้จริงจะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้นั้นอย่างจริงจังด้วยตนเอง (Actively Involved)

3. ความคงทนในการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นนั้น ส่งเสริมให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ หลังเรียนและหลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นผลมาจากการที่ผู้วิจัยได้มุ่งพัฒนาความคงทนในการเรียนรู้ เป็นผลมาจากนักเรียนทุกคนได้ฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนอย่าง โดยนักเรียนได้ทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้ประสบการณ์การเดิมร่วมกับประสบการณ์การใหม่ในการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงระหว่างโลกของความเป็นจริงกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ว่ามีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร ซึ่งสอดคล้องดับแนวคิดของ Ausubel ได้กล่าวว่า ความคงทนของความรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงข้อมูลใหม่เข้ากับโครงสร้างความรู้เดิม (meaningful learning) ซึ่งต่างจากการเรียนแบบท่องจำที่ทำให้ลืมง่าย ซึ่งนักเรียนมีการฝึกทำ

แบบฝึกหัด ทบทวนความเข้าใจ ร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนทุกครั้งจึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และความเข้าใจ เมื่อความรู้ ความเข้าใจ มีนโมทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจและจดจำได้เป็นเวลานาน และยังสอดคล้องกับแนวคิดของ สุภาภรณ์ ทองใส (ที่กล่าวว่า ถ้านักเรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่มีความหมาย ที่เป็นประโยชน์ด้วยความเข้าใจ และได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเองมาก ๆ จากการกระทำซ้ำ ๆ เดิมจะทำให้นักเรียนเกิดทักษะและมีความคงทนในการเรียนรู้จนสามารถถ่ายทอดเชื่อมโยงไปใช้อย่างอัตโนมัติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรศิรินทร์ สีปัดถา ได้ทำการศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และความคงทนของการเรียนรู้ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีคะแนนหลังการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานและหลัง 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Justice et al. ได้ทำการศึกษาเพื่อค้นหาว่านักเรียนมีความคงทนของการรู้เรียนของนักเรียนในห้องเรียนแบบใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถจดจำคำศัพท์ที่เรียนผ่านไปแล้วทำให้มีผลการเรียนที่ดีขึ้น

จากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม สามารถทำให้นักเรียนมีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ ส่งผลมาจากนักเรียนได้รับการพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific concept) ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนจะนำไปเชื่อมโยงเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Jacobson and Bergman กล่าวว่า มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์คือความคิดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ทางธรรมชาติสามารถพัฒนาผ่านประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย โดยเด็กจะพัฒนามโนทัศน์ เมื่อเขาเข้าใจสิ่งที่เกิดขึ้นจากการสำรวจ ตรวจสอบ ปฏิบัติการทดลอง และประสบการณ์วิทยาศาสตร์อื่น ๆ และเชื่อมโยงความเข้าใจนี้กับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม เป็นการจัดประสบการณ์ที่ให้นักเรียนเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับ ชุติมา โชติจิรพรรณ ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ การปฏิบัติ ฝึกฝนกระบวนการการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างคล่องแคล่ว อีกทั้งการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ยังพัฒนาความสามารถให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นการจัดปรากฏการณ์ สถานการณ์จริงหรือประสบการณ์ที่นักเรียนเคยพบเจอในชีวิตประจำวันมาเป็นตัวเชื่อมโยงให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้นั้น เมื่อนักเรียนพบเจอกับสถานการณ์ที่คุ้นเคยในอนาคต นักเรียนจะสามารถนำความรู้หรือประสบการณ์ที่เคยเจอมาแก้กับปัญหาต่าง ๆ เหล่านั้นได้อย่างมีระบบ ซึ่งสอดคล้องกับ Walsh and Ungson ได้อธิบายว่า ความคงทนในการเรียนรู้เป็นกระบวนการของการจดจำและการเรียกคืนสิ่งที่เคยเรียนรู้หรือประสบในอดีตของแต่ละบุคคล เป็นเสมือนการเก็บข้อมูลไว้ในคลังของสมองในช่วงเวลาหนึ่ง และนำข้อมูลนั้นออกมาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้เกมการศึกษาเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการฝึกทักษะกระบวนการ และ

ช่วยทำให้เกิดมโนทัศน์เกี่ยวกับสิ่งที่เรียน การเล่นเกมการศึกษาสามารถส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมอีกด้วย

องค์ความรู้ใหม่

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานเป็นแนวทางที่เน้นให้ผู้เรียนเริ่มต้นจากการตั้งคำถามและแสวงหาความรู้จากปรากฏการณ์หรือสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน โดยมีการบูรณาการความรู้จากหลายศาสตร์ เพื่อพัฒนาองค์ความรู้แบบองค์รวม (Holistic Learning) ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้สำรวจ ค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อนำแนวคิดการเรียนรู้ปรากฏการณ์เป็นฐานมาบูรณาการร่วมกับ สื่อบอร์ดเกม ซึ่งเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ที่ช่วยสร้างสถานการณ์สมมติที่มีบริบทน่าสนใจและมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน จะส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (active learning) ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาวิทยาศาสตร์กับปรากฏการณ์จริงในเกม ซึ่งช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดอย่างเป็นระบบ เกิดเป็นมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง สามารถพัฒนาพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ อีกทั้งผู้เรียนได้ฝึกวิเคราะห์ปรากฏการณ์ในเกม คิดวางแผน และตัดสินใจแก้ปัญหาในบริบทที่ใกล้เคียงความเป็นจริง แสดงให้เห็นว่า การใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม เป็นแนวทางที่สามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างรอบด้าน ทั้งในด้านองค์ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งเหมาะสมกับบริบทการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

บทสรุป

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้นักเรียนมีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง อีกทั้งนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติการทดลองโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบค้นหาข้อมูลด้วยตนเอง ยิ่งไปกว่านั้นการจัดมวลประสบการณ์ดังกล่าวจะส่งผลให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ครูควรมีสถานการณ์ที่หลากหลาย และมีสถานการณ์ใหม่ ๆ เพื่อให้นักเรียนมีประสบการณ์ที่มากขึ้น ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถแก้ไขปัญหาที่พบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ครูควรตรวจสอบมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ทั้งก่อนการจัดกิจกรรม ระหว่างการจัดกิจกรรมและหลังจากการจัดกิจกรรม โดยใช้การซักถาม หรือการใช้คำถาม เพื่อให้มั่นใจว่านักเรียนมีความเข้าใจในมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งถัดไป

1. ควรมีการศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ในเนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องอื่น ๆ ที่สามารถใช้ปรากฏการณ์หรือสถานการณ์จริงเข้ามามีบทบาทใน

การจัดการเรียนรู้ เช่น ลมฟ้าอากาศ อาหารและสารอาหาร ระบบนิเวศ เป็นต้น เนื่องจากเป็นประสบการณ์จริงที่นักเรียนได้พบเจอในชีวิตประจำวันอยู่เป็นประจำ

2. ควรมีการศึกษาวิธีวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมในการพัฒนาตัวแปรอื่น ๆ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น เนื่องจากวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม นักเรียนได้นำปรากฏการณ์ในชีวิตมาเรียนรู้ ซึ่งทำให้นักเรียนได้มีทักษะในการแก้ปัญหากับปรากฏการณ์ในอนาคตได้ และส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. (2542). **การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ: การศาสนา.

ทิฏิภัทรา สุดแก้ว. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์นักศึกษา". **วารสาร มจร บาฬีศึกษาพุทธโฆสปริทรรศน์**. ปีที่ 7 ฉบับที่ 3 (กันยายน–ธันวาคม 2564): 40–55.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: วิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. **วารสารการวัดผลการศึกษา**. 36(99). 28–40.

วิสุทธิ์ ใบไม้. (2559). **การศึกษาและการวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). **คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษาตอนปลาย**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). **รายงานผลการดำเนินงานประจำปี พ.ศ. 2566**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สุวีริยาสาส์น.

Calik, M., Ayas, A., & Coll, R. K., Investigating the effectiveness of teaching methods based on a four-step constructivist strategy**. Journal of Science Education and Technology**. 19(1), pp. 32–48.

Islakhiyah, K., Sutopo, S., & Yulianti, L. Scientific Explanation of Light through Phenomenon-based Learning on Junior High School Student. **Advances in Social Science Education and Humanities Research**. 218.173–185.