

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ผจญภัยในปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก

A Study of Learning Achievement on Adventuring Through Earth's Phenomena and Disasters Learning Unit and Critical Thinking of Grade 6 Students Using Phenomenon-Based Learning with Graphic Organizer

1. ประรณนา เรียนพงศ์ชัย, 2. วาสนา กิรติจำเริญ

1. Pratthana Rianpongchai, 2. Wasana Keeratichamroen

1., 2. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

1., 2. Faculty of Education, Nakhon Ratchasima Rajabhat University

Author E-mail: 66d0102106@nrru.ac.th

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ผจญภัยในปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) เปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 คน จากโรงเรียนบ้านหนองสรวง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก จำนวน 4 แผน รวมเวลาเรียน 12 ชั่วโมง มีการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 4.73 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความเชื่อมั่น ได้เท่ากับ 0.86 และแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าความเชื่อมั่น ได้เท่ากับ 0.92 งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น โดยใช้รูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อนและหลังเรียน วิเคราะห์ข้อมูลสถิติ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที (t-test) และ Wilcoxon Signed-Rank Test

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. การคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: 1. ปรากฏการณ์เป็นฐาน; 2. ผังกราฟิก; 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; 4. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ABSTRACT

This research article aimed to: 1) compare the learning achievement of Grade 6 students in the learning unit “Adventures in World Phenomena and Natural Disasters” before and after instruction using a phenomenon-based learning approach integrated with graphic organizers;

2) compare the post-learning achievement scores with the 70-percent criterion; and 3) compare students' critical thinking ability before and after instruction. The sample consisted of 20 Grade 6 students from Ban Nong Suang School, Kham Thale So District, Nakhon Ratchasima Province, during the second semester of the 2024 academic year. The sample was selected through cluster sampling.

The research instruments included four lesson plans based on phenomenon-based learning combined with graphic organizers, totaling 12 hours of instruction. The lesson plans were evaluated for content validity and appropriateness, yielding an average score of 4.73, indicating a *very high level of appropriateness*. The learning achievement test had a reliability coefficient of 0.86, and the critical thinking assessment had a reliability coefficient of 0.92. This study employed a preliminary experimental design using a one-group pretest-posttest model. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, t-test, and the Wilcoxon Signed-Rank Test.

The research found that:

1. The post-learning achievement scores were significantly higher than the pre-learning scores at the .05 level.
2. The post-learning achievement scores were significantly higher than the 70-percent criterion at the .05 level.
3. Students' critical thinking ability after instruction was significantly higher than before instruction at the .05 level.

Keywords: 1. Phenomenon-Based Learning; 2. Graphic Organizers; 3. Learning Achievement; 4. Critical Thinking

บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาความรู้ความสามารถของบุคคล สร้างสรรค์สังคม และยกระดับประเทศชาติให้สามารถแข่งขันและอยู่รอดได้ในโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในศตวรรษที่ 21 โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาทักษะชีวิต คุณธรรม และสมรรถนะที่จำเป็นให้กับเยาวชนไทยอย่างครอบคลุมทั้งด้านวิชาการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

ในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความสำคัญมากขึ้น เนื่องจากโลกได้เปลี่ยนแปลงเข้าสู่สังคมแห่งความรู้ที่ไร้พรมแดน ทำให้ผู้เรียนจำเป็นต้องพัฒนาทักษะในการปรับตัว แสวงหาความรู้ และคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้จึงไม่ใช่เพียงการจดจำข้อมูล แต่ต้องเน้นการสร้าง ความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง และพัฒนาแนวคิดไปสู่กระบวนการคิดที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น การปลูกฝังทักษะทาง วิทยาศาสตร์ในทุกระดับของการศึกษา จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ช่วยเสริมสร้างพื้นฐานของการคิดอย่างมีเหตุผลและมี วิจารณญาณ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้ในยุคปัจจุบัน หลายประเทศทั่วโลกจึงให้ความสำคัญกับการ ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะด้านวิทยาศาสตร์ผ่านวิธีการหลากหลายที่เหมาะสมกับบริบท ของผู้เรียน (กุลิสรา จิตระยวณิช และ เกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ คงเจริญ, 2565)

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองสรวง ในปีการศึกษา 2565 และ 2566 พบว่า นักเรียนมีผลการทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์เฉลี่ย อยู่ที่ 32.14 และ 36.72 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศถึง 6.66 และ 4.03 คะแนนตามลำดับ (สถาบันทดสอบ

ทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2566, 2567) แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นกระบวนการคิดที่ใช้เหตุผลและการวิเคราะห์อย่างรอบคอบ เพื่อให้เกิดการคิดที่เป็นระบบและมีความสอดคล้องกับข้อมูลและสถานการณ์ที่มีอยู่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณมุ่งเน้นไปที่การใช้เหตุผลที่มีความเป็นมาตรฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลอย่างถี่ถ้วนและการพิจารณามุมมองที่หลากหลายก่อนที่จะตัดสินใจหรือสร้างความเข้าใจในเรื่องใด ๆ การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีคุณสมบัติที่สำคัญคือ การใช้หลักการมีวิจารณญาณในการตระหนักถึงข้อเท็จจริง การวิเคราะห์ข้อมูลอย่างถี่ถ้วน การสร้างเหตุผลที่มีความเป็นมาตรฐานและการมองในมุมมองที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดความคิดที่มีความรอบคอบเหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นและการตัดสินใจที่ส่งผลต่ออนาคต (วิโรจน์ ไวกานิชกิจ, 2566)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน คือแนวทางที่ที่ใช้สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงมาเป็นจุดเริ่มต้นในการจัดการเรียนรู้โดยผู้เรียนจะได้เรียนรู้ปรากฏการณ์ผ่านการบูรณาการความรู้จากหลายสาขา พร้อมทั้งสร้างองค์ความรู้ด้วยเครื่องมือ เทคนิค และกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับบริบทของชีวิตจริง (อรพรรณ บุตรกตัญญู, 2561) แนวคิดนี้สอดคล้องกับหลักการของการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ที่ได้เน้นการบูรณาการหลากหลายศาสตร์ในลักษณะองค์รวม โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของกระบวนการแก้ปัญหา ผ่านการสืบค้นโดยใช้ปัญหาเป็นจุดตั้งต้น เพื่อส่งเสริมการเชื่อมโยงความรู้จากหลากหลายสาขา และเลือกใช้แนวทางที่เหมาะสมในการค้นหาคำอธิบายหรือแนวทางแก้ไขอย่างมีเหตุผล (พงศธร มหาวิจิตร, 2562)

นอกจากนั้น ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือหนึ่งที่สามารถสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบ ปรากฏการณ์เป็นฐานได้เป็นอย่างดีช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดระเบียบความรู้จำนวนมากให้เข้าใจง่ายขึ้น จัดจำได้ยาวนาน และสามารถนำเสนอความคิดเชิงนามธรรมในรูปแบบที่เป็นรูปธรรมอย่างมีระบบ (ทิตนา แคมมณี, 2566) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (รณชัย จันทร์แก้ว, 2558)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจการศึกษาการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ควบคู่กับการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภายใต้หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ฤดูกาลในปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติ

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ฤดูกาลในปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก
- 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ฤดูกาลในปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 70
- 3) เพื่อเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Design) โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนขยายโอกาสจำนวน 4 โรงเรียนสังกัดศูนย์พัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาขามทะเลสอ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 115 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนบ้านหนองสรวง อำเภอขามทะเลสอ จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 20 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) (กิตติพงษ์ ลือนาม, 2561)

2. ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

2.1 ตัวจัดกระทำ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก

2.2 ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาใช้ในการวิจัยด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 เป็นเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ที่ 1 แผนเตรียมความพร้อม จำนวน 2 ชั่วโมง สัปดาห์ที่ 2-5 ดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวม 14 ชั่วโมง

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยผจญภัยในปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติมีจำนวน 4 แผน ๆ ละ 3 ชั่วโมง และแผนเตรียมความพร้อมเรื่อง ผังกราฟิก จำนวน 1 แผน 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 14 ชั่วโมง นำแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยผู้เชี่ยวชาญจะตรวจสอบความสอดคล้องและเหมาะสมเกณฑ์การประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การผ่าน คือ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป สำหรับการวิจัยครั้งนี้การประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก หน่วยการเรียนรู้ ผจญภัยในปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติใกล้ตัวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ย 4.73 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ผจญภัยในปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวการวัดและประเมินผลสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการวัดผล จำนวน 3 คน เกณฑ์การผ่านสำหรับงานวิจัยครั้งนี้ค่า IOC ต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.67-1.00 จำนวน 36 ข้อ วิเคราะห์และคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 ขึ้นไป คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ ที่มีความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.43 - 0.64 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.29 - 0.86 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ จำนวน 20 ข้อ ที่คัดเลือกแล้วมาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 (สุนันท์ สี่พาย, 2567) ได้เท่ากับ 0.86

2) แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดของ Watson and Glaser (1964) นำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน คัดเลือกแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC มาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.67-1.00 จำนวน 40 ข้อ นำผลการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (p) อยู่ในเกณฑ์ตั้งแต่ 0.20 ถึง

0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป คัดเลือกแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านเกณฑ์ 20 ข้อที่มีความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20-0.70 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20-0.90

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการด้วยโปรแกรมประมวลผลทางสถิติแบบสำเร็จรูป โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.1 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ผนวกอยู่ในปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก มาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5.2 วิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ ผนวกอยู่ในปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก โดยตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติโดยใช้ Kolmogorov-smirnov test พบว่า

1) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนมีค่า Sig เท่ากับ .200 หลังการเรียนมีค่า Sig เท่ากับ .200 ซึ่งมากกว่าค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก ข้อมูลจึงมีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้การทดสอบค่าที่แบบกลุ่มไม่อิสระโดย t-test for dependent

2) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่า Sig เท่ากับ .200 ซึ่งมากกว่าค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก ข้อมูลจึงมีการแจกแจงแบบปกติจึงเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้การทดสอบ t-test for one sample

5.3 วิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก โดยตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติโดยใช้ Kolmogorov-smirnov test พบว่า คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการเรียนมีค่า Sig เท่ากับ .018 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการเรียนมีค่าเท่ากับ .136 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าไม่ยอมรับสมมติฐานหลักข้อมูลจึงมีการแจกแจงแบบไม่ปกติจึงใช้การทดสอบแบบ Wilcoxon Signed-Rank test

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ผนวกอยู่ในปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก โดยผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ออกเป็น 3 ตอนดังนี้

1. ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ผนวกอยู่ในปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	$\bar{x}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	20	9.05	1.95	17.646*	.000
หลังเรียน	20	16.00	1.86		

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ ผจญภัยในปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติ จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ผจญภัยในปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก กับเกณฑ์ร้อยละ 70

	n	คะแนนเต็ม	คะแนนร้อยละ 70	$\bar{X}$	S.D.	t	p
หลังเรียน	20	20	14	16.00	1.86	4.799*	.000

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ ผจญภัยในปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติ หลังการเรียนโดยปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก

ตารางที่ 3 การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก

การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	N	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		คะแนนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ	z	p
			$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.			
1. การสรุปอ้างอิง	20	4	1.70	1.12	2.85	0.93	71.25	3.241*	.001
2. การระบุข้อตกลงเบื้องต้น	20	4	1.90	0.78	3.45	0.60	86.25	3.912*	.000
3. การใช้เหตุผลเชิงนิรนัย	20	4	2.00	0.72	3.25	0.71	81.25	3.683*	.000
4. การตีความ	20	4	1.85	0.74	3.10	0.91	77.50	3.987*	.000
5. การประเมินข้อกล่าวอ้างเชิงสนับสนุนและโต้แย้ง	20	4	1.85	1.03	3.25	0.91	81.25	3.589*	.000
คะแนนรวมเฉลี่ย $\bar{X}$	20	20	9.30	2.00	15.85	1.98	79.5	3.934*	.000

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากตารางที่ 3 พบว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) รวมก่อนการเรียนเท่ากับ 9.30 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.00 และมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) รวมหลังการเรียน เท่ากับ 15.85 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.98 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยภายหลังการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อจำแนกรายด้าน พบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงสุด คือ การระบุข้อตกลงเบื้องต้น มีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนเท่ากับ 3.45 และพบว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ การสรุปอ้างอิง การระบุข้อตกลง

เบื้องต้น การใช้เหตุผลเชิงนิรนัย การตีความ และการประเมินข้อกล่าวอ้างเชิงสนับสนุนและโต้แย้ง มีคะแนนภายหลังการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นกัน

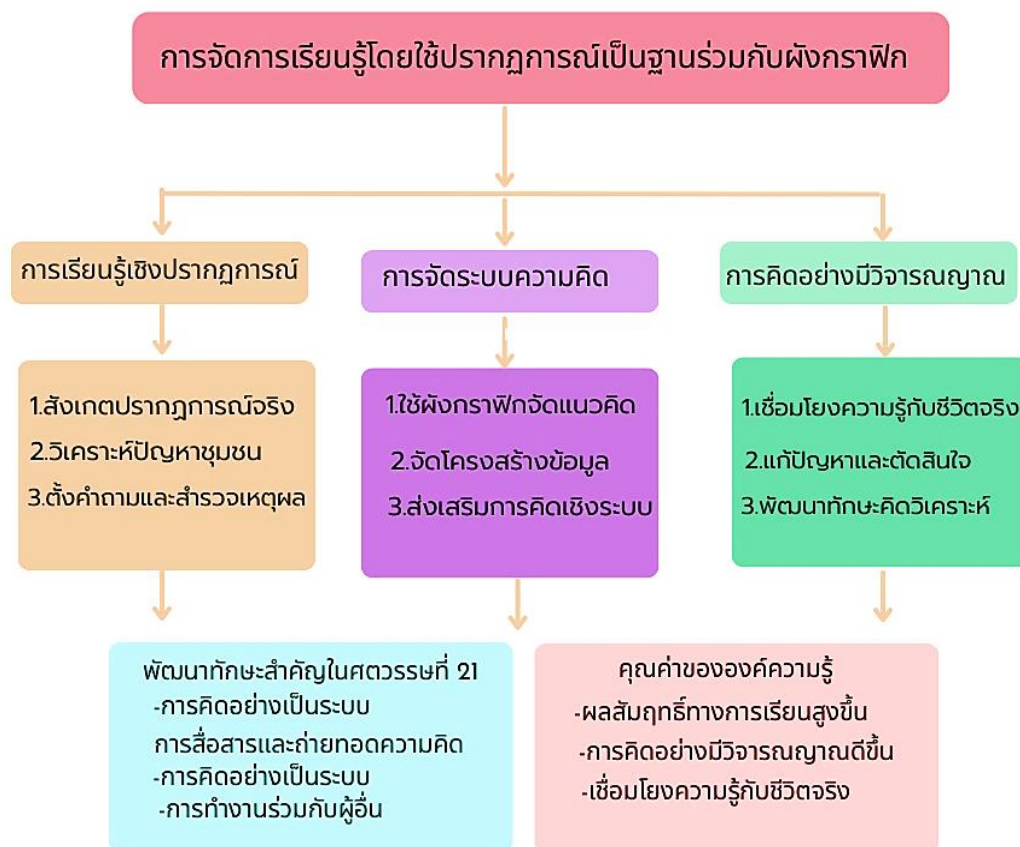
อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางดังกล่าว มีผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยิ่งสูงกว่าร้อยละ 70 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สาเหตุสำคัญประการหนึ่งเกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ซึ่งนักเรียนเผชิญในชีวิตประจำวันของนักเรียน เช่น ปัญหาสิ่งแวดล้อม ภัยพิบัติ หรือฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 ในบริบทของโรงเรียนบ้านหนองสรวง ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ของอำเภอขามทะเลสอ จังหวัดนครราชสีมา โรงเรียนต้องเผชิญกับปัญหามลพิษทางอากาศจากการเผาเศษวัสดุทางการเกษตร และฝุ่นละอองจากถนนลูกรังที่แห้งและมีการสัญจรของยานพาหนะ ส่งผลต่อสุขภาพของนักเรียน เช่น อาการภูมิแพ้ ระบบทางเดินหายใจ และสมาธิในการเรียน อีกทั้งยังมีปัญหาน้ำท่วมซ้ำซากในช่วงฤดูฝน เนื่องจากพื้นที่บางส่วนของหมู่บ้านเป็นที่ลุ่ม ทำให้การเดินทางมาโรงเรียนลำบากและเกิดการขาดเรียนบ่อยครั้ง สิ่งเหล่านี้ส่งผลกระทบโดยตรงต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของโรงเรียน ปรากฏการณ์เหล่านี้ใกล้ตัวนักเรียนและมีความสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน ทำให้สามารถกระตุ้นความสนใจและความอยากรู้อยากเห็นได้อย่างมีประสิทธิภาพกระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมอย่างแท้จริง ตั้งแต่การตั้งคำถามสำรวจข้อมูล ทดลองปฏิบัติ และอภิปรายผลลัพธ์ มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับประสบการณ์เดิมอย่างมีความหมาย ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้และสามารถจดจำได้ในระยะยาว ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ พงศธร มหาวิจิตร (2562) ที่ชี้ว่าการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ช่วยให้ผู้เรียนบูรณาการความรู้จากหลากหลายศาสตร์ผ่านกระบวนการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง และสอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (2566) การใช้ผังกราฟิกเป็นแผนผังทางความคิดที่เชื่อมโยงข้อมูลหรือความคิดสำคัญให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นระบบ ทำให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างของความรู้ เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น รวมทั้งช่วยในการจดจำได้นาน โดยเฉพาะเมื่อต้องจัดการกับข้อมูลที่กระจัดกระจายให้เป็นระเบียบและสื่อสารได้ชัดเจนมากขึ้น ผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิพัฒน์พงษ์ ดำมาก แลพคณะ (2565) และ ทันตธร วัยสวัสดิ์ และคณะ (2564) ที่พบว่า การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแนวทางนี้มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกด้าน โดยเฉพาะในด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการคิดวิเคราะห์ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้วิเคราะห์ปรากฏการณ์จริง เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ภัยพิบัติ น้ำท่วม หรือฝุ่นพิษ PM 2.5 รวมถึงการตั้งคำถามที่หลากหลายจากประเด็นเหล่านี้ ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสคิดอย่างลึกซึ้งมากขึ้น ทั้งการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินข้อมูลจากหลายมุมมองผังกราฟิกมีบทบาทสำคัญในการจัดระเบียบความคิดและสร้างข้อสรุปอย่างเป็นระบบ ช่วยให้นักเรียนสามารถจำแนกข้อมูล เปรียบเทียบ และเชื่อมโยงได้ชัดเจน ซึ่งส่งผลให้การคิดอย่างมีวิจารณญาณได้รับการพัฒนาอย่างรอบด้าน สอดคล้องกับ อรพรรณ บุตรกตัญญู (2561) ที่ระบุว่า การจัดการเรียนรู้ที่เริ่มจากการตั้งคำถามจากบริบทจริง เป็นกระบวนการที่ส่งเสริมการใช้วิจารณญาณในการค้นคว้าและอภิปรายจากหลายแง่มุม รวมถึง กระณีการ์ สุพิชญ์ และ สันติ วิจักขณาลัญญ์ (2558) กล่าวการใช้ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือจัดการข้อมูลและสื่อสารองค์ความรู้ เป็นเครื่องมือสำคัญในการส่งเสริมการคิด วิจัยและวิเคราะห์งานวิจัยของ Pratiwi et al. (2021) และ หัสวนัส เพ็งสันเทียะ และคณะ (2564) สนับสนุนว่าการใช้การเรียนรู้ที่เน้นปรากฏการณ์จริงร่วมกับเครื่องมือทางปัญญา เช่น ผังกราฟิก ช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกัน และสอดคล้องกับ รณชัย

จันทร์แก้ว (2558) และ Basco (2020) ที่พบว่าการใช้ผังกราฟิกอย่างเป็นระบบสามารถส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญ

องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัย



ภาพที่ 1 องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัย

การวิจัยนี้เริ่มจากปัญหาที่พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองสรวง มีผลคะแนน O-NET วิชาวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ อีกทั้งยังการคิดอย่างมีวิจารณญาณและไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริงหรือปัญหาในท้องถิ่นได้เพื่อตอบโจทย์ปัญหา ผู้วิจัยได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ซึ่งเน้นการเรียนรู้ผ่านสถานการณ์จริงของชุมชน เช่น ปัญหาน้ำท่วมและฝุ่นควัน กระบวนการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ตั้งแต่การสังเกตปรากฏการณ์ไปจนถึงการสรุปและเสนอแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้ผังกราฟิกช่วยจัดระบบความคิด

จากการดำเนินงาน ได้เกิดเป็นรูปแบบการเรียนรู้ใหม่ที่ผสมผสานการเรียนรู้แบบบูรณาการข้ามศาสตร์และการคิดเชิงระบบ นักเรียนมีบทบาทในการค้นคว้า วิเคราะห์ และถ่ายทอดแนวคิดด้วยภาพอย่างเป็นระบบผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นคือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณดีขึ้น สามารถเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง และพัฒนาทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21

งานวิจัยนี้จึงมีคุณค่าทั้งในด้านการพัฒนาผู้เรียน แนวทางการจัดการเรียนรู้ของครู และการส่งเสริมให้โรงเรียนใช้บริบทท้องถิ่นเป็นฐานในการพัฒนาหลักสูตรและยกระดับคุณภาพการศึกษาอย่างยั่งยืน

สรุป

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ผจญภัยในปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ผจญภัยในปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 พบว่า ก่อนการเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 9.05 คิดเป็นร้อยละ 45.25 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.95 มีคะแนนตั้งแต่ 6 ถึง 14 คะแนน หลังการเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกนักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 16.00 คิดเป็นร้อยละ 80.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.86 มีคะแนนตั้งแต่ 13 ถึง 19 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยความก้าวหน้า ($\bar{X}$) เท่ากับ 6.90 คิดเป็นร้อยละ 34.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.77 มีคะแนนตั้งแต่ 5 ถึง 12 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ผจญภัยในปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ผจญภัยในปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าก่อนการเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก นักเรียนมีคิดอย่างมีวิจารณญาณเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 9.30 คิดเป็นร้อยละ 46.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.00 มีคะแนนตั้งแต่ 4 ถึง 14 คะแนน หลังการเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกนักเรียนมีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ($\bar{X}$) เท่ากับ 15.85 คิดเป็นร้อยละ 79.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.98 มีคะแนนตั้งแต่ 12 ถึง 18 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยความก้าวหน้า ($\bar{X}$) เท่ากับ 6.55 คิดเป็นร้อยละ 32.75 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.63 มีคะแนนความก้าวหน้าตั้งแต่ 4 ถึง 10 คะแนน คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ควรกำหนดแนวทางการจัดสรรเวลาในชั้นเรียนอย่างเหมาะสม เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผน และเอื้อต่อการเรียนรู้และการปฏิบัติของนักเรียนอย่างเต็มศักยภาพ

2. ควรจัดระบบการบริหารจัดการทรัพยากรการเรียนรู้ในชั้นเรียนให้มีความพร้อมและเพียงพอ ทั้งด้านสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งสนับสนุนอื่น ๆ เพื่อให้ครูสามารถใช้ในการจัดกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งผลต่อคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกในระยะยาว เพื่อศึกษาความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- กรรณิการ์ สุพิชญ์ และสันติ วิจักขณาลักษณ์. (2558). ผังกราฟิก: เครื่องมือช่วยการเรียนรู้. *วารสารศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*, 11(2), 19-36. https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jla_ubu/article/view/87641
- กิตติพงษ์ ลือนาม. (2561). *วิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา*. โคราช มาร์เก็ตติ้ง แอนด์ โปรดักชั่น.
- กุลิสรา จิตรชญาวนิช และเกศราพรณ พันธ์ศรีเกตุ จงเจริญ. (2565). *การจัดการเรียนรู้*. สำนักพิมพ์แห่งชาติ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทัศนธร จัยสวัสดิ์, นพณิ เชื้อวัชรินทร์, และปริญญา ทองสอน. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน. *วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ ศรีนครินทรวิโรฒ*, 22(1), 1-17. <https://ejournals.swu.ac.th/index.php/jedu/article/view/13336>
- ทิตนา แคมมณี. (2566). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 26). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พงศธร มหาวิจิตร. (2562). การประยุกต์ใช้แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับการเรียนแบบเชิงรุก ในรายวิชาการประถมศึกษา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 42(2), 73-90. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ/article/view/195627>
- พิพัฒน์พงษ์ ดำมาก, ศุภณัฐ พานา, และวุฒิชัย บุญพุท. (2565). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้รายวิชาสังคมศึกษา โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 5(15), 36-48. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/etcedumsujournal/article/view/255040>
- รณชัย จันทรแก้ว. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนวรรณคดีไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี*, 27(2), 165-178.
- วิโรจน์ ไวนาณิกิจ. (2566). *การคิดอย่างมีวิจารณญาณ*. (ม.ป.ท.)
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2566). *สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565*. <https://www.niets.or.th/th/content/view/25618>
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2567). *สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566*. <https://www.niets.or.th/th/content/view/26058>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. <https://www.onec.go.th/index.php/book/BookView/1540>
- สุนันท์ สีพาย. (2567). *การพัฒนาเครื่องมือรวบรวมข้อมูลการวิจัยทางการศึกษา*. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- หัตถ์สนธิ์ เพ็งสันเทียะ, มนตา ดุลย์เมธการ, และอิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 13(2), 240-257. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/suedureasearchjournal/article/view/251771>

- อรพรรณ บุตรกัตัญญ. (2561). การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อการสร้างมุมมองแบบองค์รวมและการเข้าถึงโลกแห่งความจริงของผู้เรียน. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 46(2), 348-365. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDUCU/article/view/131909>
- Basco, R. O. (2020). Catalyzing creativity and critical thinking through science graphic organizers. *Instabright International Journal of Multidisciplinary Research*, 2(2), 79–86. <https://doi.org/10.52877/instabright.002.02.0012>
- Pratiwi, H., Copriady, J., & Anwar, Y. (2021). Implementation of phenomenon-based learning e-module to improve critical thinking skills in thermochemistry material. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(4), 579–589. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i4.21114>
- Watson, G., & Glaser, E. M. (1964). *Watson - Glaser Critical Thinking Appraisal* Manual. Harcourt Brace and Word.