

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีม
ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

The Development of Scientific Problem Solving Ability and Teamwork Skills
by using Problem Based Learning and Group Investigation Technique for
Grade 3 Students

จริยา โคปลัง¹, วชิราภรณ์ ประภาสะโนบล², ยุพิน ยืนยง³

Jareeya Kopalang¹, Vatcharaporn Prapasanobol², Yupin Yuenyong³

Corresponding Author E-mail: jareeyakpl@gmail.com

Received: 2025-11-02; Revised: 2025-12-06; Accepted: 2025-12-16

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น 2) ศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนบ้านยางน้ำกลัดใต้ และโรงเรียนวัดกุญชรวิหาราม (พัฒนวิเทศประชาสรรค์) จำนวน 31 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.67 - 1.00 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีค่าความยากง่ายระหว่าง (p) 0.54 - 0.57 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.66 - 0.80 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 3) แบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 4) แบบสังเกตทักษะการทำงานเป็นทีม เป็นแบบบันทึกพฤติกรรมทักษะการทำงานเป็นทีม มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 และ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที การทดสอบความแปรปรวน และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า

1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนมีพัฒนาการสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์, ทักษะการทำงานเป็นทีม, การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, เทคนิคกลุ่มสืบค้น

¹ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

¹ Student in Master of Education Degree, Curriculum and Instruction, Phetchaburi Rajabhat University

² อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

² Advisor, Faculty of Science and Technology, Phetchaburi Rajabhat University

³ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

³ Advisor, Faculty of Education, Phetchaburi Rajabhat University

Abstract

This study aims to: 1) Compare the scientific problem solving ability of students before and after being taught using Problem Based Learning (PBL) integrated with Group Investigation (GI) technique. 2) Study the teamwork skills of students who received instruction using PBL integrated with GI technique. And 3) Study the satisfaction of students with the PBL integrated with GI technique. The sample group for this research consisted of 31 students from two classrooms within the Phetchaburi Primary Educational Service Area Office 1. The first group was students from one Grade 3 classroom at Ban Yang Nam Klad Tai School, and the second group was students from one Grade 3 classroom at Wat Kunchorn Wachiraram School (Phatthana Withet Pracha San), The research instruments included: 1) Lesson plans for the Problem Based Learning integrated with Group Investigation technique for Grade 3 students, with content validity ranging from 0.67 to 1.00. 2) A test to measure scientific problem solving ability, which content validity of 1.00, a difficulty index (p) between 0.54 and 0.57, a discrimination index (r) between 0.66 and 0.80, and a reliability coefficient of 0.91. 3) A teamwork skill assessment form, a three level estimation scale, which had a content validity of 1.00. 4) A teamwork skill observation form, a behavioral record, which had content validity of 1.00. And 5) A student satisfaction questionnaire regarding the Problem Based Learning integrated with Group Investigation technique, a three level estimation scale, which had content validity of 1.00. The statistical methods used in this study included mean, standard deviation, t-test, Analysis of Variance (ANOVA), and content analysis. The research results indicated as follows:

1) The scientific problem solving ability of the students after being taught using the PBL integrated with GI technique was significantly higher than before instruction at statistical significance level of .05. 2) The teamwork skills of the students who received instruction using the PBL integrated with GI technique showed continuous development across the measurements: Trial 1, Trial 2, and Trial 3 at a statistical significance level of .05. 3) The students satisfaction with the PBL integrated with GI technique was, overall, at a high level.

Keywords: Scientific problem solving ability, Teamwork skill, Problem Based Learning, Group Investigation technique

บทนำ

โลกแห่งศตวรรษที่ 21 เป็นยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุกด้าน เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงย่อมเกิดปัญหาต่าง ๆ ทั้งด้านสิ่งแวดล้อม สังคม หรือสุขภาพ ปัญหาเหล่านี้ต้องการการแก้ไขอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลให้มนุษย์นั้นพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงและแก้ปัญหาสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ได้คือ การศึกษา ซึ่งการจัดการศึกษาในปัจจุบันนั้นต้องเป็นการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีทั้งความรู้ และทักษะในศตวรรษที่ 21 ทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ ให้พร้อมรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ของโลกทั้งในปัจจุบันและในอนาคตได้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2560: 8) จากการเปลี่ยนแปลงในยุคศตวรรษที่ 21 การแก้ปัญหาจึงเป็นความสามารถหนึ่งที่สำคัญต่อชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากบุคคลที่จะอยู่รอดในสังคมปัจจุบันได้นั้นต้องสามารถแก้ปัญหาที่เป็นระบบเป็นขั้นตอน เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล ซึ่งจะช่วยให้แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550: 6)

ความสามารถในการแก้ปัญหาจึงมีความสำคัญกับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ดังที่กระทรวงศึกษาธิการได้ให้ความสำคัญด้วยการมุ่งพัฒนาผู้เรียนผ่านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 5 ประการ เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560: 6) และยังเป็นเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ในด้านการพัฒนาทักษะ 3R8C ในด้าน Critical thinking and problem solving คือ ทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณและสามารถ

แก้ปัญหาได้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2560: 16) ซึ่งวิชาวิทยาศาสตร์เป็นรายวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่งที่มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาการแก้ปัญหาของผู้เรียนให้ดีขึ้นได้ ตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ได้ระบุวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาสำคัญวิชาหนึ่งตามกรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบมีเหตุผล โดยที่ผู้เรียนใช้ข้อมูลที่หลากหลายที่มีประสิทธิภาพที่พิสูจน์ตรวจสอบได้มาประกอบการตัดสินใจและแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546: 8) ซึ่งทักษะด้านต่างๆของผู้เรียนจะเกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้งนักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นไม่เพียงจะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาการแก้ปัญหาเท่านั้น แต่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล นอกจากนี้ในระหว่างปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนยังได้พัฒนาทักษะทางสังคมด้านต่าง ๆ และทักษะที่สำคัญ คือ ทักษะด้านความร่วมมือหรือทักษะการทำงานเป็นทีม เนื่องจากกิจกรรมที่ปฏิบัติส่วนใหญ่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญที่ผู้เรียนพึงมีในศตวรรษที่ 21 ไม่น้อยไปกว่าทักษะด้านอื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนในด้าน Collaboration Teamwork and Leadership หรือทักษะด้านความร่วมมือการทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2560: 16)

อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีมนี้มีความสำคัญกับผู้เรียน แต่ปัจจุบันพบว่าผู้สอนในระดับชั้นประถมศึกษายังคงให้ความสำคัญกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีมให้แก่ผู้เรียนเป็นส่วนน้อย ดังจากสภาพปัญหาผลการประเมินผู้เรียนในด้านการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันพบว่านักเรียนมีผลการประเมินลดต่ำลง เกิดภาวะถดถอยทางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์จากสาเหตุหลายประการ ทั้งด้านนโยบาย หลักสูตร ทรัพยากรบุคคล วัสดุ และเวลา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555: 15) ดังผลการทดสอบความสามารถของผู้เรียนไทยในระดับนานาชาติ PISA (Programme for International Student Assessment) 2022 พบว่าผู้เรียนทำคะแนนด้านวิทยาศาสตร์ได้ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ซึ่งสะท้อนถึงกระบวนการเรียนการสอนของแต่ละประเทศ จากรายงานผลการประเมินพบว่าการศึกษาไทยต้องมีการยกระดับคุณภาพในการเรียนคุณภาพ การเรียนรู้ในด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การอ่าน โดยการพัฒนาสมรรถนะครูให้มีสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2566: 3) และจากการผลการทดสอบสอดคล้องกับรายงานของสำนักเลขาธิการสภาการศึกษาที่รายงานสาเหตุที่คะแนน PISA ของไทยนั้นค่อนข้างต่ำว่าผู้เรียนไม่สามารถประยุกต์ใช้โจทย์ปัญหากับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้ และไม่สามารถแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้ คือนักเรียนยังขาดความสามารถในการแก้ปัญหา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2560: 8) จากผลการทดสอบข้างต้นยังสอดคล้องกับการศึกษาของผู้วิจัยเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนบ้านยางน้ำกลัดใต้ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบุรี เขต 1 พบว่ายังไม่บรรลุเป้าหมายเท่าที่ควร โดยพบว่าผู้เรียนทำข้อสอบประเภทอัตนัยเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ได้คะแนนน้อยกว่าข้อสอบปรนัย สาเหตุเพราะข้อสอบปรนัยส่วนใหญ่ใช้เพียงแค่ความรู้ความจำและความเข้าใจ แต่ข้อสอบประเภทอัตนัยนั้น ผู้เรียนต้องคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา บรรยายหรืออธิบายคำตอบและอาจมีคำตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ จึงทำให้ผลคะแนนเฉลี่ยของข้อสอบประเภทอัตนัยนั้นมีคะแนนค่อนข้างน้อย และส่งผลให้คะแนนเฉลี่ยรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำลงด้วย แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา แต่ยังขาดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในการนำความรู้มาแก้ไขปัญหากจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ อีกทั้งยังพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้เรียนยังขาดทักษะการทำงานเป็นทีมดังจากการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมของผู้เรียน ซึ่งเป็นทักษะสำคัญอีกประการหนึ่งในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพราะกิจกรรมส่วนใหญ่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติเป็นกลุ่ม โดยที่ทักษะการทำงานเป็นทีมจะทำให้การทำงานกลุ่มของนักเรียนนั้นบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายและได้ผลงานที่มีคุณภาพ และนอกจากนี้ธรรมชาติของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งอยู่ในช่วงวัย 7- 11 ปี ซึ่งอยู่ในระยะ Concrete Operational Stage ตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget เป็นช่วงวัยที่เหมาะสมในการวางรากฐานการคิดขั้นสูง ที่พร้อมในการเรียนรู้อย่างเป็นระบบแบบแผน (Piaget, J. 1970: 105) ดังนั้นจึงเป็นช่วงวัยที่เหมาะสมในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีม

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ด้วยการนำความรู้หรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา (Allen, D. E., & Duch, B. J. 1998: 117) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหามากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยครูเป็นผู้จัดหรือสร้างสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหาและแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม เพื่อฝึกการแก้ปัญหาาร่วมกันเป็นกลุ่ม (ทิตินา ขัมมณี. 2556: 81) และการจัดการเรียนรู้เทคนิคกลุ่มสืบค้น เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนช่วยกันสืบค้นข้อมูลมาใช้ในการเรียนร่วมกัน เน้นให้นักเรียนมีอิสระในการศึกษาหาความรู้ตามหลักประชาธิปไตย รู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น การทำงานระบบกลุ่ม ส่งผลทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานกลุ่ม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่จะดำเนินชีวิตอยู่ในสังคม (ทิตินา ขัมมณี. 2551: 137) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ จุฑามาศ แจ่มจำรัส (2565: 91-96) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

จากแนวคิดข้างต้นหากนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเทคนิคกลุ่มสืบค้นมาใช้ร่วมกันจะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียน ด้วยการปรับประยุกต์การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเทคนิคกลุ่มสืบค้นมาใช้ร่วมกัน และเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้สำหรับครูในการนำไปปรับปรุงเพื่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น
2. เพื่อศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น

การทบทวนวรรณกรรม

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น

จากการศึกษางานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยได้นำวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามขั้นตอนสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 6 - 8) และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เทคนิคกลุ่มสืบค้นของทิตินา ขัมมณี (2551: 249-250) มาปรับประยุกต์ใช้ร่วมกัน โดยมีการปรับประยุกต์ให้มีความเหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีรายละเอียดการปรับประยุกต์ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขึ้นกำหนดปัญหาและจัดกลุ่มนักเรียน ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนคละความสามารถกลุ่มละ 2-5 คน และจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจปัญหา และสามารถระบุปัญหาได้

ขั้นที่ 2 ขึ้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ โดยที่นักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และบอกแนวทางการแก้ปัญหาและคาดคะเนคำตอบที่อาจเกิดขึ้นได้

ขั้นที่ 3 ขึ้นดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนกำหนดเป้าหมายการทำงานร่วมกัน วางแผนการศึกษาค้นคว้าหรือแก้ปัญหา กำหนดสิ่งที่ต้องศึกษาเพื่อแก้ปัญหา แบ่งหน้าที่การทำงานชัดเจน สมาชิกในกลุ่มดำเนินการแก้ปัญหาร่วมกันโดยการศึกษาค้นคว้าหรือแก้ปัญหามาตามหน้าที่ของตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลาย

ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหา มาอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง ประเมินผลการแก้ปัญหาของกลุ่ม และวางแผนการนำเสนอตามรูปแบบที่กลุ่มตนเองสนใจ

ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำเสนอผลการแก้ปัญหาของกลุ่มในรูปแบบที่น่าสนใจ นักเรียนทุกกลุ่มและผู้เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน โดยการวัดและประเมินจากผลงานกลุ่ม และให้คะแนนหรือรางวัลเป็นกลุ่ม

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนของ เพ็ญพักตร์ ภูศิลป์, และพลอยทราย โอฮาม่า (2560: 5-7) มาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เนื่องจากขั้นตอนมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับบทเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เพ็ญพักตร์ ภูศิลป์, และพลอยทราย โอฮาม่า (2560: 5-7) ได้กล่าวถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ คือ ขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การตั้งคำถาม

ขั้นที่ 2 การคาดคะเนคำตอบหรือตั้งสมมติฐาน

ขั้นที่ 3 การรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 5 การสรุปผล

3. ทักษะการทำงานเป็นทีม

จากการศึกษางานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะการทำงานเป็นทีม พบว่านักวิชาการส่วนใหญ่ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของทักษะการทำงานเป็นทีมไว้คล้ายคลึงกัน ผู้วิจัยจึงได้สังเคราะห์องค์ประกอบของทักษะการทำงานเป็นทีมเพื่อใช้เป็นกรอบการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียน โดยมี 5 องค์ประกอบ ดังนี้

ด้านที่ 1 การกำหนดเป้าหมายและบทบาทหน้าที่การทำงานร่วมกัน

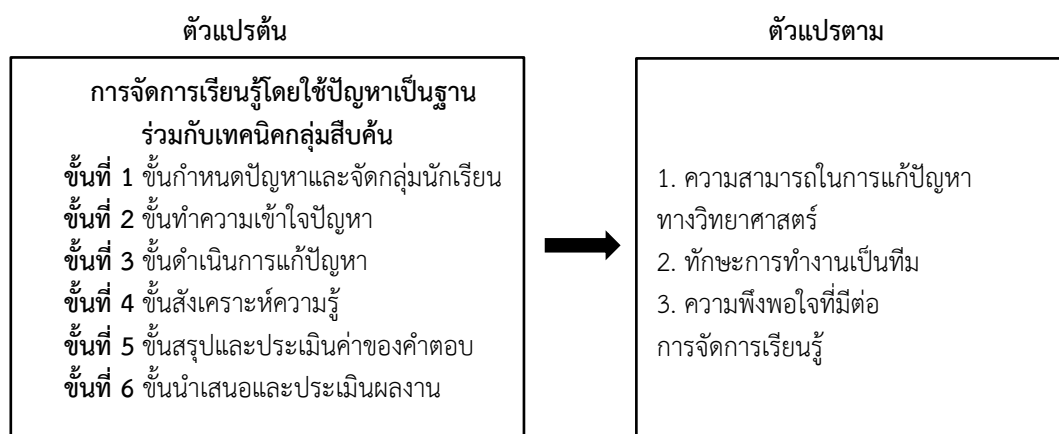
ด้านที่ 2 การมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน

ด้านที่ 3 การสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ที่ดี

ด้านที่ 4 การมีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม

ด้านที่ 5 การประเมินความสำเร็จของงาน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีม ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีรายละเอียดการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2567 ของโรงเรียนกลุ่มเครือข่ายที่ 12 อำเภอหนองหญ้าปล้อง และกลุ่มเครือข่ายที่ 5 อำเภอเขาย้อย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบุรี เขต 1 จำนวน 15 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านยางน้ำกลัดใต้ กลุ่มเครือข่ายที่ 12 อำเภอหนองหญ้าปล้อง จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 25 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดกุญชรวิชราราม (พัฒนวิเทศประชาสรรค์) กลุ่มเครือข่ายที่ 5 อำเภอเขาย้อย จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 6 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบุรี เขต 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 31 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีจำนวน 5 ฉบับ

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง โดยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอนตามวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น 6 ขั้นตอนให้ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขขึ้น มีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 - 1.00

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 2 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์ประกอบด้วยข้อคำถามที่สอดคล้องวิธีการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยใช้เป็นกรอบในการประเมินตามขั้นตอนของ เพียฟักตร์ ภูศิลป์, และพลอยทราย โอฮาม่า (2560: 5-7) สถานการณ์ละ 5 ข้อ รวม 10 ข้อ มีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง (p) 0.54 - 0.57 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.66 - 0.80 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

3. แบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 10 ข้อ โดยครูเป็นผู้ประเมิน ซึ่งมีรายการประเมินสอดคล้ององค์ประกอบทักษะการทำงานเป็นทีมที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้น มีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

4. แบบสังเกตทักษะการทำงานเป็นทีม จำนวน 1 ฉบับเป็นแบบบันทึกพฤติกรรมทักษะการทำงานเป็นทีม โดยครูผู้สอนเป็นผู้บันทึกพฤติกรรมทักษะการทำงานเป็นทีมที่นักเรียนแสดงออกในรอบการสังเกตพฤติกรรมทักษะการทำงานเป็นทีมทั้ง 5 ด้าน มีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

5. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ ที่สอบถามความพึงพอใจตามองค์ประกอบของความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ 3 ด้าน ที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้น ด้านละ 5 ข้อ รวม 15 ข้อ มีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

แบบแผนการวิจัย

สำหรับวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One - group pretest - posttest design) (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558: 144) รายละเอียดดังตารางที่ 1 และสำหรับวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดซ้ำเป็นระยะ ๆ ระหว่างการทดลอง (One - Group Repeated Measures design) (นิโลบล นิมกังรัตน์, 2543: 123) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

E แทน นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

T₁ แทน การทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้

X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น

T₂ แทน การทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้

โดยมีวิธีการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ดำเนินการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้นกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นทั้ง 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมจำนวน 12 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567
3. ดำเนินการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 2 แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดซ้ำเป็นระยะ ๆ ระหว่างการทดลอง

กลุ่ม	ระหว่างทดลอง							
	ก่อนทดลอง	กิจกรรมการเรียนรู้	ประเมินครั้งที่ 1	กิจกรรมการเรียนรู้	ประเมินครั้งที่ 2	กิจกรรมการเรียนรู้	ประเมินครั้งที่ 3	หลังทดลอง
E	-	X	O ₁	X	O ₂	X	O ₃	-

E แทน นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น

O₁, O₂, O₃ แทน การประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมระหว่างเรียน

โดยมีวิธีการดำเนินการสังเกตและประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียน ในระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้นตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นทั้ง 6 แผน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติทดสอบค่าที
2. ศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีม จากแบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำข้อมูลในแต่ละครั้งมาวิเคราะห์พัฒนาการ และการทดสอบความแปรปรวน นำเสนอในรูปแบบกราฟ และนำเสนอสังเกตทักษะการทำงานเป็นทีมที่เป็นแบบบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา
3. การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 31 คน ที่เป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทั้งก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่ม มาเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้สถิติ t-test for dependent samples มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3 และตารางที่ 4

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	t-test	Sig (2-tailed)
ก่อนเรียน	31	30	13.52	0.35	42.63*	.00
หลังเรียน	31	30	26.00	0.30		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ($\bar{X}$ = 26.00, S.D. = 0.30) สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 13.52, S.D. = 0.35) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 แสดงผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อ	ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	อันดับ
1	การระบุปัญหา	2.90	0.24	มาก	1
2	การคาดคะเนคำตอบ	2.37	0.39	มาก	5
3	การรวบรวมข้อมูล	2.68	0.42	มาก	2
4	การวิเคราะห์ข้อมูล	2.65	0.41	มาก	3
5	การสรุปผล	2.40	0.35	มาก	4
รวม		2.60	0.27	มาก	

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 2.60, S.D. = 0.27) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านการระบุปัญหา ($\bar{X}$ = 2.90, S.D. = 0.24) ด้านการรวบรวมข้อมูล ($\bar{X}$ = 2.68, S.D. = 0.42) ด้านการวิเคราะห์ข้อมูล ($\bar{X}$ = 2.65, S.D. = 0.41) ด้านการสรุปผล ($\bar{X}$ = 2.40, S.D. = 0.35) และด้านการคาดคะเนคำตอบ ($\bar{X}$ = 2.37, S.D. = 0.39) ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น

ตอนที่ 2.1 ผลการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากแบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม ที่ทำการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 31 คน ที่เป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น จำนวน 3 ครั้ง นำมาศึกษาพัฒนาการโดยใช้การทดสอบความแปรปรวนแบบ One way ANOVA Repeated Measures มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 5

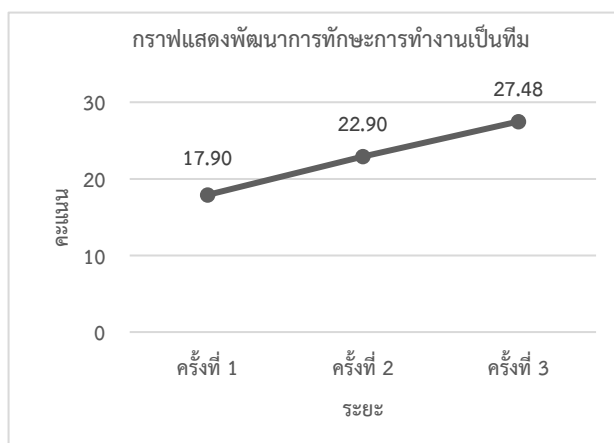
ตารางที่ 5 แสดงผลการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การประเมิน	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	คะแนนพัฒนาการเปรียบเทียบกับครั้งก่อนหน้า	F	sig
ครั้งที่ 1	31	30	17.90	3.82	0.00		
ครั้งที่ 2	31	30	22.90	2.57	5.00	91.89*	.00
ครั้งที่ 3	31	30	27.48	1.41	4.58		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 พบว่า จากการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้นมีพัฒนาการสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในครั้งที่ 1 ($\bar{X}$ = 17.90, S.D. = 3.82) ครั้งที่ 2 ($\bar{X}$ = 22.90, S.D. = 2.57, คะแนนพัฒนาการเท่ากับ 5.00) และครั้งที่ 3 ($\bar{X}$ = 27.48, S.D. = 1.41, คะแนนพัฒนาการเท่ากับ 4.58) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สามารถนำคะแนนเฉลี่ยทักษะการทำงานเป็นทีมมาเขียนกราฟเส้นแสดงพัฒนาการได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กราฟแสดงพัฒนาการทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 2.2 ผลการสังเกตทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสังเกตทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 31 คน ที่เป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยภาพรวมพบว่า นักเรียนมีการแสดงพฤติกรรมทักษะการทำงานเป็นทีมที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องตามองค์ประกอบทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 การกำหนดเป้าหมายและบทบาทหน้าที่การทำงานร่วมกัน ด้านที่ 2 การมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน ด้านที่ 3 การสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ที่ดี ด้านที่ 4 การมีความรับผิดชอบตนเองและส่วนรวม และด้านที่ 5 การประเมินความสำเร็จของงาน สามารถสรุปภาพรวมของพัฒนาการทักษะการทำงานเป็นทีมได้เป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 เป็นระยะเริ่มต้น (ครั้งที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1) โดยในระยะนี้นักเรียนมีพฤติกรรมที่ต้องปรับปรุงอยู่ค่อนข้างมากในหลายด้าน ระยะที่ 2 เป็นระยะพัฒนา (ครั้งที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3) ในระยะนี้นักเรียนเริ่มมีการแสดงพฤติกรรมทักษะการทำงานเป็นทีมที่ดีขึ้นในทุกด้าน ซึ่งดีขึ้นจากในระยะแรกเป็นอย่างมาก และระยะที่ 3 เป็นระยะก้าวหน้า (ครั้งที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ครั้งที่ 5) โดยพฤติกรรมของนักเรียนมีการพัฒนาขึ้นทุกด้านและพฤติกรรมเริ่มคงที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง และจากการสังเกตโดยภาพรวม ด้านที่นักเรียนมีพัฒนาการที่แสดงออกทางพฤติกรรมมากที่สุด คือ ด้านการมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน โดยที่นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่มอย่างน้อย 1 หน้าที่ นักเรียนทุกคนจึงมีส่วนร่วมในการทำงานและช่วยการทำงานกลุ่มร่วมกับเพื่อนมากขึ้น และทำให้ผลงานมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 31 คน ที่
เป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีรายละเอียดดังตารางที่ 6 และตารางที่ 7

ตารางที่ 6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยรวม

ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	ระดับความพึงพอใจ			
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	ลำดับที่
1. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	2.75	0.20	มาก	2
2. ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้	2.85	0.19	มาก	1
3. ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	2.72	0.28	มาก	3
รวม	2.78	0.11	มาก	

จากตารางที่ 6 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวม พบว่า อยู่
ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 2.78 S.D. = 0.11) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากทุกด้าน สามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจาก
มากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 2.85, S.D. = 0.19) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 2.75, S.D. =
0.20) และด้านประโยชน์ที่ได้รับ ($\bar{X}$ = 2.72 S.D. = 0.28) ตามลำดับ

ตารางที่ 7 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำแนกรายด้าน

ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	ระดับความพึงพอใจ			
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	ลำดับที่
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
1. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมมีความต่อเนื่องเรียงลำดับขั้นตอนชัดเจน	2.55	0.51	มาก	4
2. กิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้แก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	2.77	0.43	มาก	3
3. นักเรียนได้ทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม	2.87	0.34	มาก	1
4. การจัดการเรียนรู้มีเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับแรงในชีวิตประจำวัน	2.77	0.43	มาก	3
5. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้	2.81	0.40	มาก	2
รวมเฉลี่ย	2.75	0.20	มาก	
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้				
6. นักเรียนเรียนรู้ด้วยความสุข	2.90	0.30	มาก	1
7. นักเรียนพึงพอใจในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	2.84	0.37	มาก	2
8. นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นกับครูและเพื่อน	2.90	0.30	มาก	1
9. นักเรียนมีอิสระในการทำกิจกรรม	2.77	0.43	มาก	3
10. นักเรียนได้รับคำแนะนำจากครู เมื่อมีข้อสงสัย	2.84	0.37	มาก	2
รวมเฉลี่ย	2.85	0.19	มาก	
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ				
11. นักเรียนมีความรู้ในการเรียนวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น	2.87	0.34	มาก	1
12. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	2.71	0.46	มาก	3

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	ระดับความพึงพอใจ			
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	ลำดับที่
13. นักเรียนได้ฝึกคิดและวางแผนในการทำงานร่วมกับผู้อื่น	2.65	0.49	มาก	4
14. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้	2.84	0.37	มาก	2
15. นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	2.55	0.51	มาก	5
รวมเฉลี่ย	2.72	0.28	มาก	
เฉลี่ยโดยรวม	2.78	0.11	มาก	

จากตารางที่ 7 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวม พบว่า อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 2.78 S.D. = 0.11) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่ 1 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 2.75, S.D. = 0.20) โดยภาพรวม พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ ข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด คือ นักเรียนได้ทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม ($\bar{X}$ = 2.87, S.D. = 0.34) และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมมีความต่อเนื่องเรียงลำดับขั้นตอนชัดเจน ($\bar{X}$ = 2.55, S.D. = 0.51) ด้านที่ 2 ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 2.85, S.D. = 0.19) โดยภาพรวม พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ ข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด คือ นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข และนักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นกับครูและเพื่อน ($\bar{X}$ = 2.90, S.D. = 0.30) และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ นักเรียนมีอิสระในการทำกิจกรรม ($\bar{X}$ = 2.77, S.D. = 0.43) และด้านที่ 3 ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ($\bar{X}$ = 2.72, S.D. = 0.28) โดยภาพรวมพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ ข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด คือ นักเรียนมีความรู้ในการเรียนวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น ($\bar{X}$ = 2.87, S.D. = 0.34) และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ($\bar{X}$ = 2.55, S.D. = 0.51)

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีม ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยมีประเด็นอภิปรายผล ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้นสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้มีการนำความรู้หรือวิธีการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา เพราะขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้นั้นมีความสอดคล้องกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้สามารถช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ ทั้งในด้านการระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม และนอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มที่ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้นไม่เพียงช่วยให้นักเรียนสำเร็จและยังช่วยส่งเสริมทักษะการด้านอื่น ๆ เช่น การการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะที่เกี่ยวข้องการตรวจสอบสมมติฐานและการวิเคราะห์ข้อมูลอีกด้วย สอดคล้องกับ Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980: 187) กล่าวว่าจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ เป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะและการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล เพราะต้องทำการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการเพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงปัญหาและนำไปสู่การแก้ไขที่เหมาะสม สอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (2556: 81) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหามากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับการศึกษาของจุฬามาศ แจ่มจำรัส (2565: 91-96) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ผลการศึกษา พบว่า

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

2. ทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น มีพัฒนาการสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากในขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนต้องปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มและมีขั้นตอนการทำกิจกรรมกลุ่มที่ชัดเจน จึงช่วยพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมให้แก่ นักเรียนได้ตามองค์ประกอบของทักษะการทำงานเป็นทีมทั้ง 5 ด้าน ได้แก่การกำหนดเป้าหมายและบทบาทหน้าที่การทำงานร่วมกัน การมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน การสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ที่ดี การมีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม การประเมินความสำเร็จของงาน สอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ, และอรทัย มูลคำ (2545: 175) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เทคนิคกลุ่มสืบค้นเป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกวิธีการค้นคว้าหาความรู้ ด้วยตนเองอย่างมีระบบอย่างอิสระด้วยการทำงานเป็นกลุ่ม เมื่อสมาชิกทุกคนได้เรียนรู้จนบรรลุตามเป้าหมายร่วมกัน นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับการศึกษาของ อัครวิ เมฆิยานนท์ (2562: 96-99) ได้ศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสืบค้น ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนเรียนและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น โดยภาพรวม พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ออกสันทนาการได้เรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ด้วยการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้คำตอบจากการแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการแสดงความคิดเห็นอย่างเป็นอิสระ และนักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกลุ่มทำให้นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนานในการเรียนรู้ ไม่เครียด ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากทุกด้าน สอดคล้องกับ กุลยา ตันติผลาชีวะ (2548: 84) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีบรรยากาศในห้องเรียนที่มีชีวิตชีวา ซึ่งจะช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกกาญจน์ บุตติ (2561: 136-139) ที่ได้ทำการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 ในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ในขั้นการระบุปัญหาและการดำเนินการแก้ปัญหา ครูควรกำหนดปัญหาและออกแบบกิจกรรมให้มีความหลากหลาย น่าสนใจ และเหมาะสมกับนักเรียน เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้และเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข และจะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น

1.2 การใช้แบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินฉบับครูประเมิน ผู้สอนต้องมีปรับตัวให้ใกล้ชิด สนับสนุนกับนักเรียนพอสมควร เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริง และต้องคำนึงถึงการประเมินคะแนนตามสภาพจริง และไม่ลำเอียง

1.3 การใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรกำหนดรายการประเมินโดยใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษา เพื่อให้ง่ายต่อการทำแบบสอบถามของนักเรียนระดับประถมศึกษา

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งเสริมและปัจจัยที่เป็นอุปสรรคที่พบในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น รวมถึงปัจจัยที่ส่งเสริมบทบาทของครูผู้สอนทั้งในด้านการจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาครู และคู่มือการสอน

2.2 ควรเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้นกับวิธีการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น การเรียนรู้แบบโครงงาน หรือการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบอื่น ๆ เพื่อวิเคราะห์แนวทางที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนแต่ละกลุ่ม

เอกสารอ้างอิง

- กนกกาญจน์ บุตดี. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและวิธีสอน). มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2548). การเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จุฑามาศ แจ่มจำรัส (2565). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ทิตนา แคมมณี. (2551). ศาสตร์การสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2556). รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิโลบล นิมกิจรัตน์. (2543). การวิจัยทางการศึกษา. เชียงใหม่: ภาควิชาการประเมินผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เพ็ญพักตร์ ภูศิลป์, และพลอยทราย โอฮาม่า. (2560). หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 1. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- มาเรียม นิลพันธุ์. (2558). วิธีวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 8). นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- _____. (2555). การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูนิเคชั่น.
- _____. (2566). การแถลงข่าวผลการประเมิน PISA 2022. สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม 2567, จาก <https://pisathailand.ipst.ac.th/news-21/>.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: ชุมชนการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สุวิทย์ มูลคำ, และอรรถัย มูลคำ. (2545). วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อัศวี เหมนิยานนท์. (2562). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสืบค้น (GI: Group Investigation) เรื่อง ระบบสุริยะที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (การสอนวิทยาศาสตร์). มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Allen, D. E., & Duch, B. J. (1998). Thinking Toward Solution: Problem-Based Learning Activities for General Biology. The United States of America: Harcourt Brace & Company.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education. New York: Springer.
- Piaget, J. (1970). Science of education and the psychology of the child. New York: Viking Press.