



การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน
ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
Development of Scientific Problem-Solving Ability through Problem-Based Learning
Combined with Higher-Order Questioning Techniques among Grade 5 Students

เสาวลักษณ์ สุวรรณศรี¹, และกัญญาวดี แสงงาม²
Saowalak Suwannasri¹, and Kanyawadee Sangngam²

Received: February 16, 2026 | Revised: May 27, 2026 | Accepted: August 26, 2026 | Online: August 30, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูงในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 คน โรงเรียนบ้านหัวช้างโคกม่วง อำเภอยางสีสุราช จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เนื่องจากเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง จำนวน 6 แผน รวม 14 ชั่วโมง 2) แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบบอัตนัย จำนวน 3 สถานการณ์ โดยใช้ 1 สถานการณ์ต่อ 1 วงรอบปฏิบัติการ และ 3) แบบบันทึกภาคสนาม การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 100 มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูงสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน, เทคนิคการใช้คำถามระดับสูง, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์, การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

¹ หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์และการพัฒนามนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด, ร้อยเอ็ด 45120.
M.Ed. (Curriculum and Instruction), Faculty of Education and Human Development, Roi Et Rajabhat University, Roi Et 45120, Thailand.

² สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์และการพัฒนามนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด, ร้อยเอ็ด 45120.

Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education and Human Development, Roi Et Rajabhat University, Roi Et 45120, Thailand.
Corresponding author; e-Mail: 66919401003@reru.ac.th¹



Abstract

This research aimed to develop scientific problem-solving ability through problem-based learning combined with higher-order questioning techniques in science. The target group consisted of five Grade 5 students at Ban Hua Chang Khok Muang School, Yang Si Surach District, Maha Sarakham Province, during the second semester of the 2024 academic year. The students were selected through purposive sampling because they were taught science by the researcher. The research instruments consisted of: 1) six problem-based learning plans combined with higher-order questioning techniques, totaling 14 hours; 2) a subjective assessment of scientific problem-solving ability comprising three scenarios, with one scenario administered in each of three action research cycles; and 3) field notes. The study employed an action research methodology. The data were analyzed using the mean, percentage, and standard deviation.

The results showed that all five Grade 5 students (100%) achieved scientific problem-solving scores of 70% or higher. These findings indicated that problem-based learning combined with higher-order questioning techniques could effectively develop students' scientific problem-solving ability.

Keywords: Problem-based learning, higher-order questioning techniques, scientific problem-solving ability, action research

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่าจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า นักเรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และสามารถพัฒนาตนเองได้โดยถือว่านักเรียนมีความสำคัญที่สุด ซึ่งการจัดการศึกษาจะต้องเป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติเต็มตามศักยภาพและให้ความสำคัญกับการบูรณาการความรู้คู่คุณธรรม จัดกระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษาโดยเฉพาะความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ดังนั้นวิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญกับเยาวชนเป็นอย่างมาก การพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้แก่เยาวชนในชาติจะส่งผลให้เยาวชนมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อใช้อำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ส่งผลให้เยาวชนมีความรู้ความเข้าใจและกลายเป็นสังคมที่มีศักยภาพในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

สิ่งสำคัญประการหนึ่งของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่ช่วยให้นักสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ คิดอย่างเป็นระบบ และเลือกแนวทางในการจัดการปัญหาได้อย่างเหมาะสม โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนดความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นหนึ่งในสมรรถนะสำคัญของนักเรียน เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง ฝึกการคิดอย่างเป็นขั้นตอน และพัฒนากระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) นอกจากนี้ องค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) ได้ดำเนินโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment: PISA) เพื่อประเมินความสามารถของนักเรียนในการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง โดยผลการประเมิน PISA 2022 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2565) กล่าวว่า พบนักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD และมีแนวโน้มลดลงจากการประเมินครั้งที่ผ่านมา ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนยังมีข้อจำกัดด้านการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566) สถานการณ์ดังกล่าวสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนบ้านหัวช้างโคกม่วง อำเภอยางสีสุราช จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 2 ซึ่งพบว่า จากการศึกษามผลการทดสอบทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ย้อนหลัง 3 ปี ตั้งแต่ปีการศึกษา 2564-2566 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ย 36.50, 34.50 และ 34.20 ตามลำดับ (โรงเรียนบ้านหัวช้างโคกม่วง, 2565) เมื่อพิจารณาแล้วพบว่ามีความเกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาซึ่งได้



คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่โรงเรียนกำหนดร้อยละ 70 โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 64 โดยพิจารณาจาก 4 สาระ พบว่า จากสาระที่ได้คะแนนน้อยที่สุดคือสาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ ซึ่งในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยได้รับหน้าที่สอนตรงกับเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง แหล่งน้ำและลมฟ้าอากาศ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ เชื่อมโยงองค์ความรู้เดิม หรือประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม โดยมักใช้วิธีการจดจำมากกว่าการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล ส่งผลให้นักเรียนขาดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านมาอาจยังไม่สามารถส่งเสริมกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากสภาพปัญหาที่กล่าวมา ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารสารตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์คือการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning: PBL) ซึ่งมีจุดเด่นที่สำคัญคือเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหามาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนตั้งสมมติฐานและหาสาเหตุของการเกิดปัญหานั้น รวมถึงการค้นคว้าหาความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาต่อไป (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562) นอกจากนี้ การเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน มีข้อดี คือ นักเรียนจะมีทักษะในการตั้งสมมติฐานและการให้เหตุผลดีขึ้น สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำงานเป็นกลุ่ม และสื่อสารกับผู้อื่นได้ดีขึ้น และมีประสิทธิภาพ ความคงอยู่ของความรู้มากกว่าการเรียนรู้แบบบรรยาย บรรยายการเรียนรู้มีชีวิตชีวา มีแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียนรู้มากขึ้น และยังส่งเสริมการทำงานร่วมกัน แต่การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังมีข้อจำกัด ซึ่งยังเป็นประเด็นที่ถกเถียงกัน ได้แก่ ครูมีความกังวลว่า นักเรียนจะมีความรู้ที่น้อยลง ความรู้ที่ได้รับจะไม่เป็นระบบ ความถูกต้องของเนื้อหาหรือข้อมูลที่นักเรียนไปค้นคว้าศึกษามา ตลอดจนครูต้องมีทักษะที่หลากหลายมากกว่าการสอนแบบบรรยาย ในส่วนของนักเรียนจะกังวลเกี่ยวกับความถูกต้องของเนื้อหา ไม่มั่นใจว่าสิ่งที่ตนเองไปเรียนรู้มาถูกต้องหรือไม่ขอบเขตของการเรียนรู้ต้องเรียนรู้น้อยเพียงไร (ไพศาล สุวรรณน้อย, 2559) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้หาแนวทางเพื่อนำมาใช้ลดข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานข้างต้น แนวทางดังกล่าวคือ การใช้คำถามระดับสูง เนื่องจากนักเรียนต้องใช้การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และคิดอย่างมีวิจารณญาณ การใช้คำถามระดับสูงเป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดขั้นสูง โดยเฉพาะการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างมีเหตุผล และการตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณ คำถามลักษณะดังกล่าวช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิมเข้ากับสถานการณ์ใหม่ สามารถกำหนดแนวทางในการสืบค้นข้อมูล อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสร้างข้อสรุปด้วยตนเองได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการคิดและการลงมือปฏิบัติ นอกจากนี้ การใช้คำถามระดับสูงยังช่วยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกอธิบายเหตุผล และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2559)

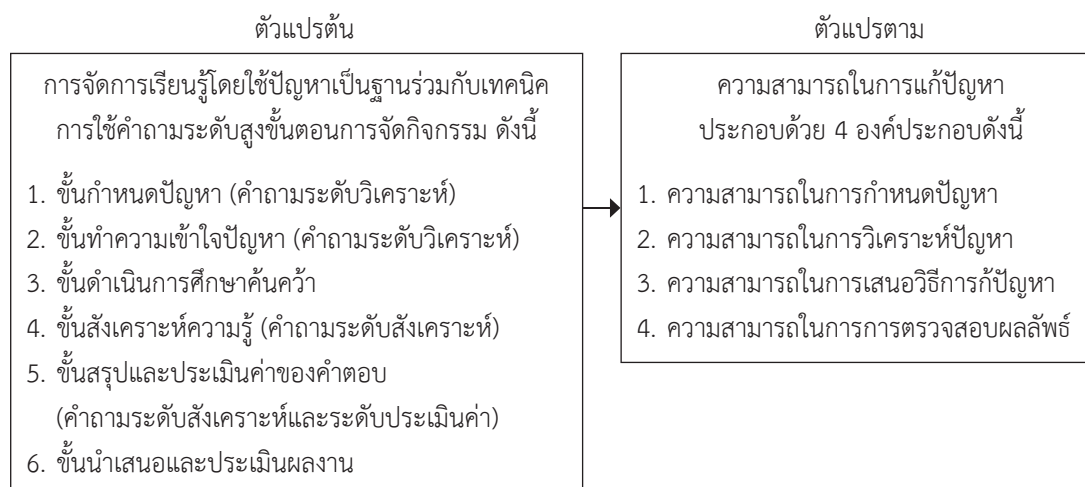
จากเหตุผลดังกล่าวและความสำคัญที่ต้องการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคนิคการใช้คำถามระดับสูง เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหามาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนตั้งสมมติฐานและหาสาเหตุของการเกิดปัญหานั้น รวมถึงการค้นคว้าหาความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหา นำไปสู่การแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และมีการใช้คำถามระดับสูงเข้าไปสอดแทรกในขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ซึ่งคำถามระดับสูงจะช่วยส่งเสริมคิดระดับสูง เช่นการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดอย่างมีความรู้และวิจารณญาณ นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะด้านการคิดหาเหตุผลและการแก้ปัญหาอย่างมีหลักการได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูงให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทุกคน



กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหัวช้างโคกม่วง ในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาการศึกษาที่ 15 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต ได้มาโดยการเลือกด้วยวิธีแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากการเลือกระดับชั้นที่ผู้วิจัยมีหน้าที่ในการรับผิดชอบการเรียนการสอน จำนวน 5 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 แผน มี 14 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็น 3 วงรอบปฏิบัติการดังนี้ วงรอบปฏิบัติการที่ 1 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 เรื่องแหล่งน้ำบนโลก และเรื่องการใช้ประโยชน์และผลกระทบน้ำ วงรอบปฏิบัติการที่ 2 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-4 เรื่องการเกิดเมฆและหมอก และเรื่องการเกิดน้ำค้างและน้ำแข็ง วงรอบปฏิบัติการที่ 3 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-6 เรื่องการเกิดหยาดน้ำฟ้า และเรื่องวัฏจักรน้ำ แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านการประเมินความเหมาะสมและคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ที่มี 5 ระดับ มีความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.42-4.50 อยู่ในเกณฑ์ความเหมาะสมมาก

2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบอัตนัย 4 ข้อ วงรอบปฏิบัติการละ 1 สถานการณ์ รวมทั้งหมด 3 สถานการณ์ ผ่านการประเมินค่าความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 3 สถานการณ์ มีความสอดคล้อง IOC กับองค์ประกอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ อยู่ระหว่าง 0.80-1 ในทุกองค์ประกอบ ถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

3. แบบบันทึกภาคสนาม มีลักษณะเป็นแบบบันทึกปลายเปิด ประกอบด้วยหัวข้อสำหรับบันทึก ได้แก่ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ พฤติกรรมการเรียนรู้ ปัญหาหรือข้อบกพร่อง และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อบันทึกพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เกิดขึ้นขณะจัดการเรียนรู้



การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ซึ่งจะเป็นวงรอบ ประกอบด้วย 1) การวางแผน (Planning) 2) ปฏิบัติการ (Action) 3) สังเกตการณ์ (Observation) และ 4) สะท้อนผล (Reflection) โดยดำเนินการเช่นนี้ต่อไปเรื่อย ๆ จนผลประเมินบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป จึงหยุดดำเนินการรวบรวมข้อมูลและปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำหลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน มีขั้นตอนตามวงจร ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning) เป็นการวางแผนหรือเตรียมการ หลักการที่ได้วิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข หรือปรับปรุงแล้วเพื่อนำมาดำเนินการในขั้นต่อไป

1. ผู้วิจัยทำการสำรวจปัญหาสำคัญที่ควรมีการปรับปรุงแก้ไขในการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้

3. ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง โดยนำมาใช้ร่วมกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4. ผู้วิจัยทำการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 แผน รวม 14 ชั่วโมง

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ และเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปขอคำปรึกษาอาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและพิจารณาความเหมาะสม ของเนื้อหา พร้อมให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ และเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลที่สร้างขึ้นไป ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำต่าง ๆ ให้ถูกต้องเหมาะสมยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 ปฏิบัติการ (Action) ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. นำแผนการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งได้รับการปรับปรุงในขั้นที่ 1 ไปดำเนินการจัดการเรียนการสอนกับกลุ่มเป้าหมาย

2. ผู้วิจัยลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้เป็นวงรอบปฏิบัติการ 3 วงรอบ

ขั้นที่ 3 สังเกตการณ์ (Observation) สังเกตสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้ ในแต่ละวงรอบปฏิบัติการ และจดบันทึกข้อมูลพฤติกรรมนักเรียนที่เกิดขึ้นระหว่างที่จัดการเรียนการสอนลงในแบบบันทึกภาคสนาม และบันทึกผลการจัดการเรียนรู้หลังเรียนของนักเรียน เพื่อสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 4 การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) ดำเนินการโดยการนำข้อมูลที่รวบรวม ได้จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนมาวิเคราะห์และ สรุปข้อมูล เพื่อนำไปเป็นแนวทางปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้วงรอบปฏิบัติการต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ เพื่อนำมาสะท้อนผลการปฏิบัติการเพื่อปรับปรุง แก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการเรียนรู้ และเป็นแนวทางในการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการต่อไป

2. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้ข้อมูลจากแบบบันทึกภาคสนามมาวิเคราะห์ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหามิวนรอบปฏิบัติการและสรุปสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นในการวิจัยครั้งนี้



ผลการวิจัย

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนในการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) จำนวน 3 วงรอบปฏิบัติการ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นดังนี้

วงรอบปฏิบัติการที่ 1

ผู้วิจัยได้ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทำวงรอบปฏิบัติการ หลังการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ 2 โดยกำหนดคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์เต็ม 12 คะแนน ซึ่งสามารถสรุปผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1

เลขที่	ความสามารถในการกำหนดปัญหา (3)	ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา (3)	ความสามารถในการเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา (3)	ความสามารถในการตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา (3)	รวม (12)	ร้อยละ	เกณฑ์คุณภาพ
1	1	1	2	2	6	50.00	ไม่ผ่าน
2	1	1	1	2	5	41.67	ไม่ผ่าน
3	2	2	2	1	7	58.33	ไม่ผ่าน
4	3	2	1	1	7	58.33	ไม่ผ่าน
5	3	3	3	2	11	91.67	ผ่าน
รวม	10	9	9	8	36		
ค่าเฉลี่ย	2.00	1.80	1.80	1.60			
S.D	1.00	0.84	0.84	0.55			
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70					1	20	

ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และพฤติกรรมการแก้ปัญหาจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแบบบันทึกภาคสนามของนักเรียน พบว่าในขั้นที่ 1 กำหนดปัญหานักเรียนส่วนใหญ่ระบุปัญหาของสถานการณ์ยังไม่ตรงประเด็น นักเรียนเกิดความสับสนระหว่างปัญหาและสาเหตุ อาจเนื่องจากนักเรียนเพิ่งเคยได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูงในครั้งแรก และในขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหานักเรียนวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาไม่ถูกต้อง ไม่ครอบคลุมครบทุกประเด็น เนื่องจากนักเรียนอ่านสถานการณ์ในรอบแรกยังไม่เข้าใจ และนักเรียนบางคนอ่านสถานการณ์ได้ช้ากว่าเพื่อน นอกจากนี้ในขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้านักเรียนรอฟังคำตอบจากผู้วิจัย เนื่องจากชินกับการเรียนแบบบรรยายที่ผู้สอนเป็นผู้บรรยาย อธิบายเนื้อหาให้นักเรียนฟัง จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้หาแนวทางการในการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถสรุปได้ดัง ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาในวงรอบปฏิบัติการที่ 1

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
1. นักเรียนส่วนใหญ่ระบุปัญหาของสถานการณ์ไม่ตรงประเด็นเนื่องจากเกิดความสับสนระหว่างปัญหาและสาเหตุ (ความสามารถในการระบุปัญหา)	ผู้วิจัยสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนระหว่างปัญหา และสาเหตุผ่านวิธีการเขียนแผนผังเพื่อให้นักเรียนเห็นภาพชัดเจน

(ต่อ)



ตารางที่ 2 (ต่อ)

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
2. นักเรียนบางส่วนสามารถวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาได้ แต่ยังไม่ครอบคลุมครบทุกประเด็นกับสถานการณ์ (ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา)	ผู้วิจัยปรับวิธีการอธิบายโดยยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงที่เกิดขึ้นในชุมชนมาเปรียบเทียบ
3. นักเรียนไม่พยายามหาคำตอบด้วยตนเอง นักเรียนซักถามผู้วิจัยบ่อยครั้งพยายามให้ผู้วิจัยเป็นผู้บรรยาย อธิบายเนื้อหาต่าง ๆ	ผู้วิจัยกำกับให้นักเรียนทุกคนค้นคว้าใบความรู้ด้วยตนเอง

ผู้วิจัยได้หาแนวทางการแก้ปัญหาเหล่านั้น เพื่อปรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 ต่อไป
วงรอบปฏิบัติการที่ 2

ผู้วิจัยได้ทำการวัดผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทำวงรอบปฏิบัติการ
หลังการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-4 โดยกำหนดคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์เต็ม
12 คะแนน ซึ่งสามารถสรุปผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาในวงรอบปฏิบัติการที่ 2

เลขที่	ความสามารถ ในการกำหนด ปัญหา (3)	ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ปัญหา (3)	ความสามารถ ในการเสนอวิธี คิดแก้ปัญหา (3)	ความสามารถ ในการตรวจสอบ วิธีการแก้ปัญหา (3)	รวม (12)	ร้อยละ	เกณฑ์ คุณภาพ
1	3	3	1	1	8	66.67	ไม่ผ่าน
2	3	3	2	3	11	91.67	ผ่าน
3	3	3	1	1	8	66.67	ไม่ผ่าน
4	3	3	2	2	10	83.33	ผ่าน
5	3	3	2	3	11	91.67	ผ่าน
รวม	15	15	8	10	48		
ค่าเฉลี่ย	3.00	3.00	1.60	2.00			
S.D.	0.00	0.00	0.55	1.00			
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70					3	60	

ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และพฤติกรรมการแก้ปัญหาจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์และแบบบันทึกภาคสนามของนักเรียน พบว่า นักเรียนทุกคนให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดีขึ้น
และรู้หน้าที่สามารถปฏิบัติกิจกรรมคล่องแคล่ว ในขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา และขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนทุกคนสามารถ
ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้อง เนื่องจากการที่ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเขียนแผนผังแยกแยะความชัดเจนระหว่างปัญหา
และสาเหตุจากสถานการณ์ใกล้ตัวนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถระบุปัญหาได้ถูกต้อง ส่วนในขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า
นักเรียนบางส่วนไม่สนใจทำกิจกรรมการทดลอง เช่น ไม่สังเกตผลการทดลองและไม่บันทึกผลการทดลอง ใช้เวลาในการทำ
การทดลองค่อนข้างนานเกินกำหนด ทำให้นักเรียนเสนอแนวทางการแก้ปัญหาไม่ครบประเด็น ส่งผลให้ในขั้นที่ 4 สังเคราะห์
ความรู้ และขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนไม่สามารถแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหาและสรุปแนวทางการ
แก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสถานการณ์ได้ จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้หาแนวทางการในการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถสรุปได้
ดังตารางที่ 4



ตารางที่ 4 สภาพปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาในในวงรอบปฏิบัติการที่ 2

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
1. นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ไม่ครบถ้วน เนื่องจากนักเรียนไม่สนใจที่จะสังเกตผลหรือช่วยเพื่อนบันทึกผล ทำให้ใช้เวลาในการทำกิจกรรมการทดลองค่อนข้างนาน (ความสามารถในการเสนอวิธีการแก้ปัญหา)	ผู้วิจัยสร้างบรรยากาศให้นักเรียนรู้สึกกระตือรือร้นโดยกำหนดเวลาให้กระชับขึ้นเพื่อลดโอกาสเล่นในระหว่างทำการทดลอง
2. นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถประเมินผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาได้ (ความสามารถในการตรวจสอบผลลัพธ์)	ผู้วิจัยปรับวิธีการอธิบายให้นักเรียนคิดว่า วิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนจะส่งผลในอีก 3 ปีข้างหน้าอย่างไรบ้าง เพื่อให้ นักเรียนมองภาพชัดเจนขึ้น จากนั้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเป็นกลุ่ม

ผู้วิจัยได้หาแนวทางการแก้ปัญหาเหล่านั้น เพื่อปรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 3 ต่อไป

ผู้วิจัยได้ทำการวัดผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงรอบปฏิบัติการ หลังการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-6 โดยกำหนดคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์เต็ม 12 คะแนน ซึ่งสามารถสรุปผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาในวงรอบปฏิบัติการที่ 3

เลขที่	ความสามารถในการกำหนดปัญหา (3)	ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา (3)	ความสามารถในการเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา (3)	ความสามารถในการตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา (3)	รวม (12)	ร้อยละ	เกณฑ์คุณภาพ
1	3	3	3	3	12	100	ผ่าน
2	3	3	3	3	12	100	ผ่าน
3	3	3	3	3	12	100	ผ่าน
4	3	3	2	2	10	83.33	ผ่าน
5	3	3	3	3	12	100	ผ่าน
รวม	15	15	14	14	58		
ค่าเฉลี่ย	3.00	3.00	2.80	2.80			
S.D.	0.00	0.00	0.45	0.45			
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70					5	100	

จากตารางที่ 5 พบว่าในวงรอบปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนทำคะแนนได้สูงสุด 12 คะแนนคะแนนต่ำสุด 8 คะแนน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ตาม องค์ประกอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ การระบุปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา การเสนอวิธีการแก้ปัญหา และการตรวจสอบผลลัพธ์ และจากที่ผู้วิจัยได้ตรวจแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแบบบันทึกภาคสนามของนักเรียน พบว่านักเรียนให้ความร่วมมือดีกว่าวงรอบปฏิบัติการ 2 วงรอบที่ผ่านมา นักเรียนมีความตั้งใจในการปฏิบัติกิจกรรม ทำงานที่ได้รับมอบหมายและช่วยเหลือกันมากยิ่งขึ้น นักเรียน



สามารถเชื่อมโยงความคิดและระบุปัญหา วิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้องและตรงประเด็น นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเสนอวิธีแก้ปัญหาได้เหมาะสม ครบถ้วน และสอดคล้องกับสถานการณ์และสามารถตรวจสอบและประเมินวิธีการแก้ปัญหาได้สอดคล้องและสามารถบอกผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีการแก้ปัญหานั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง

สรุปผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1-3

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้สิ้นสุดทั้ง 3 วงรอบปฏิบัติการ ผู้วิจัยจึงได้ทำการเปรียบเทียบ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูงได้ผลดังนี้

ตารางที่ 6 ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาในวงรอบปฏิบัติการที่ 1-3

วงรอบปฏิบัติการ	จำนวนนักเรียน	ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์			ร้อยละ	นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
		Σx	$\bar{X}$	S.D.		จำนวน	ร้อยละ
1	5	35	7	1.87	58.33	1	20.00
2	5	44	8.8	1.52	73.33	3	60.00
3	5	58	11.6	0.89	96.67	5	100.00

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลการประเมินความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทำวงรอบปฏิบัติการที่ 1-3 ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1, 2 และ 3 สรุปได้ดังนี้ คะแนนรวมเท่ากับ 35, 44 และ 58 คะแนนตามลำดับ คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 7, 8.8 และ 11.6 คะแนน ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.87, 1.52 และ 0.89 ตามลำดับ มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์เท่ากับ 1, 2 และ 5 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 20, 60 และ 100 ตามลำดับ จากผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 1-3 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 100 จะเห็นได้ว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นในทุกวงรอบปฏิบัติการแสดงให้เห็นว่าเมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูงครบทั้ง 3 วงรอบปฏิบัติการ สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้

อภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) แบ่งออกเป็น 3 วงรอบปฏิบัติการ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ผลการจัดการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนยังไม่เกิดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 องค์ประกอบ นักเรียนไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างปัญหาและสาเหตุได้อย่างชัดเจน ทำให้ระบุปัญหาไม่ตรงประเด็น อีกทั้งความสามารถในการเสนอวิธีการแก้ปัญหาและการตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหานั้น นักเรียนยังคงพึ่งพาผู้สอนเป็นหลัก รอการชี้แนะจากผู้วิจัย ทำให้นักเรียนประเมินผลการแก้ปัญหาไม่สอดคล้องกับวิธีการแก้ปัญหาที่เลือก เมื่อผู้สอนได้ปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 ในขั้นการกำหนดปัญหา โดยสร้างความเข้าใจเบื้องต้นระหว่างปัญหาและสาเหตุผ่านการเขียนแผนผัง มีการยกตัวอย่างปัญหาจริงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนมองเห็นข้อแตกต่างของปัญหาและสาเหตุชัดเจนเป็นรูปธรรมมากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด กล่าวคือสามารถกำหนดปัญหาและวิเคราะห์ปัญหาได้ตรงประเด็น จึงเกิดความสามารถในการกำหนดปัญหาและวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา Piaget (1972) ได้กล่าวไว้ว่าพัฒนาการการเรียนรู้ของเด็กแรกเกิดจนสู่วัยผู้ใหญ่ แบ่งออกเป็น 4 ระยะ โดยในระยะที่ 3 เป็น ระยะที่คิดอย่างเป็นรูปธรรม (concrete-operational stage) ซึ่งเป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 7-11 ปี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-5 เด็กช่วงนี้จะมีการพัฒนาสมองมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จนสามารถเรียนรู้และจำแนกสิ่งต่าง ๆ



ที่เป็นรูปธรรมได้ แต่จะยังไม่สามารถสร้างจินตนาการกับเรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้ นอกจากนี้ในชั้นการเสนอวิธีแก้ปัญหา ผู้วิจัยให้นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากการค้นคว้าใบความรู้และการทำกิจกรรมการทดลองแล้วแลกเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาของตนเองกับเพื่อนในกลุ่ม เมื่อนักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่จะทำให้เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ นักเรียนสามารถบอกวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เหมาะสม และสอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาได้ จึงเกิดความสามารถในการเสนอวิธีคิดแก้ปัญหาตามแนวคิดการสร้างความรู้ (Constructivism) บนพื้นฐานแนวคิดของ Piaget ตามที่ Hmelo & Evenson (2004) ได้กล่าวเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นแบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) การเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยกระบวนการสร้างความรู้จะเกิดจากการที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเกิดการซึมซับหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่ และปรับโครงสร้างทางสติปัญญาให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ นอกจากนี้ยังมี ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบของ Bruner ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้ที่แท้จริงนั้นมาจากการค้นพบของแต่ละบุคคล โดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เมื่อนักเรียนเผชิญกับปัญหาที่ไม่รู้มาก่อน ทำให้นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาและผลักดันให้นักเรียนไปแสวงหาความรู้และนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อนำมาแก้ปัญหา แต่ในขณะเดียวกัน นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถประเมินผลที่เกิดขึ้นจากแนวทางการแก้ปัญหาได้ ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนรู้ในวาระรอบปฏิบัติการที่ โดยคุณผู้วิจัยปรับวิธีการพูดอธิบายโดยใช้คำถามระดับสูงจากการถามคำถามระดับประเมินค่าด้วยประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ผู้วิจัยใช้คำถามระดับวิเคราะห์ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนพิจารณาสาเหตุของปัญหาเชื่อมโยงข้อมูล และอภิปรายความสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่กำหนด ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้น สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับข้อมูลที่ได้รับ และอธิบายเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้นในขั้นสังเคราะห์ความรู้ ผู้วิจัยใช้คำถามระดับสังเคราะห์ ส่งผลให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์และอธิบายเหตุผลได้อย่างเป็นระบบมากขึ้น ขณะที่ในขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้วิจัยใช้คำถามระดับประเมินค่า ส่งผลให้นักเรียนสามารถพิจารณาความเหมาะสมของแนวทางการแก้ปัญหา และอธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจได้ จากนั้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเป็นกลุ่มเพื่อช่วยกันเติมเต็มคำตอบ เพื่อเชื่อมโยงให้ใกล้เคียงกับชีวิตจริงของนักเรียนมากที่สุด สอดคล้องกับแนวคิดการคิดขั้นสูงของ Bloom (1956) ที่มุ่งเน้นการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูง ทั้งด้านการสังเคราะห์ และการประเมินค่า และการให้เหตุผลอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้นักเรียนสามารถอธิบายแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผลมากยิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถตรวจสอบและประเมินวิธีการแก้ปัญหาได้สอดคล้องและสามารถบอกผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีการแก้ปัญหานั้น ๆ ได้ครบถ้วนถูกต้องและเชื่อมโยงกับชีวิตจริงอย่างเป็นเหตุเป็นผล จึงเกิดความสามารถในการตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหานั้น แสดงให้เห็นว่านักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pinyo, et al. (2024) ได้ศึกษาผลการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสาร โดยใช้การจัดการเรียนรู้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน พบว่า หลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบปัญหาเป็นฐานครบ 3 วงรอบปฏิบัติการ นักเรียนส่วนใหญ่มีพฤติกรรมทักษะด้านการระบุปัญหาและการวิเคราะห์ปัญหาสามารถบอกปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้ดี สามารถกำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่สอดคล้องได้หลากหลายทางเลือกและสามารถอธิบายบอกรายละเอียดได้ชัดเจน ถูกต้อง สมบูรณ์ตาม ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา

นอกจากนี้การนำคำถามระดับสูงมาร่วมในการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดในระดับสูง กระตุ้นนักเรียนเกิดกระบวนการคิดที่นำไปสู่การบรรลุ วัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้และองค์ประกอบความสามารถตามวัตถุประสงค์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2559) ได้กล่าวไว้ว่า การใช้คำถามระดับสูงช่วยให้นักเรียนได้นำความรู้และประสบการณ์เดิมมาเป็นฐานในการคิด วิเคราะห์ และสรุปคำตอบ ส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และพัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ตอบคำถาม และฝึกฝนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาศักยภาพทางปัญญา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐพล เจนการ และคณะ (2566) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับร่วมกับการใช้



คำถามระดับสูง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับรวมกับการใช้คำถามระดับสูงมีลักษณะเป็นการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามโดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม และในงานวิจัยนี้มีการนำคำถามระดับสูงร่วมด้วย อันเนื่องจากลักษณะของคำถามระดับสูงเป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนใช้ความคิดระดับสูงมากกว่าระดับความรู้ความจำ อันได้แก่ 1) คำถามในระดับการเข้าใจ 2) คำถามในระดับการประยุกต์ใช้ 3) คำถามในระดับการวิเคราะห์ 4) คำถามในระดับการประเมินค่า และ 5) คำถามในระดับการสร้างสรรค์ ซึ่งการช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นพบองค์ความรู้ใหม่ได้นั้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ นนทวัฒน์ พระสุนิน และจิตราภรณ์ วงศ์คำจันทร์ (2565) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับคำถามระดับสูง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิเคราะห์ผลประเมินความสามารถ ในการแก้ปัญหาในวงจรปฏิบัติการที่ 3 รายงานพบว่า วงรอบปฏิบัติการที่ 3 ด้านความสามารถในการกำหนดปัญหา นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 90.78 ด้านความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา นักเรียนผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 87.50 ด้านความสามารถในการเสนอวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 87.50 ด้านความสามารถในการตรวจสอบผลลัพธ์นักเรียนผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 83.33 และด้านความสามารถในการนำไปใช้ นักเรียนผ่านเกณฑ์ ตามที่กำหนดร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 84.72

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง ผู้สอนควรวางแผนการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับระยะเวลา เนื่องจากเป็นกระบวนการที่เรียนต้องใช้เวลาในการคิดวิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นผู้สอนปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลา โดยคำนึงถึงความสามารถของนักเรียน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง สามารถส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ การอภิปราย และการเสนอแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวที่มีต่อทักษะการคิดขั้นสูงด้านอื่น ๆ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ หรือความสามารถในการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2559). *เทคนิคการใช้คำถามพัฒนาการคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 5). วีพริ้นท์.
- ณัฐพล เจนการ, ขนิษฐา พรหมเหลือ, และพรพนทิพา ตันตินัย. (2566). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *Journal of Education Studies, Burapha University*, 5(4), 1-15.
- นนทวัฒน์ พระสุนิน, และจิตราภรณ์ วงศ์คำจันทร์. (2566). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับคำถามระดับสูงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 10(1), 469-483.
- ฝ่ายวิชาการโรงเรียนบ้านหัวช้างโคกม่วง. (2565). *รายงานประกันคุณภาพการศึกษาโรงเรียนบ้านหัวช้างโคกม่วง ปีการศึกษา 2565*. โรงเรียนบ้านหัวช้างโคกม่วง.



- ไพศาล สุวรรณน้อย. (2559). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning: PBL)* [เอกสารประกอบการบรรยาย]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, สถาบันพัฒนาทรัพยากรมนุษย์.
<https://ph.kku.ac.th/thai/images/file/km/pbl-he-58-1.pdf>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566, 6 ธันวาคม). *การแถลงข่าวผลการประเมิน PISA 2022*. PISA Thailand. <https://pisathailand.ipst.ac.th/news-21/>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). *นโยบายสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2562*. https://academic.obec.go.th/images/document/1603180137_d_1.pdf
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *แนวการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals handbook I: Cognitive domain*. David McKay.
- Hmelo, C. E., & Evensen, D. H. (2004). *Introduction: Bringing problem-based learning: Gaining insight on learning interactions through multiple methods of inquiry*. Lawrence Erlbaum Associates.
- OECD. (2024, June 18). *PISA 2022 results (Volume III): Creative minds, creative schools*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/765ee8c2-en>
- Piaget, J. (1972). Intellectual evolution from adolescence to adulthood. *Human Development*, 15(1), 1-12.
- Pinyo, P., Plybour, C., & Prasitnok, O. (2024). Development of scientific problem-solving skills in 5th grader using problem-based learning. *Journal of Educational Issues*, 9(1), 217-229.