



การพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*

DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC EXPLANATION COMPETENCY THROUGH
PHENOMENON-BASED LEARNING FOR LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS

นุรอาซีกิน ยีสมัน^{1*}, ซูรายา สูรี¹, อับดุลยามีน ทะยีกาเดร์²

Noorasikin Yeesaman^{1*}, Suraiya Sueree¹, Abdulyameen Hajeekhadæ²

¹คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปัตตานี ประเทศไทย

¹Faculty of Education, Prince of Songkla University, Pattani, Thailand

²โรงเรียนเดชะปัตตยานุกูล ปัตตานี ประเทศไทย

²Dechapattanayanukul School, Pattani, Thailand

*Corresponding author E-mail: nuraasikin.h@psu.ac.th

*Tel: 081-407-6771

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เป็นการวิจัยแบบแผนการทดลองเบื้องต้น แบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังทดลอง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเดชะปัตตยานุกูล จ.ปัตตานี จำนวน 40 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน 2) แบบทดสอบวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ 4) แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบทีชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.53, S.D. = 0.73)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน, สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์, นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

Abstract

The purposes of this research were to: 1) Compare the scientific explanation competency regarding “Humans and Weather Change” before and after receiving Phenomenon-Based Learning (PhBL); 2) Compare the science learning achievement regarding “Humans and Weather Change” before and after receiving PhBL; and 3) Investigate the satisfaction towards the PhBL approach. This research is a pre-experimental study using a One-Group Pretest-Posttest Design. The sample consisted of 40 Grade 7 (Class 1/2) students at Dechapattanayanukul School, Pattani province, studying in the second semester of the 2024 academic year, Obtained through cluster sampling using the classroom as the sampling unit. The research instruments included: 1) PhBL lesson plans; 2) A scientific explanation competency test on “Humans and Weather Change”; 3) A science learning achievement test; and 4) A satisfaction questionnaire regarding the PhBL approach. The data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and a dependent samples t-test. The results revealed that: 1) The students' scientific explanation competency after the PhBL intervention was significantly higher than before the intervention at the .05 statistical level; 2) The learning achievement after the intervention was significantly higher than before the intervention at the .05 statistical level; and 3) The students' satisfaction towards the Phenomenon-Based Learning approach was at the highest level ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.73).

Keywords: Phenomenon-Based Learning, Scientific Explanation Competency, Science Learning Achievement, Lower Secondary School Students

บทนำ

สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Explaining phenomena scientifically) ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญในการวัดความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ สะท้อนถึงศักยภาพในการตระหนักรู้ การนำเสนอ ตลอดจนการประเมินความสมเหตุสมผลของคำอธิบายที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติและเทคโนโลยี โดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์เป็นรากฐาน ซึ่งจะต่อยอดไปสู่การสร้างชุดทฤษฎีเพื่อทำความเข้าใจกลไกของโลกธรรมชาติได้อย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น (Organization for Economic Co-operation and Development, 2019) สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาผู้เรียนในยุคใหม่ คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการจัดการเรียนรู้เรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon-based Learning) หลักการนี้พัฒนาต่อยอดมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) โดยมีสมมติฐานหลักว่าโครงสร้างทางปัญญาจะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนนำข้อมูลและประสบการณ์ใหม่มาเชื่อมโยงกับฐานความรู้เดิมเพื่อทำความเข้าใจด้วยตนเอง การเรียนรู้ลักษณะนี้จัดอยู่ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียน

เป็นกลไกสำคัญที่สุด ซึ่งถูกนำไปประยุกต์ใช้เป็นฐานของการจัดการเรียนการสอนหลายรูปแบบ อาทิ การเรียนรู้แบบร่วมมือ แบบค้นพบ แบบทดลอง แบบสืบเสาะ รวมถึงการใช้ปัญหาและโครงงานเป็นฐาน (พงศธร มหาวิจิตร, 2562) โดยมีมิติที่สำคัญของการเรียนรู้ที่อ้างอิงตามกรอบแนวคิดของ Silander, P. ซึ่งประกอบด้วย 1) ความเป็นองค์รวม เป็นการเรียนรู้แบบสหวิทยาไม่แบ่งรายวิชา 2) สภาพจริง วิธีการ เครื่องมือ และวัสดุจำเป็นมีความสอดคล้องกับโลกแห่งความเป็นจริง 3) บริบท เรียนรู้จากบริบทจริง 4) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้เรียนลงมือค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองเกิดการทำงานร่วมกันของผู้เรียน และ 5) การเสริมสร้างทักษะ “การเรียนรู้วิธีเรียน” เพื่อเป้าหมายระยะยาว คือ การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Silander, P., 2015)

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาสภาพการณ์ปัจจุบัน พบว่า ข้อมูลจากการประเมิน PISA (Program for International Student Assessment) ประจำปี 2018 โดยองค์กร OECD ซึ่งมุ่งวัดขีดความสามารถและทักษะการนำความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์แก้ปัญหาในชีวิตจริง ชี้ให้เห็นว่านักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์อยู่ที่ 426 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาตรฐานของ OECD (489 คะแนน) นอกจากนี้ ยังพบว่า มีนักเรียนไทยในสัดส่วนร้อยละ 44.50 ที่มีระดับการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์พื้นฐาน สะท้อนให้เห็นว่า นักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปแก้ปัญหาในชีวิตจริง และการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์เป็นสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่ได้คะแนนต่ำที่สุด หากการศึกษายังคงดำเนินไปตามแนวทางเดิมโดยปราศจากการปรับปรุงและพัฒนา คุณภาพของพลเมืองและศักยภาพตลาดแรงงานในอนาคตอาจได้รับผลกระทบอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันที่เน้นการสอนตามตัวชี้วัด ซึ่งใช้กระบวนการท่องจำมากกว่าการคิดวิเคราะห์ สังเกตได้จากการสอบวัดความสามารถเพื่อเข้าศึกษาต่อ รูปแบบข้อสอบส่วนใหญ่ที่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่เน้นกระบวนการท่องจำจนเป็นผลให้นักเรียนหาวิธีการหรือแนวทางในการจดจำเนื้อหาจนละเลยการส่งเสริมให้น้องมีความรู้มาเชื่อมโยงกับกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งประเด็นปัญหาดังกล่าวสอดคล้องกับสภาพที่คณะผู้วิจัยพบปัญหาที่เกิดขึ้น สอดคล้องกับผลการประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชาติของ PISA โดยพบว่า นักเรียนสามารถรวบรวมความรู้ที่เกี่ยวข้องได้ แต่ยังไม่สามารถดึงความรู้จากเนื้อหาที่เคยเรียนมาสร้างคำอธิบายอย่างสมเหตุสมผลด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนยังไม่สามารถระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการตรวจสอบได้อย่างแน่ชัด ทว่า เมื่อมีการยกตัวอย่างปรากฏการณ์ที่ใกล้ตัวที่นักเรียนเห็นภาพชัดเจน นักเรียนจะสามารถเชื่อมโยงเข้าเนื้อหาในรายวิชา มีความสนใจในเนื้อหา มีความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม และสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาวิชาได้ตรงประเด็นตามหลักการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น

ด้วยเหตุนี้ คณะผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าการพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ รวมทั้งกระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อออกแบบและทดลองหาข้อมูลในสถานการณ์ที่มีข้อจำกัดได้อย่างสมเหตุสมผลจึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเรียนรู้แบบปรากฏการณ์เป็นฐานที่เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงการสร้างทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน (สุพิชชา นานพ และธิดิยา บงกชเพชร, 2566); (ภควัต สองเมือง และวรวิญญา จีระวิบูลวรรณ, 2567) ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยจึงได้นำแนวทางทั้ง 5 ประการ (Silander, P., 2015) มาประยุกต์ใช้เป็นกรอบในการออกแบบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ อย่างเป็นรูปธรรม โดยเริ่มต้น

จากการนำบริบทของปัญหาที่เกิดขึ้นจริง เช่น ปรากฏการณ์เรือนกระจก และการเกิดพายุ มาเป็นจุดยึดเหนี่ยวทางปัญญาเพื่อกระตุ้นความสนใจ จากนั้นขับเคลื่อนการเรียนรู้ด้วย การใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon-Based Learning) โดยผลักดันให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อตั้งสมมติฐานและสืบเสาะหาคำตอบ ซึ่งในกระบวนการนี้ผู้เรียนจะได้ใช้เครื่องมือและแหล่งข้อมูลที่สอดคล้องกับ สภาพความเป็นจริงในการรวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์มาประกอบ การสร้างแบบจำลองทางความคิด การดำเนินการดังกล่าวตั้งอยู่บนมุมมองแบบองค์รวมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนบูรณาการองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เชื่อมโยงเข้ากับสภาพแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของมนุษย์ข้ามศาสตร์วิชาท้ายที่สุดผู้เรียนจะได้แลกเปลี่ยนข้อโต้แย้งและสะท้อนผลการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งเป็นการบ่มเพาะ กระบวนการเรียนรู้ที่ช่วยเสริมสร้างทักษะ “การเรียนรู้วิธีเรียน” ให้กับผู้เรียน จากความเป็นมาและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้วิจัยต้องการพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเตรียมความพร้อมนักเรียนสำหรับการสร้างพื้นฐานสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เพราะนักเรียนทุกคนจำเป็นต้องมีความรู้ ทักษะ รวมถึงเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

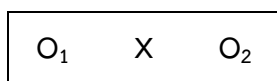
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบแผนการทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental Designs) ดำเนินแผนการทดลองตามแบบแผนวิจัยกลุ่มเดียววัดผลก่อนทดลองและหลัง (The One-Group Pretest-Posttest Design) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ดังแผนการทดลอง



เมื่อกำหนดให้

O_1 หมายถึง ผลการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

O_2 หมายถึง ผลการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน



ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเดชะปัตตยานุกูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 3 ห้อง มีนักเรียน จำนวน 110 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเดชะปัตตยานุกูล จำนวน นักเรียน 40 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ซึ่งใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือในการดำเนินวิจัย

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

สัปดาห์ที่	คาบที่	เรื่อง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ปรากฏการณ์เรือนกระจก		
1	1 - 3	ปรากฏการณ์เรือนกระจก และ ชั้นบรรยากาศ
2	4 - 6	อุณหภูมิอากาศ และ การพยากรณ์อากาศ
3	7	โลกร้อน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ปรากฏการณ์พายุ		
3	8 - 10	พายุ และ ความดันอากาศ/ความกดอากาศ
4	11 - 13	ลม และ ความชื้น
5	14 - 15	เมฆและฝน และ การพยากรณ์อากาศ
รวม 5 สัปดาห์ 15 คาบ		

ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 จุดประกายความคิดจากปรากฏการณ์ สำหรับกระตุ้นความสนใจผ่านปรากฏการณ์ เพื่อตั้งคำถาม เป็นระยะเริ่มต้นบทเรียนที่มุ่งสร้างความสนใจและสร้างความอยากรู้อยากเห็น โดยนำปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่พบได้ในชีวิตจริงมาเชื่อมโยงเพื่ออภิปรายถึงผลกระทบ กิจกรรมนี้ทำทนายให้นักเรียนร่วมกันระบุประเด็นปัญหาและตั้งคำถามจากสถานการณ์ธรรมชาติเหล่านั้น ซึ่งช่วยสร้างทั้งความสนุกสนานและแรงจูงใจในการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 สืบเสาะและรวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์ เป็นขั้นตอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน เพื่อหล่อหลอมแนวคิด ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะมีอิสระในการลงมือสำรวจ สืบค้น และวางแผนการทดลองด้วยตนเองเพื่อไขข้อข้องใจจากขั้นแรก โดยอาศัยแหล่งข้อมูล เครื่องมือ และเทคนิคที่หลากหลายเข้ามาช่วยรวบรวมข้อเท็จจริง ซึ่งลักษณะการค้นคว้าจะเป็นการบูรณาการแบบสหวิทยาการที่ก้าวข้ามขีดจำกัดของรายวิชาเดียว

ขั้นที่ 3 สร้างแบบจำลองและคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น วิเคราะห์ สังเคราะห์ แปลผล และสรุปผลพร้อมทั้งร่วมกันสร้างแบบจำลองเพื่อใช้อธิบายระหว่างสมาชิกในกลุ่ม และนำความรู้ ที่ได้หลังจากสรุปภายในกลุ่มมาดำเนินการแก้ปัญหาหรือตอบประเด็นคำถาม

ขั้นที่ 4 บูรณาการและเชื่อมโยงข้ามศาสตร์ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะนำองค์ความรู้จากปรากฏการณ์ที่ศึกษามาเชื่อมโยงให้เห็นภาพกว้างขึ้น โดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์ที่มีต่อสภาพแวดล้อมและการดำรงชีวิตของมนุษย์ จุดมุ่งหมายหลักของขั้นตอนนี้ คือ การส่งเสริมให้นักเรียนสามารถนำข้อค้นพบไปปรับใช้จริงในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งช่วยสร้างกรอบความคิดรวบยอดที่บูรณาการข้ามศาสตร์วิชา ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาทั้งด้านหลักการ ทักษะ และกระบวนการคิดที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 สะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำเสนอผลที่ได้จากการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การสร้างแบบจำลอง รูปวาด แผนผังความคิด ป้ายนิเทศ เป็นต้น และให้ นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานในกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อน

1.2 กระบวนการจัดทำและตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

1.2.1 ขั้นการสร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

- การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน คณะผู้วิจัยเริ่มต้นจากการศึกษาหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกรอบสมรรถนะการฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ ของ PISA เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และขอบเขตเนื้อเรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

- การออกแบบกิจกรรม ดำเนินการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน (PhBL) จำนวน 2 แผน รวม 15 คาบ โดยจัดแบ่งกระบวนการเรียนรู้ออกเป็น 5 ขั้นตอนหลัก (จุดประกายความคิด สืบเสาะหลักฐาน สร้างแบบจำลอง บูรณาการข้ามศาสตร์ และสะท้อนผล) เพื่อบูรณาการการพัฒนา สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562)

1.2.2 ขั้นการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

- การประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ คณะผู้วิจัยนำร่างแผนการจัดการเรียนรู้เสนอ ต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความถูกต้องเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ และ ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item-Objective Congruence: IOC)

- เครื่องมือที่ใช้ประเมิน ใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า (Likert Scale) 5 ระดับ

1.2.3 ผลการตรวจสอบคุณภาพและการปรับปรุง

- เกณฑ์การตัดสิน ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่า แผนการจัดการ เรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ซึ่งแสดงว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

- การปรับปรุงแก้ไข คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงรายละเอียดกิจกรรมและ สื่อการสอนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำไปใช้ทดลองจริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง



2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ คณะผู้วิจัยศึกษาและวิเคราะห์กรอบการวัดสมรรถนะของ PISA และเนื้อหาตามหลักสูตร จากนั้นดำเนินการสร้างข้อสอบรูปแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ พร้อมเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics) มีการตรวจสอบคุณภาพโดยนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับสมรรถนะ (IOC) พบว่า มีค่า IOC ระหว่าง 0.67 - 1.00 และนำไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562)

ตารางที่ 2 องค์ประกอบของสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ และลักษณะของข้อสอบวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบของสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ ในเชิงวิทยาศาสตร์	จำนวนข้อสอบรูปแบบอัตนัย		รวม
	ปรากฏการณ์ เรือนกระจก	ปรากฏการณ์ พายุ	
1. นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล	1	1	2
2. ระบุ ใช้ และสร้างแบบจำลองและตัวแทนทางความคิดนำเสนอข้อมูล เพื่อใช้ในการอธิบาย	1	1	2
3. พยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้ความเป็นเหตุ เป็นผลที่เป็นไปได้	1	1	2
4. เสนอสมมติฐานเพื่อใช้ในการอธิบาย	1	1	2
5. อธิบายถึงศักยภาพของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้ เพื่อสังคม	1	1	2
รวม	5	5	10

2.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยครอบคลุมตัวแปรพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ นำไปส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาและวิเคราะห์ พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.67 - 1.00 มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.20 - 0.80 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.70

2.3 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ (มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด) นำส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม และความชัดเจนของภาษาที่ใช้ ตลอดจนความสอดคล้องของข้อคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด พบว่า มีค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา (IOC) เท่ากับ 0.80 - 1.00

ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย คณะผู้วิจัยได้นำเครื่องมือเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ครูผู้เชี่ยวชาญในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและอาจารย์มหาวิทยาลัยที่มีความเชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา (Content Knowledge) และวิธีสอน (Pedagogical Knowledge)

การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

คณะผู้วิจัยดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ขั้นก่อนการทดลอง ดำเนินการทดสอบ (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ จำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ จำนวน 20 ข้อ และนำไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ขั้นดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน จำนวน 2 แผน เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 15 คาบ โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนที่มุ่งพัฒนาสมรรถนะการอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์และการจัดการปัญหาผ่านสถานการณ์จริง

3. ขั้นหลังการทดลองและประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามที่กำหนด ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยให้นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม นักเรียนตอบแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน และนำไปวิเคราะห์และประเมินผลข้อมูลโดยการเปรียบเทียบสมรรถนะและผลสัมฤทธิ์ วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบทีชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Samples t-test) การศึกษาความพึงพอใจโดยวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียน ใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ย

ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเดชะปัตตนะยานุกูล จ.ปัตตานี มีผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการศึกษาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลดังตารางที่ 3



ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์

สมรรถนะการอธิบาย								
ปรากฏการณ์ ในเชิงวิทยาศาสตร์	n	คะแนนเต็ม	Min	Max	$\bar{x}$	S.D.	t-test	p-value
ก่อนเรียน	40	20	0	14	8.25	3.12	11.45*	.000
หลังเรียน	40	20	5	19	13.63	3.25		

* p-value < .05

จากตารางที่ 3 พบว่า สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.25 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.12 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.63 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.25 และเมื่อทำการทดสอบด้วยสถิติ ที่พบว่า สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์		n	คะแนนเต็ม	Min	Max	$\bar{x}$	S.D.	t-test	p-value
ในการเรียนวิทยาศาสตร์									
ก่อนเรียน		40	20	2	11	6.30	2.44	7.40*	.000
หลังเรียน		40	20	4	18	10.87	3.09		

* p-value < .05

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.30 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.44 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.87 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.09 และเมื่อทำการทดสอบด้วยสถิติที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ครูมีวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจและกระตุ้นการเรียนรู้	4.53	0.67	มากที่สุด
2. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	4.55	0.71	มากที่สุด
3. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	4.58	0.63	มากที่สุด
4. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิด กล้าตอบ และกล้าลงมือทำ	4.45	0.80	มาก



ตารางที่ 5 แสดงระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
5. นักเรียนสามารถวางแผน ออกแบบ และทดลองได้ด้วยตนเอง	4.40	0.83	มาก
6. นักเรียนสามารถใช้หลักฐานทางวิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ได้	4.53	0.67	มากที่สุด
7. นักเรียนมีทักษะในการสืบค้นข้อมูลและนำเสนอผลงานมากขึ้น	4.38	0.97	มาก
8. การเรียนรู้แบบปรากฏการณ์ช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์	4.63	0.58	มากที่สุด
9. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนกับสถานการณ์จริง	4.60	0.80	มากที่สุด
10. นักเรียนสามารถอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง	4.48	0.67	มาก
11. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	4.58	0.67	มากที่สุด
12. นักเรียนได้รับโอกาสในการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง	4.58	0.70	มากที่สุด
13. ครูให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหา	4.60	0.73	มากที่สุด
14. ครูใช้วิธีการสอนและใช้สื่ออย่างหลากหลาย	4.63	0.70	มากที่สุด
15. บรรยากาศในห้องเรียนช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดี	4.40	0.86	มาก
รวม	4.53	0.73	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.73) โดยมีรายการประเมินที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คือ การเรียนรู้แบบปรากฏการณ์ช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.58) ครูใช้วิธีการสอนและใช้สื่ออย่างหลากหลาย ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.70) รองลงมา คือ นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนกับสถานการณ์จริงและครูให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหา ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.80) ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.73) ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากผลการพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานจะมีสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอนที่คณะผู้วิจัยออกแบบ มีส่วนช่วยพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ โดยเปลี่ยนบทบาทนักเรียนจากผู้รับเนื้อหาไปสู่การเป็นผู้สร้างคำอธิบายผ่านการตั้งคำถาม การสืบเสาะ และการสร้างแบบจำลองโดยอ้างอิงพยานหลักฐานเชิงประจักษ์ กิจกรรมดังกล่าวส่งผลให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และสามารถจัดระบบความคิดเพื่อสร้างคำอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติได้อย่างสมเหตุสมผลและมีตรรกะ ซึ่งสอดคล้องกับคุณลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นกลไกสำคัญ



ในการสร้างโครงสร้างทางปัญญาผ่านประสบการณ์จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กชกร แผงเมืองคุก ที่สะท้อนให้เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน เป็นกลไกสำคัญในการยกระดับกระบวนการรู้คิด (Cognitive Process) โดยเฉพาะความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของการสร้างสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เมื่อนำมาประมวลผลร่วมกับกรอบแนวคิดทฤษฎี พบว่า องค์ประกอบทั้ง 5 ด้านที่ผู้เรียนได้รับการพัฒนา สอดรับกับกระบวนการสร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลตามกรอบประเมินของ PISA คือ การเริ่มต้นจากบริบทปัญหาในชีวิตจริงช่วยให้ผู้เรียนสามารถฝึกฝน การระบุประเด็นปัญหา ได้อย่างชัดเจน นำไปสู่การประยุกต์ใช้ความรู้เดิมเพื่อการตั้งสมมติฐาน จากนั้นกระบวนการทำงานเป็นทีมจะกระตุ้นให้เกิดการรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อทดสอบแนวคิดการบูรณาการทักษะการสืบเสาะเหล่านี้ทำหน้าที่เป็นโครงร่างคำจูนที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถประมวลผลข้อมูลไปสู่การสรุปอ้างอิง และการประเมินข้อสรุป ได้อย่างมีตรรกะ และมีเหตุผลรองรับการหลอมรวมขีดความสามารถย่อยทั้ง 5 องค์ประกอบนี้เข้าด้วยกัน จึงส่งผลให้สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติของผู้เรียนได้รับการพัฒนาอย่างสมบูรณ์และเป็นรูปธรรม (กชกร แผงเมืองคุก, 2564)

อีกทั้งจากการทำกิจกรรมของผู้เรียน พบว่า การใช้ปรากฏการณ์จริงเป็นฐานทำหน้าที่เป็นเครื่องมือกระตุ้นกลไกทางปัญญาของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างเช่น ในเรื่องปรากฏการณ์เรือนกระจก (ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3) เมื่อผู้เรียนได้สังเกตปรากฏการณ์ผ่านภาพและคลิปวิดีโอหมียืนอยู่บนแผ่นน้ำแข็งขั้วโลกที่กำลังละลาย ซึ่งสามารถดึงดูดความสนใจและทำหน้าที่สร้างภาวะความไม่สมดุลทางปัญญาซึ่งไปทำลายกรอบความคิดเดิมของนักเรียนที่เคยมองว่าปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นเพียงเรื่องไกลตัว ผู้เรียนจะเกิดความขัดแย้งระหว่างสิ่งที่เห็นเชิงประจักษ์กับความเข้าใจเดิม จึงทำให้เกิดกระบวนการสร้างความหมาย และตั้งคำถามเชิงลึก เช่น น้ำแข็งขั้วโลกละลายเกิดจากอะไร อุณหภูมิที่สูงขึ้นของโลกมีผลต่อน้ำแข็งขั้วโลกหรือไม่ อุณหภูมิที่สูงขึ้นเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์เรือนกระจกหรือไม่ ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อนอย่างไร เกิดขึ้นได้อย่างไร และมีปัจจัยอะไรบ้าง ซึ่งอาจจะไม่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่มักเน้นการถ่ายทอดเนื้อหา การนำปรากฏการณ์น้ำแข็งขั้วโลกละลายมาเป็นฐานในการเรียนรู้ ผู้เรียนจึงสามารถอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้เรียนต้องสร้างแบบจำลองทางความคิดขึ้นในสมอง เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลอย่างเป็นระบบ กระบวนการดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนไม่ได้ทำการพยากรณ์จากการคาดเดา แต่เป็นการอ้างอิงจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นจากการทำความเข้าใจปรากฏการณ์จริง ซึ่งสอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่กล่าวว่า การที่จะพัฒนานักเรียนให้มีสมรรถนะในการอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ ควรใช้วิธีการเรียนรู้ที่หลากหลายและสอดคล้องกับสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ใกล้ตัวนักเรียน การเรียนรู้ในลักษณะนี้จะช่วยสร้างความหมายที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละช่วงวัย ผ่านกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความคิด แสดงออกทางความคิดและลงมือปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้สามารถพัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตลอดชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบในงานวิจัยของ กฤษฎี เพียรมาก และจิตติยา บงกชเพชร ที่ยืนยันว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เป็นกลไกสำคัญที่ช่วยขับเคลื่อนความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการยกระดับ สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ที่พบการพัฒนาสูงสุด เมื่อประมวลผลข้อค้นพบดังกล่าวร่วมกับกรอบทฤษฎี

จะเห็นได้ว่าพัฒนาการนี้เป็นผลมาจากการเปลี่ยนกระบวนทัศน์จากการเรียนรู้เชิงรับที่เน้นการท่องจำไปสู่การสร้างโครงสร้างทางปัญญาด้วยตนเองตามลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การที่ผู้เรียนได้เผชิญกับบริบทปัญหาจริงทำหน้าที่กระตุ้นการตระหนักรู้ ช่วยให้นักเรียนสามารถดึงความรู้เดิมมาบูรณาการกับหลักฐานใหม่เชิงประจักษ์ เพื่อนำเสนอและประเมินความสมเหตุสมผลของข้อมูล (กฤษณ์ เพียรมาก และธิดยา บงกชเพชร, 2565)

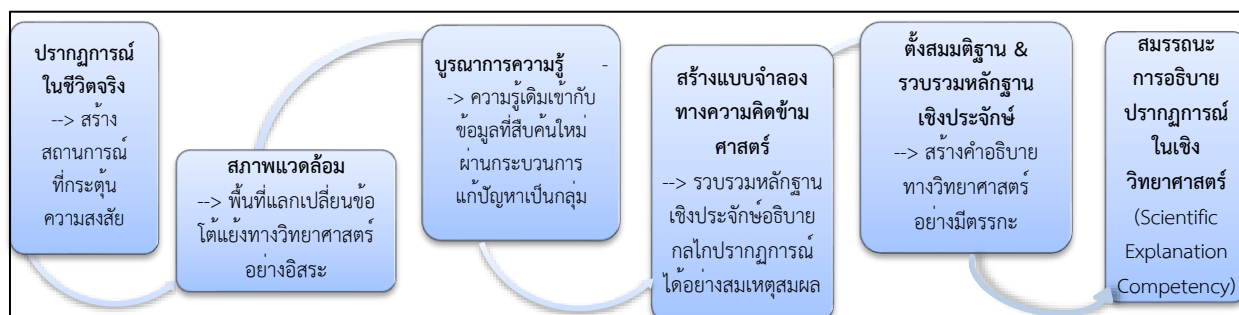
2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ทำหน้าที่เป็นจุดยึดเหนี่ยวทางปัญญา เปลี่ยนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่เป็นนามธรรมให้กลายเป็นรูปธรรม ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมได้ (Windschitl, M. et al., 2018) จากขั้นตอนในคาบเรียนซึ่งนักเรียนมีการสังเกตปรากฏการณ์เกี่ยวกับพายุจากคลิปประกอบการสอน กระตุ้นความสนใจทำให้นักเรียนเกิดข้อคำถามต่าง ๆ จึงนำไปสู่การสำรวจและสืบค้นข้อมูลที่นักเรียนสงสัยและข้อคำถามของตนเองมาพูดคุยกับเพื่อนในกลุ่ม เกิดค้นหาข้อมูลและการแลกเปลี่ยนความคิด ส่งผลให้นักเรียนต้องใช้ความรู้ระลึกความจำของบทเรียนก่อนหน้าเกี่ยวกับลมฟ้าอากาศเพื่อนำมาเชื่อมโยงกับปรากฏการณ์พายุ เช่น ลมส่งผลให้เกิดพายุได้อย่างไร อุณหภูมิมีผลต่อการเกิดพายุหรือไม่ ลักษณะของเมฆสามารถพยากรณ์การเกิดพายุได้หรือไม่ ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจและประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น การเรียนรู้ในลักษณะนี้ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น และพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา การเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมนี้ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Ausubel, D. P., 2000) ข้อมูลและความเข้าใจจึงถูกบันทึกลงในความจำระยะยาว ผ่านการประมวลผลระดับลึก (Weinstein, Y. et al., 2018) แทนที่จะเป็นการท่องจำแบบผิวเผินเพื่อการสอบ การจัดการเรียนรู้ในลักษณะนี้จึงไม่เพียงส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมมากขึ้น แต่ยังช่วยพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพจนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอมอร์ เสสจำเจริญและวาสนา กิริติจำเจริญ ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (เอมอร์ เสสจำเจริญ และวาสนา กิริติจำเจริญ, 2566) และสอดคล้องกับข้อค้นพบของ สุปรานี บัวล้อมใบ และคณะ ที่ยืนยันถึงประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสำเร็จดังกล่าวเป็นผลมาจากการที่กระบวนการ PhBL ทำหน้าที่เชื่อมต่อรอยต่อระหว่างเนื้อหาวิชาการที่เป็นนามธรรมกับโลกแห่งความเป็นจริง การดึงผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง องค์ความรู้ที่ได้รับจึงไม่ได้เกิดจากการท่องจำแบบผิวเผินแต่เกิดจากการสร้างความเข้าใจอย่างมีความหมายและถูกจัดระบบลงในความจำระยะยาว ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพจนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม (สุปรานี บัวล้อมใบ และคณะ, 2566)

3. การศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยรายการประเมินที่มีความพึงใจระดับมากที่สุด คือ การเรียนรู้แบบปรากฏการณ์ช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ครูใช้วิธีการสอนและใช้สื่ออย่างหลากหลาย นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนกับสถานการณ์จริงและครูให้ออกสันักเรียนซักถามปัญหา ตามลำดับ



จากกิจกรรมมีผลให้นักเรียนต้องร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ จากการได้คิด ได้ลงมือปฏิบัติ และทำงานร่วมกันเป็นทีม ช่วยกันตรวจสอบความเข้าใจ และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีครูคอยอำนวยความสะดวก ช่วยเหลือชี้แนะสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็นของตนเองในห้องเรียน พร้อมทั้งจะแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู เพื่อนำข้อคิดเห็นกลับไปปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบของ หัสวนัส เฟิงสันเทียะ และคณะ ที่ระบุว่า การนำปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในบริบทสังคมมาใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการจัดการเรียนรู้ ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดสร้างสรรค์ การที่ผู้เรียนได้เผชิญหน้ากับสถานการณ์ปัญหาและต้องสืบเสาะหาคำตอบด้วยกระบวนการของตนเองนั้น เป็นการกระตุ้นทักษะการคิดขั้นสูง ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อประเมินความน่าเชื่อถือและคัดกรองหลักฐานควบคู่ไปกับการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบวิธีการทดลองและสร้างแบบจำลองทางความคิด การทำงานร่วมกันของกลไกการคิดทั้งสองมิตินี้ จึงช่วยหล่อหลอมให้ผู้เรียนสามารถประมวลผลข้อมูลที่ซับซ้อน และสร้างคำอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างสมเหตุสมผล ลึกซึ้ง และรอบด้านมากยิ่งขึ้น (หัสวนัส เฟิงสันเทียะ และคณะ, 2564)

องค์ความรู้ใหม่



ภาพที่ 1 โมเดลกลไกขับเคลื่อนสมรรถนะการอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ด้วยปรากฏการณ์

ได้แนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ด้วยกลไกการขับเคลื่อนสมรรถนะการอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ด้วยปรากฏการณ์ ซึ่งเป็นการต่อยอดกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกผ่านองค์ประกอบที่สอดคล้องกัน เริ่มต้นจากการใช้ปรากฏการณ์ในชีวิตจริงที่จับต้องได้ เพื่อสร้างสถานการณ์ที่กระตุ้นความสงสัย และกำหนดทิศทางการสืบเสาะ จากนั้นกลไกจะกระตุ้นให้นักเรียนบูรณาการความรู้เดิมเข้ากับข้อมูลที่สืบค้นใหม่ผ่านกระบวนการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มที่ช่วยให้เกิดการจัดระบบข้อมูลที่ซับซ้อน อีกทั้งมีการบูรณาการความรู้ข้ามศาสตร์วิชาเพื่อขยายมุมมองของผู้เรียนให้เห็นภาพรวมของโลกธรรมชาติแบบองค์รวมมากกว่าการเรียนรู้แยกส่วนเป็นรายวิชาในเชิงปฏิบัติ โมเดลนี้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างแบบจำลองทางความคิดเพื่อเป็นเครื่องมือในการสรุปความเข้าใจ นำไปสู่การตั้งสมมติฐานและการรวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์มาประกอบการอธิบายได้อย่างสมเหตุสมผล นอกจากนี้ ยังพบว่าสิ่งสำคัญที่สุดในการยกระดับความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ตามกรอบประเมินสากล คือ การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อ

ต่อการแลกเปลี่ยนข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์อย่างอิสระ เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ในการตรวจสอบพยานหลักฐานและประเมินความสมเหตุสมผลร่วมกัน ซึ่งกลไกการขับเคลื่อนทั้งหมดนี้จะช่วยพัฒนาผู้เรียนจากการเป็นเพียงผู้รับเนื้อหา ไปสู่การเป็นผู้สร้างคำอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติอย่างมีตรรกะและมีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืน

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย ดังนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในด้านสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน นอกจากนี้ นักเรียนยังมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ในกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้แสดงความคิดสร้างสรรค์ และการใช้สื่อการสอนที่หลากหลายซึ่งช่วยกระตุ้นความสนใจและส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้ 1) การพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ควรเลือกปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงและสามารถพบได้โดยทั่วไปหรือข่าวที่พบในชีวิตประจำวันของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เห็นความสำคัญ กระตุ้นให้เกิดการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ และ 2) การพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ข้อมูลที่จะนำมาเชื่อมโยงปรากฏการณ์ที่ศึกษาควรให้ผู้เรียนสืบค้นจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือและตรวจสอบ ความถูกต้องของข้อมูลก่อนนำมาใช้เป็นหลักฐานสนับสนุนการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรส่งเสริมการนำบริบทหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในท้องถิ่นของผู้เรียนมาเป็นจุดเริ่มต้นในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความตระหนักและเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์เข้ากับวิถีชีวิตชุมชนได้ดีขึ้น อาจเพิ่มการศึกษาตัวแปรเชิงซ้อนอื่น ๆ ที่มีความสำคัญในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หรือการรู้เท่าทันสื่อดิจิทัลทางวิทยาศาสตร์ เพื่อยกระดับความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนให้รอบด้านมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กชกร แฝงเมืองคุก. (2564). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กฤษฎี เพียรมาก และธิดิยา บงกชเพชร. (2565). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 8(4), 207-225.
- พงศธร มหาวิจิตร. (2562). การประยุกต์ใช้แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับการเรียนแบบเชิงรุก ในรายวิชาการประถมศึกษา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 42(2), 73-90.



- ภควัต สองเมือง และวรัญญา จีระวิพลวรรณ. (2567). สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสังคมผนวกกับแบบจำลองเป็นฐาน. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 47(2), 15-29.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). ผลการประเมิน PISA 2018: นักเรียนไทยวัย 15 ปีรู้และทำอะไรได้บ้าง. เรียกใช้เมื่อ 5 มกราคม 2568 จาก <https://pisathailand.ipst.ac.th/issue-2019-48/>
- สุปรานี บัวล้อมใบ และคณะ. (2566). การพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน. วารสารสังคมศาสตร์วิจัย, 14(1), 57-76.
- สุพิชชา นานเพ และธิดิยา บงกชเพชร. (2566). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารบัณฑิตวิจัย, 14(2), 35-47.
- หัสวันส เพ็งสันเทียะ และคณะ. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดสร้าง. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 13(2), 240-257.
- เอมอร เสสจำเริญ และวาสนา กิรติจำเริญ. (2566). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เจาะรหัสพันธุกรรมและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน. วารสารชุมชนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, 17(3), 194-204.
- Ausubel, D. P. (2000). *The Acquisition and Retention of Knowledge: A Cognitive View*. Heidelberg: Springer.
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. Paris: OECD Publishing.
- Silander, P. (2015). *PHENOMENON BASED LEARNING*. Bangkok: Phenomenal Education.
- Weinstein, Y. et al. (2018). *Teaching the science of learning. Cognitive Research: Principles and Implications*, 3(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s41235-017-0087-y>.
- Windschitl, M. et al. (2018). *Ambitious Science Teaching*. Cambridge: Harvard Education Press.