



การ

พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสมบัติทางกายภาพของวัสดุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดราษฎร์รังสี จังหวัดปราจีนบุรี

ลลิตา พรหมวัฒน์^{1*} ทรงพล ผดุงพัฒนากุล² นวลจิตต์ เขาวงกิตพงศ์³

รับบทความ: 7 ตุลาคม 2568 แก้ไขบทความ: 4 พฤศจิกายน 2568 ตอรับบทความ: 6 พฤศจิกายน 2568

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ กับเกณฑ์ร้อยละ 78 2) เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยกลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดราษฎร์รังสี จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 23 คน ใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ จำนวน 4 แผน 18 ชั่วโมง เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ และใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ฉบับก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 78 ขณะที่นักเรียนอีกส่วนหนึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด แต่ผลสัมฤทธิ์ยังสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 และ 2) นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

¹ นักศึกษาปริญญาโท แขนงวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

* อีเมล: Lalita.gs029@gmail.com

²⁻³ อาจารย์ แขนงวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

The Development of Scientific Learning Achievement and Scientific Problem Solving Skill by Using Problem-based Learning in Topic of Physical Properties of Materials for Grade 4 Students at Watadrungsi School in Prachin Buri

Lalita Promwat^{1*}

Songpon Phadungphatthanakoon²

Nuanjid Chaowakeratipong³

Abstract

The objectives of this research article were to: 1) compare the scientific learning achievement of Grade 4 students after learning through problem-based learning (PBL) in the topic of physical properties of materials with the 78 percent criterion, and 2) compare the students' scientific problem-solving skills before and after learning through PBL in topic of physical properties of materials. This research was a one group pre-post design. The participants were 23 Grade 4 students from Watadrungsi School in Prachin Buri Province. The research instruments were 1) 4 lesson plans based on PBL in the topic of physical properties of materials for 18 hours, 2) a science achievement test on physical properties of materials, 3) pre and post scientific problem solving skill test. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and content analysis.

The most students, 73.91 percent, had higher science learning achievement after instruction than the 78 percent criterion, while the other remaining 26.09 percent did not pass the 78 percent criterion but they were still higher than the 75 percent criterion, and 2) all students had higher scientific problem solving skills after instruction than before instruction.

Keywords: Problem-Based Learning, Learning Achievement, Scientific Problem Solving Skill

¹ Master of Education Student, Master of Education Program in Department of Education, Major in Science Education, Sukhothai Thammathirat Open University

* Email: Lalita.gs029@gmail.com

²⁻³ Master of Education Program in Department of Education, Major in Science Education, Sukhothai Thammathirat Open University

บทนำ

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 เน้นการพัฒนาทักษะที่สำคัญ อาทิ ทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการสื่อสาร เพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต (Partnership for 21st Century Skills, 2019) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะเหล่านี้ เนื่องจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่ได้มุ่งเน้นการเรียนรู้แค่เพียงความรู้หรือข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์และจดจำเท่านั้น แต่ยังเน้นการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ การตั้งคำถาม การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การพัฒนาทักษะการคิด และกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ (National Research Council, 2012; กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

ในรายวิชาวิทยาศาสตร์นั้น การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการหลักในการศึกษาธรรมชาติ โดยที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเริ่มต้นจากการตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง วิเคราะห์ผล และสรุปผล ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific process) การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นทักษะสำคัญหนึ่งในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหา โดยใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเป็นจุดเริ่มต้น (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม, 2558) นักเรียนที่มีทักษะการแก้ปัญหาอย่างเพียงพอจะสามารถเข้าใจเนื้อหาทางวิชาการได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น และสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อแก้ไขสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (OECD, 2019) ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ดังนั้น การพัฒนาทั้งทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไปพร้อมกัน จึงมีความน่าจะเป็นค่อนข้างสูงที่จะช่วยส่งเสริมสมรรถนะให้กับนักเรียนตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนดไว้

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) ในปี พ.ศ. 2566 ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดราชภูรังษี จังหวัดปราจีนบุรี พบว่า สารการเรียนรู้ที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ มีค่าเฉลี่ย 37.12 ซึ่งต่ำกว่าทั้งโรงเรียนในสังกัดเดียวกัน และโรงเรียนอื่น ๆ ในระดับประเทศ ที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 42.31 และ 43.22 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2566) และจากรายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษาโรงเรียนวัดราชภูรังษี พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดราชภูรังษี จังหวัดปราจีนบุรี ปีการศึกษา 2566 มีค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ที่ร้อยละ 65 และค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อยู่ที่ร้อยละ 62 (โรงเรียนวัดราชภูรังษี, 2566) ซึ่งยังอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษาดังเป้าหมายไว้ คือ ร้อยละ 78 จึงทำให้ทราบว่านักเรียนขาดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้ง ยังไม่สามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ทำให้นักเรียนไม่เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง โดยนักเรียนกลุ่มดังกล่าวต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้วิจัยต่อไป เมื่อนักเรียนอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้เกิด

การพัฒนาอย่างต่อเนื่องผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้ดีขึ้น และเป็นไปตามเกณฑ์ ร้อยละ 78 ของโรงเรียน โดยจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้รับความนิยมมากกว่า 25 ปี และมีงานวิจัยจำนวนมากที่สนับสนุนว่า สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เพราะเป็นกิจกรรมที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือสำคัญในการกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด โดยให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์และแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม ช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้อย่างลึกซึ้ง มองเห็นแนวทางที่หลากหลายในการแก้ปัญหา และพัฒนาความใฝ่รู้ ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ ตลอดจนพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ (บุญนำ อินทนนท์, 2551; กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์, 2554; จิรัชญา นวนกระโทก, 2560; กนกกาญจน์ บุตติ, 2561; ชนิการ์ ผันผ่อน, 2562; เสาวรสงามเกลี้ยง และนฤมล ภูสิงห์, 2566) ดังนั้น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดราชบุรณรังษี ให้เป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 78 ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ของเรื่องนี้มีน้ำหนักพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยในระดับการประยุกต์และการวิเคราะห์รวมกันถึงร้อยละ 80 จึงเหมาะสมในการนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของการวิจัยนี้

คำถามวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 78 หรือไม่ อย่างไร
2. ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้หรือไม่ อย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ กับเกณฑ์ร้อยละ 78
2. เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย ทำให้นักเรียนสร้าง

ความรู้ใหม่จากการเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง โดยนักเรียนมีการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหา ด้วยการศึกษาค้นคว้า แสวงหาความรู้ ด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา และช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการคิด และทักษะการแก้ปัญหา วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลายในบริบทของไทยนั้น เสนอโดยสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ซึ่งมี 6 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นกำหนดปัญหา 2) ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา 3) ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) ขั้นสังเคราะห์ความรู้ 5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6) นำเสนอและประเมินผลงาน ดังนั้น งานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) มาใช้ในการศึกษา เนื่องจากผู้วิจัยเห็นว่าขั้นตอนที่ชัดเจนครอบคลุมการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียน ทั้งการแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตัวของนักเรียนเอง

จากการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ที่ใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) พบว่า ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า บุญนำ อินทนต์ (2551) อุไร คำณิจันท์ (2552) สุพิตรี อินนะ (2559) จิรัชญา นวนกระโทก (2560) และวราภรณ์ ไทยมิตร (2560) จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนศึกษาจากใบความรู้ หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต และทำใบงาน ซึ่งจะเห็นได้ว่ายังไม่สอดคล้องกับบริบทการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ที่ควรจะเป็นเนื่องจากขาดการสืบเสาะหาความรู้ตามหลักการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยในขั้นนี้นักเรียนควรได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองผ่านกิจกรรมการสืบเสาะ ซึ่งมีลักษณะให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ เพื่อหาหลักฐานมาสร้างความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่นักเรียนต้องศึกษา ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงลักษณะของกิจกรรมในแต่ละขั้นให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีขั้นตอนการสืบเสาะหาความรู้ นั่นคือ ในขั้นที่ 3 นักเรียนจะได้มีส่วนร่วมในประเด็นคำถามทางวิทยาศาสตร์ ให้ความสำคัญกับข้อมูลหลักฐานที่สอดคล้องกับคำถาม ได้อธิบายสิ่งที่ศึกษาจากหลักฐานหรือข้อมูล เชื่อมโยงคำอธิบายกับองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสื่อสารให้เหตุผลเกี่ยวกับการค้นพบของตน เพื่อให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้เนื้อหาที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาผ่านการสืบเสาะ และนำข้อค้นพบไปใช้ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา ซึ่งนักเรียนจะต้องระบุสิ่งที่ปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา
2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับปัญหาได้ โดยครูให้คำแนะนำและช่วยเหลือนักเรียนในการวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งนักเรียนจะต้องระบุความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่จะต้องใช้ในการแก้ปัญหา ทั้งนี้ครูจะช่วยชี้แนะเพื่อนำไปสู่กิจกรรมการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่จะใช้ในการแก้ปัญหาที่ครูเตรียมไว้
3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามกิจกรรมการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ครูเตรียมไว้ โดยกิจกรรมมีลักษณะให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อรวบรวมหลักฐาน จนสามารถสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่จะใช้ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง

4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ นักเรียนในกลุ่มร่วมกันนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสืบเสาะในขั้นที่ 3 มาใช้ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ในระหว่างที่นักเรียนลงมือแก้ปัญหานั้น ครูจะมีหน้าที่ให้คำปรึกษากับนักเรียน

5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลว่า ข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยร่วมกันตรวจสอบและประเมินผลการแก้ปัญหา ตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ จากนั้นอภิปรายร่วมกับครูสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของ ปัญหาอีกครั้งเพื่อให้ได้ข้อสรุปร่วมกันในกลุ่ม

6. นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง และเปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอื่นได้สะท้อนผลและให้ผลย้อนกลับ ด้วยการซักถาม ทักทายและให้คำแนะนำเพื่อนำไปปรับปรุงในการทำงานครั้งต่อไป จากนั้นนักเรียนทุกกลุ่มและครูร่วมกันประเมินผลงาน

นิยามศัพท์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถ ทักษะ หรือมวลประสบการณ์ของ นักเรียนที่เกิดจากการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งแสดงออกมา 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย สามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของ Bloom ในระดับความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ และการวิเคราะห์ โดยเป็นแบบทดสอบ ชนิด 4 ตัวเลือก

ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ทักษะ และวิธีการทาง วิทยาศาสตร์มาใช้ในการทำความเข้าใจปัญหา หาสาเหตุและผลที่เกิดขึ้น รวมทั้งคิดหาวิธีการในการแก้ปัญหา นั้น ซึ่งวัดโดยแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบบอัตนัย ที่ให้นักเรียนตอบคำถามในแต่ละขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

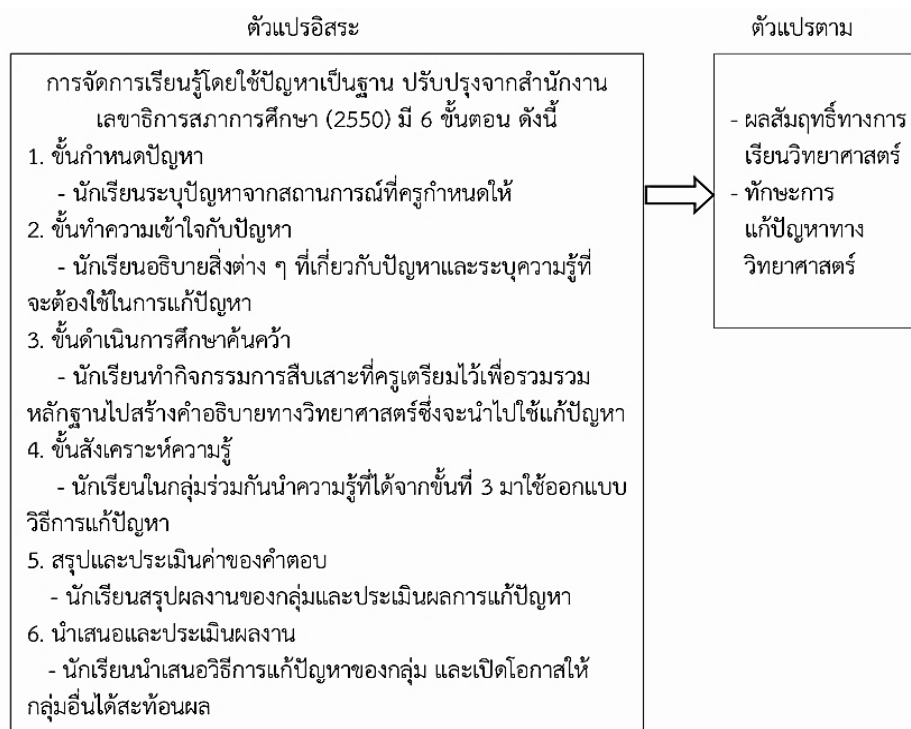
1. ขั้นระบุปัญหา นักเรียนต้องระบุขอบเขตของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดโดยสามารถระบุได้ว่า อะไรคือปัญหาจากสถานการณ์นั้น
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา นักเรียนต้องแยกแยะหาสาเหตุของปัญหา
3. ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนต้องเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหาได้
4. ขั้นตรวจสอบวิธีการ นักเรียนต้องตรวจสอบผลของการแก้ปัญหาจากวิธีการแก้ปัญหาในขั้นที่ 3 ได้ว่า เมื่อแก้ปัญหาแล้วผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร

เกณฑ์ร้อยละ 78 หมายถึง ร้อยละ 78 ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คือ 15.6 คะแนน

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ของสำนักงาน เลขาธิการสภาการศึกษา (2550) โดยปรับขั้นตอนที่ 3 ให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ให้นักเรียนได้

สร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาด้วยตนเองจากกิจกรรมการสืบเสาะ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดราชบุรณรังษี จังหวัดปราจีนบุรี ดังแผนภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลัง กลุ่มศึกษา คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดราชบุรณรังษี จังหวัดปราจีนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 23 คน

การรวบรวมข้อมูล เครื่องมือและการวิเคราะห์ข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และ 3) แบบวัดทักษะในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ฉบับคู่ขนานก่อนและหลังเรียน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ จำนวน 4 แผน เวลา 18 ชั่วโมง ระยะเวลา 6 สัปดาห์ โดยผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.74 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก โดยมีรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สารการเรียนรู้ เวลาเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้

สารการเรียนรู้/เวลาเรียน/ จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ความแข็งแรงของวัสดุ เวลา 5 ชั่วโมง จุดประสงค์การเรียนรู้ - อธิบายและเปรียบเทียบสมบัติด้านความแข็งแรงของวัสดุต่าง ๆ ได้ - นำความรู้สมบัติด้านความแข็งแรงไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดได้ - ทดลองสมบัติด้านความแข็งแรงของวัสดุต่าง ๆ ได้ - การอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติด้านความแข็งแรงของวัสดุอย่างมีเหตุผล - มีความอยากรู้อยากเห็น ซื่อสัตย์ มีเหตุผล เพียรพยายามและมีความละเอียดรอบคอบก่อนการตัดสินใจ	ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา: ครูเสนอสถานการณ์ปัญหา “บ้านของสุนัขพิทบูล โดยจะต้องเลือกใช้วัสดุชนิดใดมาสร้างบ้านที่แข็งแรงให้สุนัขพิทบูล” ให้นักเรียนระบุปัญหาจากสถานการณ์ ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา: นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอธิบายสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยครูใช้คำถามช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาของนักเรียน ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า: นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับสมบัติความแข็งแรงของวัสดุ โดยทำการทดลองสมบัติความแข็งแรงของวัสดุ ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้: นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันนำความรู้เรื่องสมบัติความแข็งแรงของวัสดุ มาสร้างวิธีการแก้ปัญหาว่าควรใช้วัสดุใด โดยตอบคำถามต่อไปนี้ให้ครบถ้วน 1) ปัญหาที่สำคัญจากสถานการณ์ที่ครูเสนอ 2) สาเหตุของปัญหา 3) วัสดุที่ควรใช้และวิธีในการเลือกวัสดุที่แข็งแรงสังเกตได้อย่างไร 4) วิธีการตรวจสอบว่า วัสดุที่เลือกมานั้นมีความแข็งแรงเพียงพอ ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ: นักเรียนสรุป ตรวจสอบ และประเมินผลงานผลการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง และอภิปรายร่วมกับครู เพื่อให้ได้ข้อสรุปของกลุ่ม ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน: นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน และรับฟังการสะท้อนผล ชักถาม และคำแนะนำ จากครูและเพื่อนร่วมชั้น
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ เวลา 5 ชั่วโมง จุดประสงค์การเรียนรู้ - อธิบายและเปรียบเทียบสมบัติสภาพยืดหยุ่นของวัสดุต่าง ๆ ได้ - นำความรู้สมบัติสภาพยืดหยุ่นไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดได้ - ทดลองสมบัติสภาพยืดหยุ่นของวัสดุต่าง ๆ ได้	ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา: ครูเสนอสถานการณ์ปัญหา “รถของเล่นของลิปดา โดยจะต้องเลือกใช้วัสดุชนิดใดมาซ่อมรถของเล่นแทนสปริง” ให้นักเรียนระบุปัญหาจากสถานการณ์ ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา: นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอธิบายสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยครูใช้คำถามช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาของนักเรียน ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า: นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับสมบัติสภาพยืดหยุ่นของวัสดุ โดยทำการทดลองสมบัติสภาพยืดหยุ่นของวัสดุ ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้: นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันนำความรู้เรื่องสมบัติสภาพยืดหยุ่นของวัสดุ มาสร้างวิธีการแก้ปัญหาว่าควรใช้วัสดุใด โดยตอบคำถามต่อไปนี้ให้ครบถ้วน 1) ปัญหาที่สำคัญจากสถานการณ์ที่ครูเสนอ 2) สาเหตุของปัญหา 3) วัสดุที่ควรใช้และวิธีในการเลือกวัสดุที่มีสภาพ

สาระการเรียนรู้/เวลาเรียน/ จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
4. อธิบายเกี่ยวกับสมบัติสภาพยืดหยุ่นของวัสดุอย่างมีเหตุผล 5. มีความอยากรู้อยากเห็น ซื่อสัตย์ มีเหตุผล เพียรพยายาม และมีความละเอียดรอบคอบก่อนการตัดสินใจ	ยืดหยุ่นสังเกตได้อย่างไร 4) วิธีการตรวจสอบว่า วัสดุที่เลือกมานั้นมีสภาพยืดหยุ่น ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ: นักเรียนสรุป ตรวจสอบ และประเมินผลงานผลการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง และอภิปรายร่วมกับครู เพื่อให้ได้ข้อสรุปของกลุ่ม ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน: นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน และรับฟังการสะท้อนผล ชักถาม และคำแนะนำ จากครูและเพื่อนร่วมชั้น
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การนำความร้อนของวัสดุ เวลา 4 ชั่วโมง จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. อธิบายและเปรียบเทียบสมบัติการนำความร้อนของวัสดุต่าง ๆ ได้ 2. นำความรู้สมบัติการนำความร้อนไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดได้ 3. ทดลองสมบัติการนำความร้อนของวัสดุต่าง ๆ ได้ 4. อธิบายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุอย่างมีเหตุผล 5. มีความอยากรู้อยากเห็น ซื่อสัตย์ มีเหตุผล เพียรพยายาม และมีความละเอียดรอบคอบก่อนการตัดสินใจ	ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา: ครูเสนอสถานการณ์ปัญหา “ด้ามจับกระทะของสมชาย โดยจะต้องเลือกใช้วัสดุชนิดใดมาซ่อมด้ามจับกระทะเพื่อไม่ให้ร้อนมือขณะทำอาหาร” ให้นักเรียนระบุปัญหาจากสถานการณ์ ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา: นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอธิบายสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยครูใช้คำถามช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาของนักเรียน ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า: นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับสมบัติการนำความร้อนของวัสดุ โดยทำการทดลองการนำความร้อนของวัสดุ ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้: นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันนำความรู้เรื่องสมบัติการนำความร้อนของวัสดุ มาสร้างวิธีการแก้ปัญหาว่าควรใช้วัสดุใด โดยตอบคำถามต่อไปนี้ให้ครบถ้วน 1) ปัญหาที่สำคัญจากสถานการณ์ที่ครูเสนอ 2) สาเหตุของปัญหา 3) วัสดุที่ควรใช้และวิธีในการเลือกวัสดุที่ไม่นำความร้อนสังเกตได้อย่างไร 4) วิธีการตรวจสอบว่า วัสดุที่เลือกมานั้นไม่นำความร้อน ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ: นักเรียนสรุป ตรวจสอบ และประเมินผลงานผลการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง และอภิปรายร่วมกับครู เพื่อให้ได้ข้อสรุปของกลุ่ม ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน: นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน และรับฟังการสะท้อนผล ชักถาม และคำแนะนำ จากครูและเพื่อนร่วมชั้น
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การนำไฟฟ้าของวัสดุ เวลา 4 ชั่วโมง จุดประสงค์การเรียนรู้	ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา: ครูเสนอสถานการณ์ปัญหา “สายไฟที่ชำรุดของปอโต้ โดยจะต้องเลือกใช้วัสดุชนิดใดมาใช้แทนสายไฟเพื่อต่อวงจรไฟฟ้าให้หลอดไฟสว่าง” ให้นักเรียนระบุปัญหาจากสถานการณ์ ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา: นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอธิบายสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยครูใช้คำถามช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาของนักเรียน

สาระการเรียนรู้/เวลาเรียน/ จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
1. อธิบายและเปรียบเทียบสมบัติการนำไฟฟ้าของวัสดุต่าง ๆ ได้ 2. นำความรู้สมบัติการนำไฟฟ้าไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดได้ 3. ทดลองสมบัติการนำไฟฟ้าของวัสดุต่าง ๆ ได้ 4. อภิปรายเกี่ยวกับสมบัติการนำไฟฟ้าของวัสดุอย่างมีเหตุผล 5. มีความอยากรู้อยากเห็น ซื่อสัตย์ มีเหตุผล เพียรพยายาม และมีความละเอียดรอบคอบก่อนการตัดสินใจ	ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า: นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับสมบัติการนำไฟฟ้าของวัสดุ โดยทำการทดลองการนำไฟฟ้าของวัสดุ ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้: นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันนำความรู้เรื่องสมบัติการนำไฟฟ้าของวัสดุ มาสร้างวิธีการแก้ปัญหาว่าควรใช้วัสดุใด โดยตอบคำถามต่อไปนี้ให้ครบถ้วน 1) ปัญหาที่สำคัญจากสถานการณ์ที่ครูเสนอ 2) สาเหตุของปัญหา 3) วัสดุที่ควรใช้และวิธีในการเลือกวัสดุที่นำไฟฟ้าสังเกตได้อย่างไร 4) วิธีการตรวจสอบว่า วัสดุที่เลือกมานั้นนำไฟฟ้าได้ ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ: นักเรียนสรุป ตรวจสอบ และประเมินผลงานผลการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง และอภิปรายร่วมกับครูเพื่อให้ได้ข้อสรุปของกลุ่ม ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน: นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานและรับฟังการสะท้อนผล ซักถาม และคำแนะนำ จากครูและเพื่อนร่วมชั้น

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ แบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ผู้วิจัยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดราษฎร์รังษี ซึ่งเคยผ่านการเรียนเรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุแล้ว โดยมีความยากระหว่าง 0.35-0.70 อำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.29-0.88 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.94

3. แบบวัดทักษะในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบบอัตนัยฉบับคู่ขนานก่อนและหลังเรียน โดยจะมีฉบับละ 2 สถานการณ์ และมีข้อคำถามย่อยสถานการณ์ละ 4 ข้อ ผู้วิจัยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดราษฎร์รังษี ซึ่งเคยผ่านการเรียนเรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุแล้ว ซึ่งฉบับก่อนและหลังเรียน ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.42 – 0.75 และ 0.45 – 0.80 ตามลำดับ ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.50 – 1.00 และ 0.40 – 1.00 ตามลำดับ และความเชื่อมั่นมีค่า 0.85 และ 0.81 ตามลำดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

นักเรียนทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ฉบับก่อนเรียน จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับหลังเรียนและแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ฉบับหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มที่ศึกษาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 78 โดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง โดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนและบันทึกสะท้อนคิดหลังการจัดการเรียนรู้ของครู มาทำการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และสร้างข้อสรุปเพื่อใช้ประกอบการอภิปรายผลที่เกิดขึ้น และข้อเสนอแนะไปเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

ผลการวิจัย

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดราชภูรังษี จังหวัดปราจีนบุรี โดยมีผลการวิจัยเป็นดังต่อไปนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ กับเกณฑ์ร้อยละ 78 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ กับเกณฑ์ร้อยละ 78

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	เกณฑ์	<i>M</i>	<i>SD</i>	จำนวน นักเรียนที่ ผ่าน เกณฑ์	ร้อยละ นักเรียนที่ ผ่าน เกณฑ์	จำนวน นักเรียนที่ ไม่ผ่าน เกณฑ์	ร้อยละ นักเรียนที่ ไม่ผ่าน เกณฑ์
หลังเรียน	23	15.6	16.61	1.41	17	73.91	6	26.09

จากตาราง พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 16.61 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 78 โดยมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 73.91 และนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 78 จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 26.09 โดยนักเรียน 6 คน ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 78 นั้น มีผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ที่ร้อยละ 75

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนของทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	ความต่าง
ก่อนเรียน	23	7.04	1.33	6.66
หลังเรียน	23	13.70	1.29	

จากตาราง พบว่า ก่อนจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 7.04 และหลังจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 13.70 เมื่อเปรียบเทียบ พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพิ่มขึ้นจากก่อนจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 6.66 และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามทักษะย่อยทั้ง 4 ทักษะ คือ ทักษะระบุปัญหา ทักษะวิเคราะห์ปัญหา ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา ทักษะการตรวจสอบวิธีการนั้น พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยตามทักษะย่อยเพิ่มขึ้นทุกทักษะ

นอกจากนี้ ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และอนุทินหลังการจัดการเรียนรู้ของครู พบว่า ในขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนสามารถสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 และสมบูรณ์ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ขณะที่ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนส่วนใหญ่สามารถพัฒนาทักษะย่อยได้อย่างสมบูรณ์ เมื่อผ่านการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

อภิปรายผล

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดราชบุรณราชรังษี จังหวัดปทุมธานี โดยอภิปรายผลของงานวิจัยดังต่อไปนี้

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ส่วนใหญ่ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 78 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติจริงอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิด การเชื่อมโยงความรู้ และการแก้ปัญหอย่างมีเหตุผล ซึ่งเป็นการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหอย่างเหมาะสม สอดคล้องกับงานวิจัยของ กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์ (2554) กนกกาญจน์ บุตติ (2561) วัฒนาพร ดวงดีวงศ์ (2561) ชนิการ์ ผันผ่อน (2562) และเสาวรส งามเกลี้ยง และนฤมล ภูสิงห์ (2566) ที่ชี้ให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้ ทั้งนี้ เหตุผลสำคัญที่น่าจะอธิบายการเพิ่มขึ้นของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของการวิจัยในครั้งนี้ อาจเป็นผลจากขั้นตอนที่ 3 ซึ่งเป็น “ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า” ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของงานวิจัยนี้ ที่ผู้วิจัยได้ปรับให้นักเรียนได้ฝึกการสืบเสาะหาหลักฐานและสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ซึ่งแตกต่างจากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของสภาการศึกษา (2550) ที่งานวิจัยส่วนใหญ่ของไทยนำไปใช้นั้น ได้ออกแบบเพียงแค่ให้นักเรียนทำการศึกษา ค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหจากใบความรู้ด้วยตนเอง (บุญนำ อินทนนท์, 2551;

อุไร คำณิจันท์, 2552; สุพิตรี อินนะ, 2559; จิรัชญา นวนกระโทก, 2560 และวราภรณ์ ไทมิตร, 2560) โดยผลจากการให้นักเรียนได้สร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาจากการสืบเสาะหาหลักฐานอย่างต่อเนื่องในทุก ๆ แผนการจัดการเรียนรู้ นั้น แสดงให้เห็นได้ว่านักเรียนมีพัฒนาการในการสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องสมบูรณ์ได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้หากวิเคราะห์จากจุดประสงค์การเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ จะพบว่า จุดประสงค์การเรียนรู้ส่วนใหญ่เป็นพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยในระดับการประยุกต์ใช้และการวิเคราะห์ ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้นักเรียนได้รับการฝึกฝนในทุก ๆ ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ ดังนั้น เหตุผลที่น่าจะสนับสนุนได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของงานวิจัยนี้ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 78 นั้น เกิดจากการฝึกให้นักเรียนได้สร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาจากการสืบเสาะหาหลักฐาน รวมถึงการที่นักเรียนได้วิเคราะห์ปัญหา ระบุสาเหตุ และใช้คำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ที่ตนเองสร้างขึ้นมาใช้ในการเสนอวิธีการแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่องนั่นเอง

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันมาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนเกิดความตระหนักถึงปัญหา และสามารถวางแผนทางในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหาที่ตนเอง โดยแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมุ่งเน้นพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (จิสา กันยาวิริยะ และสิรินทร์ กันยาวิริยะ, 2566) โดยผลการวิเคราะห์พฤติกรรมในระหว่างการจัดการเรียนรู้ที่พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถพัฒนาทักษะย่อยทั้ง 4 ทักษะ ได้แก่ การระบุปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา การเสนอวิธีการแก้ปัญหา และการตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างสมบูรณ์ เมื่อผ่านการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 นั้น ชี้ให้เห็นว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ครอบคลุมทักษะย่อย ๆ ทั้ง 4 ทักษะ ทำให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์ได้

สรุปและข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. เนื่องจากผลการวิจัยเป็นการรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มเล็ก ครูควรมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในทุกกระบวนการ เพื่อให้สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทางการเรียนรู้ และบริบทของนักเรียนที่จะนำไปใช้
2. ครูควรมีการเตรียมสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย รวมถึงออกแบบสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันหรือประสบการณ์ของนักเรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการค้นคว้าและแก้ไขปัญหา

3. ครูควรศึกษาลักษณะและศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน เพื่อให้สามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียน รวมทั้งให้คำปรึกษาและคำแนะนำเฉพาะรายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ครูควรเพิ่มเทคนิคที่ใช้ในการเสริมแรงเชิงบวกเพื่อช่วยให้การจัดการบรรยากาศชั้นเรียนมีคุณภาพ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งนี้ได้เพิ่มกิจกรรมการสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์จากการสืบเสาะหาความรู้ในขั้นตอนขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้าของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ แต่ไม่ได้ศึกษาความสามารถในการสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาศาสนาความสามารถในการสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นรูปธรรม เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่ากิจกรรมการสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับเปลี่ยนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น เป็นอย่างไร

2. ควรทำวิจัยเชิงคุณภาพเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงการศึกษาด้านอื่น ๆ ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น เพราะเป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ครูผู้สอนใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนานักเรียนต่อไป

3. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ว่าหากเพิ่มระยะเวลาการจัดการเรียนรู้มากขึ้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนยังคงเพิ่มขึ้นหรือไม่ อย่างไร

บรรณานุกรม

- กนกกาญจน์ บุตติ. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.) SURE. <https://sure.su.ac.th/xmlui/handle/123456789/26308>
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560–2564). สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กลวิธีเมตาคognition ในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ). SWU IR. <https://hdl.handle.net/20.500.14740/263>

- จิรัชญา นวนกระโทก. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา). Burapha University Research Information. <https://buuir.buu.ac.th/xmlui/handle/1234567890/7295>
- ชนิการ์ ผันผ่อน. (2562). การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมดุลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ชิสา กันยาวิริยะ และสิรินทร์ กันยาวิริยะ. (2567). แรงจูงใจตามหลักปรัชญาหลังนวยุคสายกลาง. วารสารสถาบันพอดี้, 1(5), 10-17.
- บุญนำ อินทนนท์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2558). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โรงเรียนวัดราชบุรณรังษี. (2566). รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา.
- วรภรณ์ ไทมิตร. (2560). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วัฒนาพร ดวงดีวงศ์. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคิดวิจยเรื่องของวัสดุและสมบัติของวัสดุด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2566). คู่มือการจัดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สุพิตรี อินนะ. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา การคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

เสาวรส งามเกลี้ยง และ นฤมล ภูสิงห์. (2566). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ ผจญภัยไปด้วยกัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 . วารสารมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 14(2), 93–106.

อุไร คำณิจจันทร์. (2552). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Education Objectives: The Classification of Education Goal*. New York: Longman.

National Research Council. (2012). *A Framework for K 12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.

OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing.

Partnership for 21st Century Learning. (2019). *Framework for 21st Century Learning: Definitions [PDF]*. Battelle for Kids.