

การพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

THE DEVELOPMENT OF EXPLAINING PHENOMENA SCIENTIFICALLY
COMPETENCE OF GRADE 5 STUDENTS THROUGH
PHENOMENON-BASED LEARNING MANAGEMENT

สุปราณี บัวล้อมใบ / Suprani Bualombai¹
จินตนา ศิริธัญญารัตน์ / Chintana Sirithanyarat²
จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย / Jittirat Saengloetuthai³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนและหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนและหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และ 3) ศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดช่องพราน จังหวัดราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 32 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน 2) แบบทดสอบวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ 3) แบบประเมินสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์จากผลงาน 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ และ 5) แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า 1) สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของ

¹ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม (Faculty of Education, Nakhon Pathom Rajabhat University), su.plapiika@gmail.com

² อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม (Faculty of Education, Nakhon Pathom Rajabhat University), s_nujin@hotmail.com

³ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม (Faculty of Education, Nakhon Pathom Rajabhat University), sjittirat@gmail.com

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) เจตคติทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดปรากฏการณ์ เป็นฐาน อยู่ในระดับดีมาก

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน, สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์

ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) compare the competence of grade 5 students in explaining phenomena scientifically before and after learning through phenomenon-based learning with the set criteria; 2) compare the science learning achievement of grade 5 students before and after learning through phenomenon-based learning with the set criteria; and 3) study students' scientific attitudes toward learning through phenomenon-based learning. The research sample was 32 grade 5 students who studied in the second semester of the academic year 2021 at Wat Chong Phran School, Ratchaburi Province, derived from cluster sampling technique. The research instruments consisted of 1) lesson plans based on phenomenon-based learning; 2) a test for explaining phenomena scientifically competency; 3) an evaluation form for explaining phenomena scientifically tasks; 4) a science learning achievement test; and 5) an evaluation form for students' scientific attitude. The data were analyzed with mean, standard deviation, and t-test.

The findings of this research were as follows: 1) the grade 5 students' competence in explaining phenomena scientifically after learning through phenomenon-based learning was higher than before and higher than the set criteria of 70% with statistical significance at .05 level. 2) The science learning achievement of grade 5 students after learning through phenomenon-based learning was higher than before and higher than the set criteria of 70% with statistical significance at .05 level. 3) The grade 5 students' scientific attitude after learning through phenomenon-based learning was at a very good level.

Keywords: phenomenon-based learning, explain phenomena scientifically

บทนำ

การพัฒนาด้านการศึกษาเป็นการเตรียมคนให้พร้อมรับสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว อันเนื่องมาจากการใช้เทคโนโลยีในการเชื่อมต่อข้อมูลต่าง ๆ จากทั่วโลกเข้าด้วยกัน ทั้งข้อมูลทางเศรษฐกิจ

การลงทุน ความมั่นคงทางการเมืองการปกครอง ความมั่นคงทางอาหารและพลังงาน ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม การเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนโครงสร้างประชากรและสังคม ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลกระทบต่อการจัดการศึกษา (Rotherham & Willingham, 2009: 16-21) ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนจึงต้องเชื่อมโยงและสอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมุ่งหวังให้นักเรียนมีความรู้และทักษะสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีคุณภาพ (Partnership for 21st Century Skills, 2009: online)

การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (explain phenomena scientifically) เป็นความสามารถทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญสมรรถนะหนึ่งของการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (scientific literacy) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554: 135-142) ซึ่งจากผลการดำเนินโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติหรือ PISA (Program for International Student Assessment) โดยองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co-operation and Development: OECD) เพื่อต้องการหาตัวชี้วัดระดับการเรียนรู้ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และความสามารถแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตรงกับเป้าหมายของการศึกษาวิทยาศาสตร์ คือ การทำให้นักเรียนทุกคนมีการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ รวมถึงความรู้มิติต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความรู้ความสามารถทางสติปัญญา กระบวนการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การมีส่วนร่วมในการสนทนาอภิปรายอย่างมีเหตุผลเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่มีรากฐานมาจากวิทยาศาสตร์ซึ่งจำเป็นต้องมีความรู้ที่ดีในเรื่องของข้อเท็จจริงและทฤษฎีที่ใช้อธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังต้องมีความรู้ในเรื่องขั้นตอนและวิธีการ มาตรฐานที่ใช้ในวิทยาศาสตร์ และมีความรู้ด้านความเป็นเหตุเป็นผลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการพิสูจน์ค่ากล่าวอ้าง เพื่อประเมินหรือออกแบบ การสืบค้นทางวิทยาศาสตร์ และการตีความหลักฐานหรือประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564 ก: 10-25) ผลการประเมินวิทยาศาสตร์ของ PISA ในปี 2018 พบว่า ผลการประเมินของประเทศไทยด้านวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 426 คะแนน แต่ค่าเฉลี่ย OECD อยู่ที่ 489 คะแนน ในภาพรวมนักเรียนไทย ร้อยละ 44.50 มีการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าระดับพื้นฐาน ตัวเลขบอกจำนวนนักเรียนระดับต่ำเป็น

ตัวบ่งชี้บ่งชี้ที่สำคัญว่าคุณภาพของพลเมืองที่จะมีส่วนร่วมในสังคมและในตลาดแรงงานในอนาคตจะมีลักษณะอย่างไร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564 ข: 55-63) จากผลการประเมินดังกล่าวทำให้อนุมานได้ว่าเด็กไทยยังไม่มีศักยภาพที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ซึ่งการประเมินของ PISA ไม่ประเมินความรู้ด้านหลักสูตรในโรงเรียน แต่เน้นความรู้และทักษะที่ต้องใช้ในชีวิตจริงนอกโรงเรียนในอนาคต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563: 33-40) การศึกษา

ผลการประเมินการสอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มโรงเรียนโพธารามที่ 5 และโรงเรียนวัดช่องพราน ปีการศึกษา 2559-2562 ที่ผ่านมาพบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

วิทยาศาสตร์ของนักเรียนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 นักเรียนไม่สามารถดึงความรู้จากเนื้อหาที่เคยเรียนมาอธิบาย แก้ปัญหาด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ได้ (โรงเรียนวัดช่องพราน, 2559; 2560; 2561; 2562: 3)

ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (phenomenon-based learning) หรือ PhenoBL แล้วนำแนวคิดและแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยเริ่มต้นจากการสังเกต สำรวจและลงมือปฏิบัติผ่านปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ ในลักษณะเน้นการบูรณาการให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเป็นประเด็นองค์รวมไม่มีการแยกรายวิชา ภายใต้อกรอบแนวคิดหลักที่ว่านักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ผ่านการศึกษาปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ในธรรมชาติหรือในโลกแห่งความเป็นจริง มีการสอนแบบเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มีการสอดแทรกกิจกรรมในบริบทของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงและสร้างสรรค์องค์ความรู้ในห้องเรียน ผสมกับประสบการณ์จากชีวิตจริง ภายใต้อารมณ์ทัศนคติของสังคม (socio-constructivism) (พงศธร มหาวิจิตร, 2560: 40-45) ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานจะประกอบไปด้วย 5 มิติ ได้แก่ 1) ความเป็นองค์รวม เป็นการเรียนรู้แบบสหวิทยาไม่แบ่งรายวิชา 2) สภาพจริง วิธีการเครื่องมือ และวัสดุจำเป็นมีความสอดคล้องกับโลกแห่งความเป็นจริง 3) บริบท เรียนรู้จากบริบทจริง 4) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้เรียนลงมือค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองเกิดการทำงานร่วมกันของผู้เรียน และ 5) กระบวนการเรียนรู้ เน้นพัฒนากระบวนการเรียนรู้ด้วยตัวเองของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ “วิธีการเรียนรู้” และต่อยอดสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Silander, 2015: online) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานจะช่วยส่งเสริมและสร้างพื้นฐานสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ และสร้างเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนได้

จากเหตุผลดังกล่าว จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการเตรียมความพร้อมนักเรียนสำหรับการสร้างพื้นฐานสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เพราะนักเรียนทุกคนจำเป็นต้องมีความรู้ทักษะ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษา ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนและหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนและหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

3. เพื่อศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

สมมติฐานการวิจัย

1. สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

2. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานอยู่ในระดับดีมาก

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยนำปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นจริงมาเป็นจุดเริ่มต้นของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ตั้งคำถามสร้างความสนใจด้วยปรากฏการณ์ สำหรับนำเข้าสู่บทเรียน ชวนให้นักเรียนสงสัย ตั้งสนใจในกิจกรรมที่อภิปรายผลกระทบ โดยการเชื่อมโยงปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของนักเรียน กระตุ้นนักเรียนให้เกิดความสงสัย ตั้งคำถาม กำหนดและระบุปัญหาจากปรากฏการณ์ธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างความสนใจและความสนุกสนาน 2) สืบค้นและสืบค้นข้อมูล เป็นขั้นตอนที่ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ร่วมกันในการสร้างและพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการและทักษะ โดยการให้เวลาและโอกาสแก่นักเรียนในการทำกิจกรรมสำรวจ สืบค้น ออกแบบการทดลอง และทำการทดลอง สิ่งที่นักเรียนต้องการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การหาคำตอบของคำถามที่เกิดความสงสัย จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและอธิบายสิ่งที่ค้นพบ โดยใช้เครื่องมือ และเทคนิควิธีการที่หลากหลาย ซึ่งการศึกษาค้นคว้าจะเป็นแบบสหวิทยาไม่จำกัดขอบเขตของรายวิชา 3) อธิบายและตรวจสอบ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น วิเคราะห์ สังเคราะห์ แปลผล และสรุปผล พร้อมทั้งร่วมกันสร้างแบบจำลองเพื่อใช้อธิบายระหว่างสมาชิกในกลุ่ม และนำความรู้ที่ได้หลังจากสรุปภายในกลุ่มมาดำเนินการแก้ปัญหา หรือตอบประเด็นคำถาม 4) ขยายความรู้ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำปรากฏการณ์ที่ได้ศึกษามาขยายเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจ ความเกี่ยวข้องกับบริบทแวดล้อมคุณภาพชีวิตของมนุษย์ โดยเป้าหมายสำคัญของการขยายความรู้ คือ การที่นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และนักเรียนเกิดความคิดรวบยอดมีการเชื่อมโยงความรู้ต่างสาระวิชาได้หลักการ กระบวนการและทักษะเพิ่มมากขึ้น 5) ประเมินผล เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำเสนอผลที่ได้จาก

การศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การสร้างแบบจำลอง รูปวาด แผนผังความคิด ป้ายนิเทศ เป็นต้น และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานในกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อน

2. สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการรับรู้ และส่งผลทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้บรรลุเป้าหมาย โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับแหล่งน้ำและลมฟ้าอากาศที่สมเหตุสมผลในสถานการณ์ที่กำหนดให้ สามารถใช้ความรู้เพื่อแปลความหมายและให้คำอธิบายต่อปรากฏการณ์ต่าง ๆ เพื่อใช้อธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การแสดงออกถึงสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ตามการประเมิน PISA ประกอบด้วย 1) การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายได้อย่างเหมาะสม สมเหตุสมผล หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการบอกความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน 2) ระบุ ใช้ และสร้างแบบจำลอง และนำเสนอข้อมูลเพื่อใช้ในการอธิบาย หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการสร้างและระบุองค์ประกอบของแบบจำลองของเรื่องราวที่ได้จากการสังเกตสถานการณ์ในชีวิตประจำวันโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 3) เสนอสมมติฐานเชิงอธิบาย หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเสนอสมมติฐานจากการสังเกตสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่สามารถนำไปสู่การออกแบบการตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ 4) พยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่เหมาะสม หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกิดขึ้นได้ โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ 5) อธิบายถึงประโยชน์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้เพื่อสังคม หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการบอกประโยชน์จากการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่อาจเกิดขึ้นในระดับบุคคลและสังคมที่กว้างขึ้น

วิธีดำเนินการ

ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ในกลุ่มโรงเรียนโพธารามที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 2 จำนวน 14 โรงเรียน โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 219 คน ซึ่งแต่ละโรงเรียนมีคุณลักษณะด้านความรู้ ที่มีค่าเฉลี่ยผลคะแนนการทดสอบการศึกษาระดับชาติ การทดสอบเพื่อประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับเขตพื้นที่ใกล้เคียงกันและมีความสามารถเทียบเท่ากัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวัดช่องพรานจำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวน 32 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ 2) ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ และ 3) เจตคติทางวิทยาศาสตร์

การพัฒนาเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน 2) แบบทดสอบวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ 3) แบบประเมินสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์จากผลงาน 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ และ 5) แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

1.1 วิเคราะห์และศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระวิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อกำหนดเนื้อหาในการทดลอง

1.2 ศึกษาหนังสือ ตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อประยุกต์ได้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง แหล่งน้ำและลมฟ้าอากาศ จำนวน 6 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง รวมจำนวน 24 ชั่วโมง ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องแหล่งน้ำบนโลก 2) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการเกิดเมฆ 3) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการเกิดหมอก 4) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการเกิดน้ำค้างและน้ำค้างแข็ง 5) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการเกิดหยาดน้ำฟ้า และ 6) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องวัฏจักรน้ำ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนประกอบด้วยหัวข้อ ดังต่อไปนี้ 1) มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) สาระสำคัญ เรื่องแหล่งน้ำและลมฟ้าอากาศ 3) สมรรถนะหลักและสมรรถนะย่อย 4) จุดประสงค์การเรียนรู้ 5) สาระการเรียนรู้ 6) กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน 7) สื่อและแหล่งเรียนรู้ 8) ภาระงานและชิ้นงาน 9) การวัดผลและประเมินผล และ 10) บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรมและการใช้ถ้อยคำแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง และเสนอผู้ทรงคุณวุฒิทางการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (content validity) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่า 0.50 ขึ้นไป ซึ่งผลจากผู้เชี่ยวชาญประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่าได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดหนองมะค่า จำนวน 1 ห้อง จำนวน 30 คน ซึ่งมีพื้นฐานความรู้ลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับเป็นกลุ่มตัวอย่างจริงในการวิจัยต่อไป

2. แบบทดสอบวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างเครื่องมือวัดผลการศึกษา การประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) เกี่ยวกับการวัด ประเมินผล สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาและวิเคราะห์จุดประสงค์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษา

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ให้ครอบคลุมเนื้อหา ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นแบบอัตนัยเขียนตอบโดยกำหนดปรากฏการณ์ จำนวน 2 ปรากฏการณ์ แต่ละปรากฏการณ์มีข้อความ 4 ข้อย่อย ซึ่งพิจารณาจากสมรรถนะย่อยการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ตามโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติขององค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD, 2019: online) และวัดระดับความสามารถทางวิทยาศาสตร์ตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2564 ก: 7-8) 6 ระดับ ในการวิจัยครั้งนี้วัดระดับ 2 จำนวน 12 คะแนน รวม 24 คะแนน พร้อมกำหนดเกณฑ์การตรวจประเมินให้คะแนนแบบรูบริค (rubrics scoring) โดยแบ่งเป็นระดับการให้คะแนนแต่ละข้อเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 2, 1 และ 0

2.4 นำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์พร้อมเกณฑ์การประเมินที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและปรับปรุงแก้ไข และเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ตรวจสอบการใช้ภาษา ความถูกต้อง และความเหมาะสมของคำถาม โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งผลจากผู้เชี่ยวชาญประเมิน พบว่าแบบทดสอบวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์และเกณฑ์การประเมินได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00

2.5 นำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 2 ปรากฏการณ์ ปรากฏการณ์ละ 4 ข้อ รวมทั้งหมด 12 ข้อ ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดหนองมะค่า จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และได้เรียนเนื้อหาในแบบทดสอบนี้มาแล้ว และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าคุณภาพรายข้อ ด้านความยากง่ายและอำนาจจำแนก โดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบแบบอัตนัย พบว่า มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.35-0.73 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.30-0.53

2.6 นำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (reliability) โดยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) วิธี Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.85

2.7 นำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการหาค่าคุณภาพแล้วไปเก็บข้อมูลกับเป็นกลุ่มตัวอย่างจริงในการวิจัยต่อไป

3. แบบประเมินสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์จากผลงาน

3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างเครื่องมือวัดผลการศึกษา การประเมินผลนักเรียน เกี่ยวกับการวัด ประเมินผล สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์จากผลงาน

3.2 ศึกษาและวิเคราะห์จุดประสงค์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) หลักสูตรสถานศึกษา

3.3 กำหนดคุณลักษณะที่จะประเมินสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์จากผลงาน จำนวน 4 ข้อ เพื่อเป็นแนวทางในการตรวจแบบประเมินวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์จากผลงาน

3.4 สร้างแบบประเมินสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์เป็นแบบประเมินตามสภาพจริงโดยอิงเกณฑ์รูบริก (rubrics scoring) มีการให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ (analytic score) ได้แก่ 3 คะแนน 2 คะแนน และ 1 คะแนน จะมีรายการประเมิน 4 ข้อ ดังนี้ 1) การวางแผนการออกแบบจำลอง 2) การเลือกใช้วัสดุในการสร้างแบบจำลอง 3) ความสัมพันธ์ของแบบจำลองกับข้อมูล และ 4) การนำเสนอแบบจำลอง ซึ่งพิจารณาจากสมรรถนะย่อยการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ดังนี้ ระบุ ใช้ และสร้างแบบจำลอง และนำเสนอข้อมูลเพื่อใช้ในการอธิบาย ตามโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติขององค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD, 2019: online)

3.5 นำแบบประเมินสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์จากผลงานพร้อมเกณฑ์การประเมินที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและปรับปรุงแก้ไข และเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ที่มีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งผลจากการประเมิน พบว่า ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องทุกข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00

3.6 นำแบบประเมินสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์จากผลงาน ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดหนองมะค่า จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และได้เรียนเนื้อหาในแบบทดสอบนี้มาแล้ว และนำมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ Pearson (Pearson product moment correlation) ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.80

3.7 นำแบบประเมินสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์จากผลงาน ที่ผ่านการหาค่าคุณภาพแล้วไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงในการวิจัยต่อไป

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์

4.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการและวิธีการสร้างเครื่องมือวัดผลการศึกษา

4.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสาระการเรียนรู้แกนกลางและมาตรฐานการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์

โลก และอวกาศของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยพิจารณาตัวชี้วัด ได้แก่ ว 3.2 ป.5/1 เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง และระบุปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ว 3.2 ป.5/2 ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำโดยนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัด และการอนุรักษ์น้ำ ว 3.2 ป.5/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ ว 3.2 ป.5/4 เปรียบเทียบกระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง จากแบบจำลอง และ ว 3.2 ป.5/5 เปรียบเทียบกระบวนการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ จากข้อมูลที่รวบรวมได้

4.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ นักเรียนจะต้องเลือกตอบคำถามที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ได้แก่ ถ้าตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน และถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ข้อละ 0 คะแนน ให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตัวชี้วัด โดยวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยเป็น 4 ระดับ ของ Bloom (Anderson et al., 2001: 201) ได้แก่ ระดับการจำจำนวน 8 ข้อ ระดับการเข้าใจจำนวน 10 ข้อ ระดับประยุกต์ใช้จำนวน 11 ข้อ และระดับการวิเคราะห์จำนวน 21 ข้อ

4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและปรับปรุงแก้ไข และเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา และด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความเหมาะสมของตัวเลือก และความชัดเจนของคำถามโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00

4.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงเกี่ยวกับข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว นำไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดหนองมะค่า ไมใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ที่เรียนเนื้อหาในแบบทดสอบนี้มาแล้ว และนำข้อมูลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าคุณภาพรายข้อ ด้านความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.22-0.80 โดยได้ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.92 อำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.21-0.75 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ผ่านเกณฑ์นำมาคัดเลือกจำนวน 30 ข้อ

4.6 นำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก จำนวน 30 ข้อ ไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (reliability) คำนวณจากสูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80

4.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการหาค่าคุณภาพแล้ว ไปเก็บข้อมูลใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างจริงในการวิจัยต่อไป

5. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

5.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

5.2 สร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ให้ครอบคลุมตามแนวทางสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 14) ใน 6 คุณลักษณะ ได้แก่ 1) ความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น 2) ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทนและเพียรพยายาม 3) ความมีเหตุผล 4) ความมีระเบียบและรอบคอบ 5) ความซื่อสัตย์ และ 6) ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น พร้อมเกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) ตามวิธีของ Likert (1976: 35) 5 ระดับแต่ละระดับจะมีการลดหลั่นตามความเห็น พฤติกรรม การปฏิบัติ หรือการแสดงออกของผู้เรียนรวมทั้งฉบับ 30 ข้อ โดยวัดคุณลักษณะละ 5 ข้อ

5.3 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและปรับปรุงแก้ไข และเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องทุกข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00

5.4 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำในเรื่องการใช้ภาษาของข้อความ

5.5 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปเก็บข้อมูลใช้วัดหลังเรียนกลุ่มตัวอย่างจริงในการวิจัยต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นก่อนการทดลอง เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ จำนวน 8 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ

1.2 ผู้วิจัยให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ชี้แจงขั้นตอนและข้อตกลงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ขั้นการทดลอง ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดช่องพราน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ด้วยกระบวนการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ตามแผนการเรียนรู้ที่พัฒนา จำนวน 6 แผน สัปดาห์ละ 1 แผน ใช้ระยะเวลา 24 ชั่วโมง ในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้งจะเริ่มจากผู้เรียนศึกษาปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแหล่งน้ำ และลมฟ้าอากาศ พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม เพื่อเลือกปัญหาหรือเรื่องที่กลุ่มตนเองสนใจจะศึกษา แบ่งหน้าที่และช่วยการสืบค้นข้อมูล และนำข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนกันภายในกลุ่มมีการลงข้อสรุปภายในกลุ่มและออกมานำเสนอความรู้ที่กลุ่มตัวเองได้ไปศึกษาค้นคว้ามาให้เพื่อน ๆ ในห้องได้ฟังด้วยรูปแบบการนำเสนอที่หลากหลาย และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนกับเพื่อนในห้องและกับครูผู้สอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองระหว่างวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2564-25 มีนาคม 2565

3. ขั้นหลังการทดลอง ภายหลังจากเสร็จสิ้นการดำเนินการทดลอง ดำเนินการดังนี้

3.1 ทำการทดสอบหลังเรียน (post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน แบบประเมินสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์จากผลงาน และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

3.2 นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อน-หลังเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ dependent sample t-test และหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ one sample t-test

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ dependent sample t-test และหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ one sample t-test

3. ศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ใช้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผลคะแนนเฉลี่ยเห็นความเห็นของผู้ตอบแบบวัด

ผลการวิจัย

1. สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ปรากฏดังตารางที่ 1 ตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

(n = 32)

| สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ | \bar{X} | S.D. | \bar{D} | S. D. _D | t | p-value |
|---|-----------|------|-----------|--------------------|--------|---------|
| ก่อนเรียน | 6.78 | 1.64 | 5.50 | 0.39 | 14.05* | .00 |
| หลังเรียน | 12.28 | 1.32 | | | | |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่าสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีคะแนนเต็ม 16 คะแนน ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.78 (S.D. = 1.64) หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.28 (S.D. = 1.32) มีผลต่างเท่ากับ 5.50 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

(n = 32)

| สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ ในเชิงวิทยาศาสตร์ | คะแนนเต็ม | เกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม | \bar{X} | S.D. | t | p-value |
|---|-----------|--------------------------------|-----------|------|--------|---------|
| หลังเรียน | 16 | 11 | 12.28 | 1.32 | 46.32* | .00 |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.28 (S.D. = 1.32) คิดเป็นร้อยละ 61.25 ของคะแนนเต็ม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์จากผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

(n = 32)

| สมรรถนะในการอธิบายปรากฏการณ์ ในเชิงวิทยาศาสตร์จากผลงาน | คะแนนเต็ม | เกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม | \bar{X} | S.D. | t | p-value |
|---|-----------|--------------------------------|-----------|------|--------|---------|
| หลังเรียน | 24 | 17 | 19.03 | 1.86 | 55.21* | .00 |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์จากผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.03 (S.D. = 1.86) คิดเป็นร้อยละ 72.33 ของคะแนนเต็ม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

2. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ปรากฏดังตารางที่ 4 และตารางที่ 5 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานก่อนเรียนกับหลังเรียน

(n = 32)

| ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ | \bar{X} | S.D. | \bar{D} | S. D. $_{\bar{D}}$ | t | p-value |
|---------------------------------|-----------|------|-----------|--------------------|--------|---------|
| ก่อนเรียน | 12.53 | 2.95 | 9.53 | 0.50 | 19.14* | .00 |
| หลังเรียน | 22.06 | 3.09 | | | | |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีคะแนนเต็ม 30 คะแนน ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.53 (S.D. = 2.95) หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.06 (S.D. = 3.09) มีผลต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 9.53 (S. D. $_{\bar{D}}$ = .50) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

(n = 32)

| ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ | คะแนนเต็ม | เกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม | \bar{X} | S.D. | t | p-value |
|---------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|------|--------|---------|
| หลังเรียน | 30 | 21 | 22.06 | 3.09 | 87.78* | .00 |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.06 (S.D. = 3.09) คิดเป็นร้อยละ 74.53 ของคะแนนเต็ม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2

3. การวิเคราะห์เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานอยู่ในระดับดีมาก ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีรายละเอียด ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

(n = 32)

| เจตคติทางวิทยาศาสตร์ | \bar{X} | S.D. | แปลผล/ระดับ | ลำดับที่ |
|--|-----------|------|-------------|----------|
| 1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น | 4.71 | 0.26 | ดีมาก | 4 |
| 2. ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม | 4.88 | 0.23 | ดีมาก | 1 |
| 3. ความมีเหตุผล | 4.58 | 0.25 | ดีมาก | 6 |
| 4. ความมีระเบียบและรอบคอบ | 4.80 | 0.17 | ดีมาก | 2 |
| 5. ความซื่อสัตย์ | 4.78 | 0.20 | ดีมาก | 3 |
| 6. ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่น | 4.71 | 0.25 | ดีมาก | 5 |
| รวม | 4.74 | 0.20 | ดีมาก | |

จากตารางที่ 6 พบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนภาพรวม อยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74 (S.D. = 0.20) เรียงค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยตามลำดับได้ดังนี้ ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายามมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 (S.D. = 0.23) รองลงมาได้แก่ ความมีระเบียบและรอบคอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 (S.D. = 0.17) ความซื่อสัตย์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 (S.D. = 0.20) ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 (S.D. = 0.26) ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 (S.D. = 0.25) และความมีเหตุผลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 (S.D. = 0.25) เป็นลำดับสุดท้าย ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 3

อภิปรายผล

จากการวิจัยครั้งนี้สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีกระบวนการและขั้นตอนที่สามารถช่วยพัฒนาส่งเสริมสมรรถนะในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ ดังนี้ ขั้นที่ 1 ตั้งคำถามสร้างความสนใจด้วยปรากฏการณ์ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะได้ศึกษาปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแหล่งน้ำและลมฟ้าอากาศผ่านการดูวิดีโอ ครูก็จะใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดข้อสังเกต เกิดความสงสัย นักเรียนจะได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นของตนเองกับเพื่อน ได้ตั้งสมมติฐาน ได้คาดคะเนคำตอบที่เกิดขึ้นเป็นการจุดประกายความคิด ความอยากรู้อยากเห็นให้กับนักเรียน ขั้นที่ 2 สืบค้นและสืบค้นข้อมูล ในขั้นนี้ครูจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ออกแบบ วางแผน ระบุวิธีการทดลอง แบ่งหน้าที่กันในการศึกษาหาคำตอบจากปัญหาที่กลุ่มตนเองสงสัย

เพื่อทดสอบสมมติฐานที่นักเรียนได้กำหนดขึ้น โดยการลงมือปฏิบัติจริง ดังที่ Islakhiyah, Sutopo & Yulianti (2017: 173-185) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์นั้นนักเรียนต้องทำการสืบค้นข้อมูล สืบเสาะ ค้นหาคำตอบ เพื่อรวบรวมเอกสาร หลักฐาน ความรู้ และผลการทดลองที่ได้มาสร้างคำอธิบายต่อปรากฏการณ์ ร่วมกัน ขั้นที่ 3 อธิบายและตรวจสอบ ในขั้นนี้นักเรียนจะได้แลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนภายในกลุ่ม ได้สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายเรื่องราวที่ได้ไปสังเกต ไปสืบค้นมา นักเรียนจะนำข้อมูล ความรู้ ที่ตนเองได้ไปศึกษามา อธิบายให้เพื่อนในกลุ่มของตนเองได้ฟัง และร่วมกันสรุปเพื่อตอบคำถามด้วยพยานหลักฐานที่เด่นชัด ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ ขั้นนี้นักเรียนจะนำความรู้ที่ตนเองได้ศึกษามาเขียนลงแผนผังความคิด เชื่อมโยงความรู้ในแต่ละสาระวิชา ขั้นที่ 5 ประเมินผล ขั้นนี้นักเรียนจะนำเสนอหลักการสร้างแบบจำลองของกลุ่มตนเองกับเพื่อนในห้อง ต้องอธิบายถึงหลักการเลือกวัสดุแต่ละชิ้น นักเรียนในห้องร่วมกันซักถาม แลกเปลี่ยนความคิดของตนเองกับเพื่อน ขั้นนี้จะช่วยสร้างความกล้าแสดงออกให้กับนักเรียน นักเรียนได้แสดงออกทางความคิด ได้สื่อสาร แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เพื่อนำไปปรับปรุงและแก้ไขผลงานในครั้งต่อไป ทั้งนี้ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐานมีกระบวนการและขั้นตอนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านปรากฏการณ์และสืบเสาะ ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจึงช่วยพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของชินุษฐ์ศรา เทพจันตา (2556: 68-80) สรุปผลการวิจัยพบว่า ก่อนเรียนนักเรียนแสดงสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ที่ระดับ 3 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์ว่านักเรียนแสดงสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ที่ระดับ 5 และสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2564 ก: 20-25) กล่าวว่า การที่จะพัฒนานักเรียนให้มีสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้นั้น ควรใช้วิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีความเกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ที่ใกล้ตัวนักเรียน สร้างการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับผู้เรียนในแต่ละช่วงวัย ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้พัฒนาการคิด ได้แสดงออกทางความคิด ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อนักเรียนจะได้สามารถพัฒนาตนเองและเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตลอดชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่มีกระบวนการและขั้นตอนที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากปรากฏการณ์ที่ใกล้ตัวนักเรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียน และนักเรียนจะได้สืบค้น ค้นคว้า ลงมือทดลอง ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ตั้งคำถามสร้างความสนใจด้วยปรากฏการณ์ กิจกรรมในขั้นนี้เป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษา ปรากฏการณ์ที่นำมาใช้ต้องมีความน่าสนใจ ใกล้ตัวนักเรียน และเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน ดังที่ Daehler & Folsom (2016: online) กล่าวว่า ปรากฏการณ์ที่เลือกมา ควรสอดคล้องกับประสบการณ์และระดับชั้นของนักเรียน มีความน่าสนใจทั้งต่อตัวครูและนักเรียน นักเรียนศึกษาวิดีโอปรากฏการณ์เมฆประหลาดต่าง ๆ บนท้องฟ้า ครูจะใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียน นักเรียน

จะได้ตอบคำถามอย่างอิสระตามความรู้เดิมของนักเรียน ในการตอบคำถามของนักเรียนจะทำให้ครูได้ทราบพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนว่าอยู่ในระดับใด ขั้นที่ 2 สืบค้นและสืบค้นข้อมูล กิจกรรมขั้นนี้จะต่อเนื่องมาจากขั้นที่ 1 เมื่อนักเรียนเกิดคำถาม เกิดข้อสงสัยแล้ว ในขั้นนี้นักเรียนจะนำคำถามและข้อสงสัยของตนเองมาคุยกับเพื่อนภายในกลุ่ม ภายในกลุ่มก็จะมีแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการทบทวนความรู้ที่ตนเองมี เพื่อตอบประเด็นปัญหาที่กลุ่มตัวเองต้องสนใจมากและต้องการรู้มากที่สุด ในขั้นนี้นักเรียนต้องใช้ความจำในการระลึกถึงสิ่งที่เคยได้เรียนรู้มา ใช้ความเข้าใจในการนำความรู้มาใช้และความเชื่อมโยงกับปรากฏการณ์ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ความจำเกี่ยวกับลมฟ้าอากาศและแหล่งน้ำได้ดีมากขึ้น หลังจากนั้นนักเรียนจะร่วมกันสรุปประเด็นปัญหา ช่วยกันวางแผนการสืบค้นข้อมูลและแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่มเพื่อไปสืบค้นข้อมูล ขั้นที่ 3 อธิบายและตรวจสอบ เป็นขั้นที่ส่งเสริมการวิเคราะห์และการนำความรู้ที่นักเรียนได้มาไปประยุกต์ใช้ ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ ขั้นนี้นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปศึกษาค้นคว้ามาทั้งหมดเขียนลงแผนผังความคิด เชื่อมโยงความรู้ทั้งหมดที่นักเรียนได้ไปสืบค้น ค้นคว้ามาว่า ข้อมูลทั้งหมดนั้นเกี่ยวกับกับสาระวิชาใดบ้าง มีอะไรที่นักเรียนอยากรู้เพิ่มเติม ในขั้นนี้จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้มีความรู้ ความจำ ความเข้าใจ วิเคราะห์ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ชีวิตประจำวันได้ และขั้นที่ 5 ประเมินผล เป็นขั้นที่นักเรียนจะสรุปความรู้ทั้งหมดที่ได้เรียนรู้ ออกแบบวิธีการนำเสนอเพื่อนำเสนอให้เพื่อน ๆ ในห้องได้ฟังทั้งนี้ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐานมีกระบวนการและขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น

3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานอยู่ในระดับดีมาก เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 3 เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน นักเรียนพบว่า นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็นเป็นอันดับ 1 รองลงมา ได้แก่ ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความมีระเบียบและรอบคอบ ความซื่อสัตย์ และความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และการทำงานร่วมกับผู้อื่น ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐานมีกระบวนการและขั้นตอนที่ต้องให้นักเรียนต้องร่วมและปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ในการจัดการเรียนการสอนทั้ง 5 ขั้น คือ 1) ตั้งคำถาม สร้างความสนใจด้วยปรากฏการณ์ 2) สืบค้นและสืบค้นข้อมูล 3) อธิบายและตรวจสอบ 4) ขยายความรู้ และ 5) ประเมินผล รวมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ ได้คิด ได้ลงมือปฏิบัติ ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น ในการจัดการเรียนรู้จะมีการแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ มีจุดมุ่งหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยเฉพาะในขั้นของการสืบค้นข้อมูล การสร้างแบบจำลอง นักเรียนจะได้ใช้หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ฝึกการทำงานเป็นทีม ช่วยกันตรวจสอบความเข้าใจ ดูแล ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ในขั้นสร้างความสนใจให้นักเรียน ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด สงสัย และร่วมกันอภิปราย ถามตอบระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับเพื่อนในห้อง และนักเรียนกับสมาชิกในกลุ่มของตนเอง นักเรียนจะได้เรียนรู้และได้ลงมือปฏิบัติอย่างอิสระ โดยมีครูคอยอำนวยความสะดวก ดูแล ช่วยเหลือชี้แนะ สร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้นักเรียนทำงานร่วมกันและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กระตุ้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ

ต่อการเรียนรู้ของตนเองและกลุ่ม ในขั้นของการประเมินผล ครูจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอความคิดของตนเองกับสมาชิกภายในห้องเรียน ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู และให้ตัวนักเรียนให้ข้อมูลย้อนกลับในสิ่งที่ตัวเองได้แลกเปลี่ยนกับเพื่อนและครูว่าตรงไหนที่ดีแล้ว ตรงไหนที่ต้องมีการปรับปรุงแก้ไข แล้วนักเรียนจะไปปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาอย่างไร ดังที่ ประวิตร ชูศิลป์ (2542: 50) กล่าวว่า ในการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้มีโอกาสทำการทดลองด้วยตนเองตามแบบเรียนหรือหลักสูตรกำหนดไว้นั้น นอกจากนี้จะได้ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาเจริญงอกงามทางด้านพุทธิพิสัยและปฏิบัติพิสัยแล้ว นักเรียนยังได้พัฒนาด้านจิตพิสัยไปพร้อม ๆ กันในทุกขั้นตอน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานครูต้องเลือกปรากฏการณ์ให้เข้ากับประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละช่วงวัย เป็นปัจจุบัน ทันต่อเหตุการณ์ เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.2 ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานให้มีประสิทธิภาพนั้นครูผู้สอนต้องช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องสารสนเทศให้กับผู้เรียนควบคู่กับกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย เนื่องจากการรู้เรื่องสารสนเทศเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานกับตัวแปรอื่น ๆ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น เพื่อให้เกิดการต่อยอดและพัฒนามากยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาออกแบบแผนการจัดการเรียนแบบบูรณาไปยังสาระวิชาต่างไม่จำกัดขอบเขตในการเรียนในสาระวิชาใดวิชาหนึ่งเพื่อให้เป็นไปตามลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

สรุป

การพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ตั้งคำถามสร้างความสนใจด้วยปรากฏการณ์ ขั้นที่ 2 สำรวจและสืบค้นข้อมูล ขั้นที่ 3 อธิบายและตรวจสอบ ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ และขั้นที่ 5 ประเมินผล ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าว พบว่า สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์

เป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐานอยู่ในระดับดีมาก เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

เอกสารอ้างอิง

ชนิฐรัศรา เทพจันดา. (2556). **การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ข่าวเป็นสื่อเพื่อพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โมเมนตัม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.** วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ประวิตร ชูศิลป์. (2542). **เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (scientific attitude) กับจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์.** วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.

พงศธร มหาวิจิตร. (2560). **นวัตกรรมการเรียนรู้จากฟินแลนด์. นิตยสาร สสวท, 46 (3), 40-45.**

โรงเรียนวัดช่องพราน. (2559). **รายงานผลการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน.** ราชบุรี: โรงเรียนวัดช่องพราน.

โรงเรียนวัดช่องพราน. (2560). **รายงานผลการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน.** ราชบุรี: โรงเรียนวัดช่องพราน.

โรงเรียนวัดช่องพราน. (2561). **รายงานผลการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน.** ราชบุรี: โรงเรียนวัดช่องพราน.

โรงเรียนวัดช่องพราน. (2562). **รายงานผลการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน.** ราชบุรี: โรงเรียนวัดช่องพราน.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). **คู่มือการวัดผลประเมินผลผลวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **ผลการประเมิน PISA 2009 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). **แผนปฏิบัติการเชิงกลยุทธ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562-2565.** กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564 ก). **เอกสารประกอบการอบรม การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564 ข). **ผลการประเมิน PISA 2018 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

Anderson, L. et al. (2001). **A taxonomy for learning, teaching, and assessing (Abridged Edition).** New York: Longman.

Daehler, K. R. & Folsom, J. (2016). **Making sense of science: Phenomena-based learning.**

Retrieved 17 October 2020, from https://wemss.weebly.com/uploads/8/6/4/9/8649828/mss_pbl.pdf.

Islakhiyah, K., Sutopo, S. & Yulianti, L. (2017). Scientific explanation of light through phenomenon-based learning on junior high school student. **Advances in Social Science, Education and Humanities Research**, 17 (218), 173-185.

Likert, R. (1976). **New way management conflict.** New York: McGraw-Hill.

OECD. (2019). **PISA 2018 assessment and analytical framework.** Retrieved 8 July 2021, from <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/f30da688-en.pdf?expires=1627885756&id>

Partnership for 21st Century Skills. (2009). **Framework definitions.** Retrieved 9 January 2021, from http://www.p21.org/documents/P21_Framework_Definitions.pdf

Rotherham, A. J. & Willingham, D. (2009). 21st century skills: The challenges ahead. **Educational Leadership**, 67 (1), 16-21.

Silander, P. (2015). **Phenomenon-based learning.** Retrieved 5 May 2017, from <http://www.phenomenaleducation.info/phenomenon-based-learning>.