



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม

Developing Learning Achievement and Scientific Reasoning Ability of Mathayomsuksa 4 Students Using Phenomenon-based Learning with Concrete Material

ภัทรา พลเยี่ยมหาญ¹ และอพนันตรี พูลพุทธา²

Phattra Pholhiamhan¹ and Apantee Poonputta²

ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม¹

ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม²

Department of Curriculum and Instruction Faculty of Education, Mahasarakham University¹

Department of Educational Research and Development Faculty of Education Mahasarakham University²

Corresponding author, E-mail: pitrasc13@gmail.com¹, apantree.poo@msu.ac.th²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์ร่วมกับสื่อรูปธรรม 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์ร่วมกับสื่อรูปธรรม และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเรณูนครวิทยานุกูล อำเภอเรณูนคร จังหวัดนครพนม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 36 คน จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม 2) แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ 75.69 /76.15 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรมในระดับ มากที่สุด

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน, สื่อรูปธรรม, ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์



ABSTRACT

This research aimed to 1) To develop a learning management plan using phenomenon-based learning combined with concrete materials for 4th-year high school students to meet the effectiveness criteria 75/75 2) Compare the scientific reasoning ability before and after the phenomenon-based learning combined with concrete materials. 3) Compare learning achievement before and after the phenomenon-based learning combined with concrete materials and 4) study students' satisfaction with the phenomenon-based learning combined with concrete material. The sample consists of 36 4th-year high school students from Renunakhonwittayanukul School, Renu Nakhon District, Nakhon Phanom Province, Semester 2, Academic Year 2024, selected by cluster random sampling. The research instruments included 1) a learning management plan using phenomenon-based learning combined with concrete material, 2) a scientific reasoning ability test, 3) a learning achievement test, and 4) a satisfaction questionnaire regarding the learning management. The data analysis statistics include mean, percentage, and standard deviation. The study found that the effectiveness of the learning management plan using phenomenon-based learning combined with concrete material for 4th-year high school students was 75.69/76.15, met the specified criteria. The scientific reasoning ability after the learning was significantly higher than before the learning at the .05 level of significant. Learning achievement after the learning was significantly higher than before the learning at the .05 level of significant, and students' satisfaction with learning through phenomenon-based learning combined with concrete material was at the highest level.

Keywords: Phenomenon-Base Learning, Concrete Material, Scientific Reasoning Ability

บทนำ

จุดมุ่งหมายของการศึกษาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งเน้นการพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) โดยมุ่งให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยง ปรากฏการณ์ต่าง ๆ กับหลักการทางวิทยาศาสตร์บนพื้นฐานของ ความเป็นจริง โดยทักษะที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ถือเป็นคุณสมบัติ ที่สำคัญในการดำรงชีวิตในยุคปัจจุบัน การจัดกระบวนการเรียนรู้ ด้านวิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญในการพัฒนานักเรียนให้เป็น ผู้มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นให้นักเรียนสามารถ รับมือกับความเปลี่ยนแปลงของโลกปัจจุบัน ผ่านการส่งเสริมความสามารถ ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนสามารถระบุปัญหา ค้นคว้าหาข้อมูล และสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ ทางวิทยาศาสตร์ได้ นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2568) ได้ให้นิยาม สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ (Science Competency) หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่มี ส่วนร่วมในการอธิบายเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ความยั่งยืน และ เทคโนโลยีได้อย่างสมเหตุสมผล เพื่อนำไปสู่การลงมือกระทำโดย ประกอบด้วย 3 สมรรถนะ ได้แก่ 1) การอธิบายปรากฏการณ์ใน เชิงวิทยาศาสตร์ 2) การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการแปลความหมายข้อมูลและใช้ ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ และ 3) การศึกษา ค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจ และการลงมือกระทำ ซึ่งสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิง วิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดความเข้าใจและสามารถอธิบายข้อมูลที่ เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนที่มี ความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ จะสามารถ ประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ต่างๆ เพื่อสร้างคำอธิบาย คาคณะคำตอบ และวางแผนแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ นอกจากนี้ ยังสามารถใช้แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ ในชีวิตประจำวัน และสร้างสมมติฐานเบื้องต้นในสถานการณ์ที่ยังไม่ มีข้อมูลหรือความรู้เพียงพอได้

จากผลการประเมิน PISA จากสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2566) ซึ่งใช้ประเมินคุณภาพของระบบ การศึกษา เป็นการเป็นการประเมินการนำความรู้และทักษะไปใช้ใน ชีวิตจริง การประเมินสมรรถนะของนักเรียนโดยการสอบ PISA จะเน้นความฉลาดรู้ (Literacy) ใน 3 ด้านหลัก ได้แก่ ความฉลาด รู้ด้านการอ่าน (Reading Literacy) ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และ ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) จากผลการประเมิน PISA 2022 ผลการประเมิน ของประเทศไทย พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ 409 คะแนน ซึ่งเมื่อเทียบกับ PISA 2018 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของ ประเทศไทยทั้งสามด้านลดลง โดยด้านด้านวิทยาศาสตร์และการอ่าน มีคะแนนเฉลี่ยลดลง 17 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, 2566) ยังสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาในการพัฒนาทักษะ การใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย

วิชาเคมีเป็นสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ที่มีแนวคิดเกี่ยวกับ ธรรมชาติที่ยากต่อการเข้าใจสำหรับนักเรียน (ชาติรี ฝ่ายคำตา, 2560) เนื่องจากเนื้อหาบางส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสาร (Justi and Gilbert, 2002) โดยมีกลไกอธิบายปรากฏการณ์ใน 3 ระดับ คือ ระดับมหภาค ระดับจุลภาค และระดับสัญลักษณ์ เนื้อหาวิชาเคมี ส่วนใหญ่เน้นการอธิบายในระดับจุลภาค ซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนไม่ สามารถสังเกตเห็นได้โดยตรง ทำให้เกิดปัญหาในการเรียนรู้ โดยเฉพาะในเรื่องสารละลาย ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงใน ระดับอนุภาค ทำให้นักเรียนมักเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนและ ขาดทักษะในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (Adadan, 2014) เนื้อหา ของสารละลายเป็นส่วนสำคัญในวิชาเคมี เนื่องจากเป็นเรื่องที่มี ความเชื่อมโยงกับเรื่องอื่น ๆ ของเคมีในระดับที่สูงขึ้น เช่น สมดุลเคมี กรด-เบสและอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี หากนักเรียนยังไม่มี ความเข้าใจ ในเรื่องสารละลาย ก็อาจทำให้ไม่เข้าใจในเรื่องดังกล่าวได้ นอกจากนี้ เนื้อหาเรื่องสารละลายยังมีลักษณะเฉพาะของวิชาเคมี ที่ประกอบด้วย ภาวทฤษฎี เช่น การนิยาม การจำแนกความเข้มข้นของสารละลาย และกระบวนการเกิดสารละลาย และภาคปฏิบัติ เช่น การเตรียม และการเจือจางสารละลาย ซึ่งต้องอาศัยแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ ในการอธิบายปรากฏการณ์ที่มองไม่เห็น (Coll, et al., 2010a, 2010b)



ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Reasoning) ช่วยให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพและมีความน่าเชื่อถือ (Mercier and Sperber, 2011) และยังช่วยในการตัดสินใจและการแก้ปัญหา (Fanetti, 2011) โดยความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์จะทำให้ความสามารถในการวิเคราะห์หรือการตัดสินใจต่าง ๆ มีการพัฒนาได้ดียิ่งขึ้น (จิระวรรณ เกษสิงห์, 2562) ดังนั้น ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์จึงเป็นทักษะสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และเป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ (Kuhn, 1993) โดยเน้นความเชื่อมโยงระหว่างข้อสรุปและหลักฐานที่เกี่ยวข้อง (Osborne, et al., 2004) ในการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ต้องมีลักษณะสำคัญ คือ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุปและสิ่งที่ได้จากการสังเกตปัญหารอบตัวที่เกิดจากธรรมชาติ และการใช้องค์ความรู้เดิมสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูลและการลงข้อสรุป (ไอย์ลดา สมภาร, 2565) ดังนั้น Driver, et al., (2000) จึงเสนอว่าการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ควรเป็นส่วนสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon-based Learning) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนสังเกตปรากฏการณ์จริง ตั้งคำถาม สืบเสาะหาความรู้ และสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติของการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ (Silander, 2015) และขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มีความคล้ายคลึงกับขั้นตอนจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้มีการนำปรากฏการณ์ทางธรรมชาติหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน มาเป็นจุดเริ่มต้นหรือปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ (คณะกรรมการจัดการความรู้ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2561) กล่าวคือ การจัดการ

เรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเป็นการศึกษาปรากฏการณ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันมาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความรู้สึก

การใช้สื่อรูปธรรมเป็นการช่วยให้นักเรียนเข้าใจปรากฏการณ์ที่เป็นนามธรรมได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะในเรื่องสารละลายที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงในระดับอนุภาค (Kozma and Russell, 2005) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานคือการเรียนรู้จากปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์รอบตัว โดยอาศัยองค์ความรู้และความคิดรวบยอด (Silander, 2015) ในการเรียนวิทยาศาสตร์แทบทุกวิชาที่มีการนำสื่อรูปธรรมมาใช้ร่วมกับการเรียนการสอน โดยเฉพาะกับวิชาเคมี ซึ่งเป็นวิชาที่เป็นนามธรรมที่นักเรียนไม่สามารถมองเห็นภาพ และส่วนใหญ่เน้นไปที่การสอนแบบบรรยาย การนำสื่อรูปธรรมจึงเป็นส่วนที่ช่วยให้นักเรียนสามารถมองเห็นภาพที่เป็นรูปธรรมมากขึ้นและช่วยให้นักเรียนเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น (Lederman, et al., 2002) สื่อที่ครูใช้สอนที่อยู่ในรูปแบบของสื่อรูปธรรมและมีความสอดคล้องกับสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้และได้ลงมือทำในคาบเรียนนั้น ๆ ช่วยฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์หลาย ๆ ด้าน เช่น ทักษะการทดลอง ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ รวมถึงทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

นอกจากการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์แล้ว ความพึงพอใจของนักเรียนก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ (Keller, 2010) ความพึงพอใจในการเรียนสามารถส่งเสริมแรงจูงใจ ความสนใจ และการมีส่วนร่วมของนักเรียน ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (Skinner and Belmont, 1993) การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบนี้จะช่วยให้เข้าใจถึงประสิทธิภาพและความเหมาะสมของวิธีการสอนในมุมมองของนักเรียน ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน (Fredricks, et al., 2004) ด้วยเหตุนี้ การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนจึงเป็นอีกหนึ่งวัตถุประสงค์สำคัญของงานวิจัยนี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และความรู้สึกละเอียดของนักเรียนต่อวิธีการจัดการเรียนรู้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดย



ใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเป็นการนำปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นรอบ ๆ ตัวมาเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ โดยจัดการเรียนรู้ร่วมกับสื่อรูปธรรมที่ช่วยให้มองเห็นภาพจากนามธรรมสู่รูปธรรมมากขึ้น ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) สังเกตปรากฏการณ์ 2) ตั้งคำถามหรือปัญหา 3) ลงมือปฏิบัติเพื่อหาคำตอบ และ 4) ตรวจสอบความเข้าใจ โดยนำการจัดการเรียนรู้ที่มีพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ช่วยในการอธิบาย บรรยาย หรือทำนายปรากฏการณ์ที่พบเจอได้รอบตัวเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์ร่วมกับสื่อรูปธรรม มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์ร่วมกับสื่อรูปธรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยใช้เนื้อหา เรื่อง สารละลาย จำนวน 12 แผน 18 ชั่วโมง ประกอบด้วย

เรื่อง ความเข้มข้นในหน่วยร้อยละ จำนวน 2 ชั่วโมง

เรื่อง คำนวณความเข้มข้นในหน่วยร้อยละ จำนวน 1 ชั่วโมง

เรื่อง ความเข้มข้นในหน่วยส่วนในล้านส่วน (ppm) และส่วนในพันล้านส่วน (ppb) จำนวน 2 ชั่วโมง

เรื่อง คำนวณความเข้มข้นในหน่วยส่วนในล้านส่วน (ppm) และส่วนในพันล้านส่วน (ppb) จำนวน 1 ชั่วโมง

เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลายหน่วยโมลาริตีและโมแลลิตี จำนวน 2 ชั่วโมง

เรื่อง คำนวณความเข้มข้นของสารละลายหน่วยโมลาริตีโมแลลิตีจำนวน 1 ชั่วโมง

เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลายหน่วยเศษส่วนโมลจำนวน 2 ชั่วโมง

เรื่อง คำนวณความเข้มข้นของสารละลายหน่วยเศษส่วนโมล จำนวน 1 ชั่วโมง

เรื่อง การเตรียมสารละลาย จำนวน 2 ชั่วโมง

เรื่อง คำนวณการเตรียมสารละลาย จำนวน 1 ชั่วโมง

เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย (จุดหลอมเหลวของสารละลาย) จำนวน 2 ชั่วโมง

เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย (จุดเยือกแข็งของสารละลาย) จำนวน 1 ชั่วโมง

ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

ตัวแปรต้น 1 ตัว ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม



ตัวแปรตาม 3 ตัว ได้แก่ ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

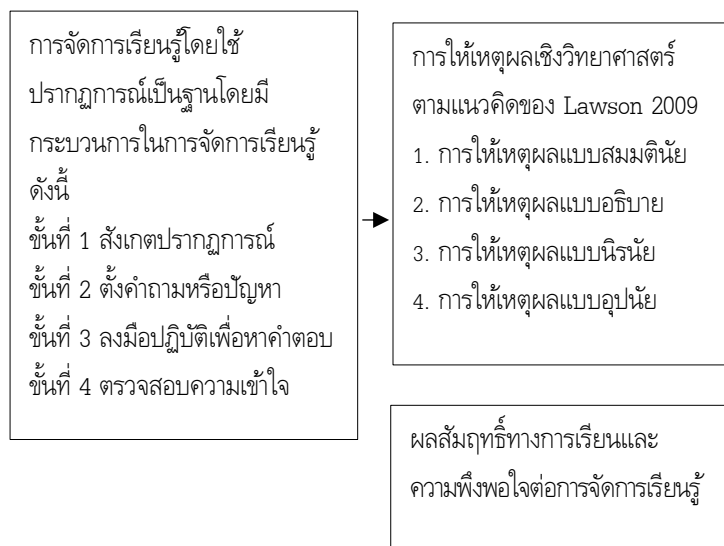
ขอบเขตด้านระยะเวลา

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 18 ชั่วโมง

ขอบเขตด้านสถานที่

โรงเรียนเรณูนครวิทยานุกูล ตำบลเรณู อำเภอเรณูนคร จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครพนม

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเรณูนครวิทยานุกูล อำเภอเรณูนคร จังหวัดนครพนม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 3 ห้อง รวมทั้งสิ้น 98 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนเรณูนครวิทยานุกูล อำเภอเรณูนคร จังหวัดนครพนม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 36 คน โดยสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม หน่วย สารละลาย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 แผน ทำการสอนในชั่วโมงเรียนปกติ 18 ชั่วโมง ซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากทุกแผน โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.97 ถึง 4.18

2. แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ใช้วัดองค์ประกอบการให้เหตุผลทั้ง 4 ด้าน คือ การให้เหตุผลแบบสมมติฐาน การให้เหตุผลแบบอธิบาย การให้เหตุผลแบบนิรนัย และการให้เหตุผลแบบอุปนัย เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 15 ข้อ และแบบอัตนัย 5 ข้อ รวมทั้ง 4 ด้านเป็นทั้งหมด 20 ข้อ คะแนนเต็ม 35 คะแนน ซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์มีค่าความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารละลาย ข้อสอบประเภทปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ 40 คะแนน ซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี IOC ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.28 ถึง 0.72 และอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.39 และค่าความเชื่อมั่นตามวิธีของของโลเวท (Lovett Method) มีค่าเท่ากับ 0.94

4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ลักษณะเป็นมาตรวัดประเมินค่า (Rating Scale) แบบลิเคิร์ต (Likert Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ สร้างขึ้นจำนวน 14 ข้อ ต้องการจริง 12 ข้อ ซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า มีค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเรณูนครวิทยานุกูล อำเภอเรณูนคร จังหวัดนครพนม มีขั้นตอนดังนี้



1. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์

2. ดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม จำนวน 12 แผน ทำการสอนในชั่วโมงเรียนปกติ 18 ชั่วโมง

3. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์

4. ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การวิเคราะห์หา E_1/E_2 เกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75

2. เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม โดยใช้สถิติวิเคราะห์ dependent sample t-test

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม โดยใช้สถิติวิเคราะห์ dependent sample t-test

4. วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิเคราะห์โดย การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำค่าเฉลี่ยไปเทียบกับเกณฑ์ (อพนันต์ พูลพุทรา, 2565)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.50 - 5.00	หมายถึง มากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง มาก
2.50 - 3.49	หมายถึง ปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง น้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการ

การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม เรื่อง สารละลาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้หาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยคำนวณค่า E_1 ได้จากคะแนนแบบฝึกหัดและแบบบันทึกกิจกรรมหลังการจัดการเรียนรู้ รวม 276 คะแนน และคำนวณค่า E_2 ได้จากคะแนนของการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ 35 คะแนน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 40 คะแนน รวม 75 คะแนน ดังตาราง 1

ตารางที่ 1 ผลของประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้

ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม เรื่อง สารละลาย
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คะแนน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละของคะแนนเต็ม
คะแนนระหว่างเรียน (E_1)	276	208.92	6.82	75.69
คะแนนผลลัพธ์ (E_2)	75	57.11	3.48	76.15
ประสิทธิภาพ = 75.69/76.15				

จากตาราง 1 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม เรื่อง สารละลาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 75.69/76.15 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผล

เชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม เรื่อง สารละลาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังตาราง 2



ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม เรื่อง สารละลาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	35	14.22	3.36	25.13*	.000
หลังเรียน	35	26.28	1.86		

หมายเหตุ. *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม เรื่อง สารละลาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังตาราง 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม เรื่อง สารละลาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	40	17.56	4.40	16.41*	.000
หลังเรียน	40	30.83	1.94		

หมายเหตุ. *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ดังตาราง 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ นักเรียนสามารถระบุปัญหาทางวิทยาศาสตร์จากข้อมูลที่ให้ได้	4.67	0.48	มากที่สุด
2. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ให้ได้	4.64	0.49	มากที่สุด
3. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทดลองได้	4.69	0.47	มากที่สุด
4. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากขึ้น	4.61	0.49	มากที่สุด
5. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ นักเรียนมีความกระตือรือร้น และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	4.47	60	มาก
6. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากกิจกรรมไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.44	0.53	มาก

(ต่อ)



ตารางที่ 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
7. นักเรียนคิดว่าครูผู้สอน ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ต่อการเรียนรู้	4.47	0.49	มาก
8. นักเรียนคิดว่าครูผู้สอน อธิบายเนื้อหาได้อย่างชัดเจน และเข้าใจง่าย	4.61	0.49	มากที่สุด
9. นักเรียนคิดว่าครูผู้สอน ใช้สื่อและเทคโนโลยีที่ เหมาะสม	4.67	0.48	มากที่สุด
10. นักเรียนคิดว่าครูผู้สอน มีความรู้ความเข้าใจใน เนื้อหาวิชาที่สอนอย่าง ถ่องแท้	4.72	0.45	มากที่สุด
11. นักเรียนคิดว่าครูผู้สอน ใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย และน่าสนใจ	4.67	0.48	มากที่สุด
12. นักเรียนคิดว่าครูผู้สอน กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วน ร่วมในกิจกรรม	4.72	0.45	มากที่สุด
รวม	4.62	0.52	มากที่สุด

จากตาราง 4 พบว่าระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้
อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า
อยู่ระดับมากที่สุดจำนวน 9 ข้อ และระดับมากจำนวน 3 ข้อ โดยข้อที่
มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ นักเรียนคิดว่าครูผู้สอนกระตุ้น
ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม นักเรียนคิดว่าครูผู้สอนมีความรู้
ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่สอนอย่างถ่องแท้ ($\bar{X} = 4.72$)
รองลงมา ได้แก่ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนวิเคราะห์
ข้อมูลและสรุปผลการทดลองได้ ($\bar{X} = 4.69$) และกิจกรรมการจัด
การเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสามารถระบุปัญหาทางวิทยาศาสตร์จาก

ข้อมูลที่ได้ นักเรียนคิดว่าครูผู้สอนใช้สื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสม
และนักเรียนคิดว่าครูผู้สอนใช้วิธีการสอนที่หลากหลายและน่าสนใจ
($\bar{X} = 4.67$) ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ
การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4
ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม
สรุปผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์
เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มี
ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75.69/76.15 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการ
การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้
ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์
เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อการจัด
การเรียนรู้ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับ
สื่อรูปธรรม มีประสิทธิภาพ 75.69/76.15 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ
75/75 หมายความว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมดที่เก็บ
รวบรวมระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
ร่วมกับสื่อรูปธรรม จากคะแนนระหว่างเรียน ทั้ง 12 แผนการเรียนรู้
คิดเป็นร้อยละ 75.69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และคะแนนจากการทำ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถ
ในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 76.15 ซึ่งสูงกว่า
เกณฑ์ที่ตั้งไว้ การที่ผลปรากฏเป็นเช่นนี้ อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้
โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม ช่วยทำให้นักเรียน



ได้มองเห็นภาพเกี่ยวกับสาระลายที่เป็นนามธรรมจากสื่อรูปธรรม และการใช้ปรากฏการณ์ที่อยู่รอบๆตัวมาเป็นตัวกลางที่ทำให้เกิด การเรียนรู้และพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และงานวิจัยนี้ยังมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรพรรณ บุตรกตัญญู (2561) โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานนั้นเป็น จุดเริ่มต้นสำหรับการเรียนรู้และการสังเกตมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนา มุมมองแบบองค์รวมของนักเรียนและมีส่วนร่วมกับโลกแห่งความเป็นจริงแนวทางนี้มุ่งเน้นไปที่การสำรวจปรากฏการณ์ทำให้นักเรียน สามารถตรวจสอบและเข้าใจความเชื่อมโยงระหว่างกันของวิชาและ สาขาวิชาต่าง ๆ และตามที่ J. Sjöström and I. Eilks. (2018) ได้ กล่าวว่าจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการแก้ปัญหา หรือตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐานช่วยสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งและทฤษฎีที่มีความ เชื่อถือได้ เนื่องจากการเชื่อมโยงกับประสบการณ์จริงใน ชีวิตประจำวันของนักเรียน เช่น การศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสังคม หรือการทดลองที่สามารถทำได้ใน ระบบการเรียนรู้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ยังช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก ทำให้บรรยากาศในชั้นเรียน มีความแปลกใหม่ นักเรียนมีอิสระในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เกิดความสนุกสนาน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และนักเรียนให้ความร่วมมือ และกระตือรือร้นในการเรียน สามารถประยุกต์ใช้ได้กับหลากหลาย ระดับการศึกษาตั้งแต่ระดับประถมศึกษาถึงระดับอุดมศึกษา ซึ่งสามารถ ใช้ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้ เป็น การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานก็เป็นอีกหนึ่งนวัตกรรมที่มีความน่าสนใจ เพราะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง สืบค้นค้นคว้า วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปข้อมูลได้

2. ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สารละลาย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปรากฏการณ์ร่วมกับสื่อรูปธรรม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม มีความสามารถในการให้ เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ผู้วิจัยตั้งไว้

ทั้งนี้เป็นผลมาจากปรากฏการณ์ที่นำมาใช้มีความใกล้เคียงตัวนักเรียนทำ ให้นักเรียนเกิดความสนใจ กระตุ้นทำให้เกิดการตั้งคำถามและ นำไปสู่การศึกษาเพื่อหาคำตอบของคำถามหรือปัญหาจากสถานการณ์ที่ พบเห็น และจากสื่อแบบรูปธรรมในขั้นตอนการค้นคว้าหาความรู้ ช่วยให้นักเรียนเห็นภาพและเข้าใจในเรื่องที่เรียนมากขึ้น จึงทำ ให้นักเรียนสามารถให้เหตุผลและเชื่อมโยงกับปรากฏการณ์ที่พบกับ หลักการทางวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งงานวิจัยนี้มีความสอดคล้อง กับจากงานวิจัยของ Leah J. et al., (2024) ได้พัฒนาความการให้ เหตุผลเชิงสาเหตุด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ในรายวิชาเคมีเบื้องต้น ทำการศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางเคมี ผ่านการให้เหตุผลเชิงกลเชิงสาเหตุ สำรว่าเหตุการณ์ที่สังเกตได้ สามารถนำไปสู่การให้เหตุผลเชิงกลเชิงสาเหตุซึ่งมีความสำคัญต่อ คำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างไร โดยใช้ปรากฏการณ์การละลาย และจุดเดือดเป็นตัวอย่างเป็นการศึกษา ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่านักเรียน มีส่วนร่วมในการให้เหตุผลเชิงกลเชิงสาเหตุในระดับที่สูงขึ้นเมื่อการสอน สร้างแบบจำลองการให้เหตุผลประเภทนี้ และจะเห็นได้ว่า งานวิจัย ดังกล่าวที่มีการพัฒนาการให้เหตุผลที่ใช้ในการอธิบายเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ ผลที่ได้คือทำให้การให้เหตุผลสูงขึ้น และจากงานวิจัย ของ JC Cano and LS Lomibao (2023) ได้ศึกษาการเรียนรู้ตาม วิถีโอปรากฏการณ์ต่อการรับรู้ความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ Calculus 2 ผลการศึกษาพบว่าทักษะในการแก้ปัญหา และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงตรรกะของนักศึกษาใน มหาวิทยาลัยมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และสอดคล้องกับที่ ลินดา เจนแซ (2564) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการให้ เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคม ที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์ และแบบปกติ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ประเด็นทางสังคมที่ เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์และแบบปกติมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกันและนักเรียนที่เรียนโดยใช้ประเด็น ทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์มีคะแนนการให้เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สารละลาย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์ร่วมกับ



สื่อรูปธรรม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ทั้งนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นอาจมาจากการใช้ปรากฏการณ์ช่วยกระตุ้นความอยากรู้และสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ของนักเรียน ในการจัดการเรียนรู้นักเรียนได้มีการฝึกและปฏิบัติลงมือทำด้วยตนเอง จนเข้าใจกระบวนการและขั้นตอนการเตรียมสารละลายและการใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมช่วยให้นักเรียนสามารถเห็นภาพและเข้าใจข้อมูลที่เป็นามธรรมได้ดีขึ้น ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น และยังมีผลสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทัดพร จัยสวัสดิ์ (2564) ได้ทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง จลนศาสตร์เคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อศึกษาพัฒนาการด้านทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ผลการศึกษาพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง จลนศาสตร์เคมี ส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Lukman et al., (2022) ที่ได้ศึกษาการเรียนรู้อตามปรากฏการณ์การสอนผ่านแนวทางทววิทยาศาสตร์เพื่อปรับปรุงทักษะการสื่อสารของนักเรียน พบว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามการสอนอย่างสม่ำเสมอส่งผลให้คะแนน MCS สูงขึ้นเมื่อเทียบกับวิธีการเรียนรู้ทั่วไป ผลการวิจัยชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการเรียนรู้ตามปรากฏการณ์การสอนผ่านแนวทางวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และความมั่นใจในตนเองของนักเรียน

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ พบว่าความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.62 โดยนักเรียนจำนวน 36 ได้ทำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้ ซึ่งความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมาก อาจมีผลมาจากนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานได้มีการใช้ปรากฏการณ์รอบๆตัวนักเรียน จึงทำให้เกิดความตื่นต้น มีความสนใจที่จะทำการศึกษาต่อ และการจัดการเรียนรู้นี้

ร่วมกับสื่อแบบรูปธรรม ทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติทดลองจริง จึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วารินทร์พร พันเพ็ญฟู (2567) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานตามรูปแบบ READS ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาทักษะการพัฒนาพฤติกรรมสุขภาพ ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยนี้ซึ่งมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ในการจัดกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนบางคนไม่ให้ความร่วมมือครูจึงต้องกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมร่วมกัน แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ ให้ทุกคนในกลุ่มมีหน้าที่
2. ระยะเวลาในการทำกิจกรรม ครูผู้สอนควรยืดหยุ่นระยะเวลาให้สอดคล้องกับบริบทนักเรียน
3. การวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ (ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้) ประเมินจากกิจกรรมกลุ่ม เนื่องจากระยะเวลาไม่พอในช่วง 1 ถึง 2 ชั่วโมง เนื่องจากมีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย ดังนั้น ในการทดลองครั้งต่อไปจึงควรทำแบบทดสอบวัดเป็นรายบุคคล

ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อรูปธรรม ทำให้นักเรียนมีทักษะในการอธิบายได้ดีขึ้น เนื่องจากการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ จึงทำให้นักเรียนจะต้องมีการฝึกการอธิบายร่วมด้วย และยังสามารถเชื่อมโยงไปยังทักษะอื่นได้อีกด้วย เช่น ทักษะในการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น และทักษะการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับ



สื่อรูปธรรม สามารถดำเนินการจนประสบความสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และสนับสนุนเป็นอย่างดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร.อพนันท์ พูลพุทธา อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ที่ได้ให้คำแนะนำ แนวคิดและข้อเสนอแนะมาโดยตลอดจนงานวิจัย เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

รายการอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้*

แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

คณะกรรมการจัดการความรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง. (2561). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาครูในศตวรรษที่ 21*. สืบค้นจาก http://http://www.edu.ru.ac.th/images/edu_KM/36833_km-05082562.pdf

จิระวรรณ เกษสิงห์. (2562). *การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน วิทยาศาสตร์ : วิถีปฏิบัติสู่การพัฒนาตนเอง*. กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.

ชาตรี ฝ่ายคำตา. (2560). การพัฒนารูปแบบการนิเทศการสอน วิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 19(3), 34-49.

ทันตพร จัยสวัสดิ์. (2564). *การวิจัยเชิงปฏิบัติการในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง จลนศาสตร์เคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต)*. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

ลินดา เจริญ. (2564). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคม ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และแบบปกติ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วารินทร์ พันธ์เพ็งฟู (2567). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานตามรูปแบบ READS ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาทักษะการพัฒนาพฤติกรรมสุขภาพ ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1. *วารสารนิสิตวัง*, 26(1), 87 – 94.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2568).

กรอบการประเมินด้านวิทยาศาสตร์. สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2568. จาก

https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/science_competency_framework/

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). *การแถลงข่าวผลการประเมิน PISA 2022*. สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2568. จาก

<https://pisathailand.ipst.ac.th/news-21/>

อพนันท์ พูลพุทธา. (2565). *การวิจัยทางการศึกษา*. มหาสารคาม: ดักสิลาการพิมพ์.

อรพรรณ บุตรกตัญญู. (2561). การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อการสร้างมุมมองแบบองค์รวมและการเข้าถึงโลกแห่งความจริงของนักเรียน. *วารสารครุศาสตร์*, 46(2), 348-365.

ไอลดา สมภาร. (2565). *ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในสถานการณ์ปัญหาทางชีววิทยา. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 58*. (น.10 - 19) สืบค้นจาก https://kukr.lib.ku.ac.th/kukr_es/BKN_EDU/search_detail/result/408780%0A%0A%0A

Adadan, E. (2014). Investigating the Influence of Pre-service Chemistry Teachers' Understanding of The Particle Nature of Matter on Their Conceptual Understanding of Solution Chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 15(2), 219-238. doi:10.1039/C4RP00002A



- Coll, R. K., Dahsah, C., Jansoon, N., and Chairam, S. (2010b). Fostering Active Chemistry Learning In Thailand: Toward a Learner-centered Student Experience. In I. Devetak, & S. A. Glazar (Eds.), *Learning with Understanding in the Chemistry Classroom*. Springer. 305-344. doi: 10.1007/978-94-007-4366-3_16
- Coll, R. K., Jansoon, N., Dahsah, C. and Chairam, S. (2010a). *Fostering Teacher. Innovation In Chemistry Teaching In Thailand: Helping Thai Science Teachers Move Towards A Learner-centred Student Classroom*. In Zuljan, M., & Vogrinc, J. (Eds.). Facilitating Effective Student Learning Through Teacher Research and Innovation, Ljubljana, Slovenia: Faculty of Education, University of Ljubljana. 193-223.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing The Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Fanetti, T. M. (2011). *The Effect of Problem-Solving Video Games on The Science Reasoning Skills of College Students*. University of Missouri-St.Louis United States of America.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109.
- JC Cano & LS Lomibao. (2023). A Mixed Methods Study of the Influence of Phenomenon-based Learning Videos on Students' Mathematics Self-efficacy, Problem-solving and Reasoning Skills, and Mathematics Achievement. *American Journal of Educational Research*. 11(3), 97-115.
- Justi, R. S., & Gilbert, J. K. (2002). Modelling, Teachers' Views on The Nature of Modelling, and Implications for The Education of Modellers. *International Journal of Science Education*, 24(4), 369-387.
- Keller, J. M. (2010). *Motivational design for Learning and Performance: The ARCS Model Approach*. Springer Science & Business Media.
- Kozma, R., & Russell, J. (2005). *Students Becoming Chemists: Developing Representational Competence*. In J. K. Gilbert (Ed.), *Visualization in Science Education*. Springer. 121-145.
- Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for Teaching and Learning Scientific Thinking. *Science Education*, 77(3), 319-337.
- Leah J Charlott, Dalton W Rippey, Vanessa Rosa, & Nicole M Becker. (2024). Progression Toward Causal Mechanistic Reasoning Through Phenomenon-based Learning in Introductory Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 3(101), 777 - 788.
- Lederman, N. G., F. Abd-El-Khalick, R. L. Bell and R. S. Schwartz. (2002). Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Learners'Conceptions of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.
- Lukman Nulhakim, L., Anriani, N. N., & Hidayat, S. S. (2022). Didactic Phenomenon-based Learning through Scientific Approach to Improve Students' Communication Skills. *Gagasan Pendidikan Indonesia*. 3(2). 107-120.



- Mercier, H., & Sperber, D. (2011). Why Do Humans Reason? Arguments for an Argumentative Theory. *Behavioral and Brain Sciences*, 34(2), 57-74.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing The Quality of Argumentation in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Silander, P. (2015). *Phenomenal Education: How Finland is Leading The Way in Educational Reform*.
<https://hundred.org/en/articles/phenomenal-education-how-finland-is-leading-the-way-in-educational-reform>.
- Sjöström, J., & Eilks, I. (2018). Phenomenon-based Learning in Science Education: A Review of Research. *Nordic Studies in Science Education*, 14(1), 47-61.
- Skinner, E. A., & Belmont, M. J. (1993). Motivation in the classroom: Reciprocal effects of teacher behavior and student engagement across the school year. *Journal of Educational Psychology*, 85(4), 571-581.