

การพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*

DEVELOPING COLLABORATIVE PROBLEM SOLVING IN PHYSICS
OF MATHAYOMSUKSA 5 STUDENTS BY USING
PROBLEM – BASED LEARNING

ศิริวรรณ สีทา

Siriwan Sitha

อุฤทธิ์ เจริญอินทร์

Urit Charoen-In

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Maharakham University, Thailand

E-mail: siriwansrt2@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้ผ่านเกณฑ์ระดับกลางตามกรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนจำนวน 6 คน ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้การวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องเสียง จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 12 ชั่วโมง 2) แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และ 3) แบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน มีลักษณะเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเสียงในรายวิชาฟิสิกส์และประกอบด้วยข้อคำถาม 12 ข้อ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก การพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ได้ทำตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart แบ่งออกเป็น 3 วงรอบ โดยแต่ละวงรอบแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน การลงมือปฏิบัติการตามแผน การสังเกตการณ์ และการสะท้อนกลับ โดยผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้และให้นักเรียนทำแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังการจัดการเรียนรู้แต่ละวงรอบ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยร้อยละ

* Received 2 April 2020; Revised 17 April 2020; Accepted 5 May 2020



ผลการวิจัยพบว่า: หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 6 คน มีการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับกลางจำนวน 5 คน และการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับสูงจำนวน 1 คน แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนได้

คำสำคัญ: การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ, การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

Abstract

This research is an action research. The objective is to develop the collaborative problem solving in physics of mathayomsuksa 5 students to pass the middle level criteria of PISA 2015's collaborative problem solving assessment framework, by using problem-based learning. The targets are 6 students which were purposive sampling. The instruments used in this research consist of 1) 9 lesson plans using problem – based learning on the topic of sound, take 12 hours, 2) observation form in students' collaborative problem solving, and 3) assessment forms in students' collaborative problem solving. It is characterized by a situation related to sound in physics and contains 12 questions, according to PISA 2015's collaborative problem solving assessment framework. The process of this research followed the concept of Kemmis & McTaggart's action research, include 3 loops. There are 4 steps in the cycle; planning, action, observation, and reflection. Observation form in students' collaborative problem solving is used While students were learning. And assessment forms in students' collaborative problem solving are used after each cycle. The statistics using for data analysis are mean and percentage.

In the research, it was found that: 5 students could reach the medium level of collaborative problem solving. Moreover, there is a student could reach the high level of collaborative problem solving. It showed that learning by using problem – based learning can develop the collaborative problem solving of students.

Keywords: Collaborative Problem Solving, Problem – Based Learning, Action Research



บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 เป็นยุคโลกาภิวัตน์ซึ่งความเจริญก้าวหน้าและการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มนุษย์เริ่มมีความเป็นชุมชนเมืองมากขึ้น วิธีการดำรงชีวิตเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ดังนั้นสมาชิกในสังคมจึงต้องปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ของโลกและสิ่งสำคัญที่จะทำให้ทุกคนสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงได้คือ ต้องอาศัยระบบการศึกษาที่ดีได้รับการฝึกฝนทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมร่วมกับผู้อื่น การพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 นั้นได้มีนักวิทยาศาสตร์หลายท่านออกมากล่าวถึงทักษะที่จำเป็นที่ควรปลูกฝังให้กับเยาวชนเพื่อให้สามารถเติบโตและใช้ชีวิตในยุคที่ใช้ชีวิตที่มีความซับซ้อนมากขึ้นได้อย่างราบรื่น โดยคำนึงถึงปฏิญญาว่าด้วยการจัดการศึกษาของ UNESCO คือ 1) การเรียนรู้เพื่อรู้ (Learning to Know) 2) การเรียนรู้เพื่อลงมือปฏิบัติ (Learning to do) 3) การเรียนรู้เพื่อสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ (Learning to with the others) และ 4) การเรียนรู้เพื่อให้รู้จักตนเอง รู้ถึงความสนใจ ความถนัด เพื่อนำไปประกอบอาชีพต่อไป (Learning to be) ส่งผลให้เกิดการกำหนดเป็นทักษะสำคัญของเยาวชนในศตวรรษที่ 21 (สุคนธ์ สิ้นรพานนท์, 2558) ได้แก่ ทักษะการอ่าน ทักษะการเขียน ทักษะการคำนวณ ทักษะการคิด ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ทักษะความร่วมมือการทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และทักษะสุดท้ายคือทักษะอาชีพและทักษะการเรียนรู้ (Fadel, C., & Trilling, B., 2009) หรือที่รู้จักกันทั่วไปคือ 3Rs และ 7Cs นอกจากนี้ยังต้องตระหนักถึงความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วย (สุจินต์ วิศวรธีรานนท์, 2547)

โครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Program for International Student Assessment หรือ PISA) เป็นโครงการที่ริเริ่มโดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economic Cooperation and Development หรือ OECD) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินสมรรถนะของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้ความรู้และทักษะในชีวิตจริงมากกว่าการเรียนรู้ตามหลักสูตรในโรงเรียน ในปี ค.ศ. 2003 และ ค.ศ. 2013 มีการประเมินด้านการแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการประเมินการใช้ทักษะการแก้ปัญหาโดยมุ่งเน้นการแก้ปัญหาของบุคคลที่ทำงานคนเดียว (เอกรินทร์ อชชะกุลวิสุทธิ์, 2557) ต่อมาในปี ค.ศ. 2015 ทาง PISA ได้เล็งเห็นความสำคัญในการทำงานร่วมกับผู้อื่นว่าต้องอาศัยทั้งทักษะในการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น จึงได้เปลี่ยนจากการประเมินด้านการแก้ปัญหาเป็นการประเมินด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (Collaborative Problem Solving หรือ CPS) ทาง PISA ได้ให้นิยามไว้ว่า การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ หมายถึงความสามารถของบุคคลในการเข้าร่วมกระบวนการของกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมี



สมาชิกตั้งแต่สองคนขึ้นไป และใช้ความพยายามในการแก้ปัญหาโดยแบ่งปันความเข้าใจและความพยายาม ซึ่งจำเป็นต้องใช้เพื่อนำมาสู่แนวทางการแก้ปัญหา รวมถึงการรวบรวมความรู้ ทักษะ และความพยายามเข้าด้วยกันเพื่อแก้ปัญหา แยกเป็นความสามารถหลักอีก 3 ด้าน คือ 1) การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันเป็นการสร้างความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับปัญหาซึ่งนักเรียนต้องสามารถระบุได้ว่าสมาชิกแต่ละคนรู้อะไรเกี่ยวกับปัญหา สามารถระบุและสร้างมุมมองร่วมกันเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไข รวมถึงสามารถสังเกตติดตามความเข้าใจของตนเองและสมาชิกในกลุ่มอยู่เสมอ ความสามารถในด้านนี้จะเกี่ยวข้องกับการรู้จักตนเอง รู้จุดอ่อน จุดแข็งของตนเองและสมาชิกในกลุ่ม 2) การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา เป็นการดำเนินการแก้ปัญหาซึ่งนักเรียนต้องสามารถระบุประเภทของกิจกรรม การแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้และดำเนินงานโดยอาศัยการสื่อสารระหว่างกันในกลุ่ม นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้จะสามารถแก้ไขปัญหาได้ตรงประเด็นและประเมินความสำเร็จของแผนที่ใช้แก้ปัญหาได้ 3) การสร้างและเก็บรักษาระเบียบของกลุ่ม เป็นการแบ่งบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มซึ่งนักเรียนต้องเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม ทำตามบทบาทหน้าที่และเฝ้าติดตามการรักษาระเบียบของกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถด้านนี้จะสามารถดำเนินงานจนเสร็จภารกิจเสร็จสิ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท), 2560) โดยประเทศไทยได้เข้าร่วมการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 ด้วย จากรายงานผลการประเมินพบว่า นักเรียนไทยมีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน กล่าวคือ คะแนนเฉลี่ยการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนไทยต่ำกว่าเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยของ OECD (โครงการ PISA ประเทศไทย, 2561)

จะเห็นว่าการแก้ปัญหาแบบร่วมมือนั้นเป็นทักษะที่สำคัญต่อนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ได้แก่ 1) พื้นฐานของนักเรียนเป็นความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การอ่าน การเขียน ประสบการณ์ รวมทั้งอารมณ์และเจตคติของนักเรียนด้วย และ 2) ทักษะที่นักเรียนมี เป็นทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นและทักษะการแก้ปัญหา กล่าวคือ ปัจจัยที่ส่งผลให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้นั้นต้องอาศัยการส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสดำเนินการร่วมกับผู้อื่นมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน มีการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ความคิดเห็นในแง่มุมต่าง ๆ ขณะเดียวกับการที่นักเรียนให้เข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการแก้ปัญหานั้นนักเรียนยังได้ฝึกการรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่น นอกจากนี้ การแก้ปัญหาแบบร่วมมือนั้นเป็นความสามารถที่ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานของนักเรียนทั้งด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การอ่าน การเขียนและประสบการณ์ความรู้ของนักเรียนบูรณาการเข้ากับการสื่อสารกับเพื่อนร่วมกลุ่มในระหว่างดำเนินการแก้ปัญหาพร้อมกับผู้อื่นอย่างกลมกลืนเพื่อให้การประสานงาน การอธิบายเหตุผล รวมทั้งการโต้แย้งต่าง ๆ เป็นไปในทางที่ดี



และดำเนินไปอย่างราบรื่น (OECD, 2013) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะส่งเสริมและ พัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเพื่อให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาร่วมกับ ผู้อื่นและเป็นการเตรียมความพร้อมในการเติบโตและใช้ชีวิตในยุคที่การใช้ชีวิตมีความซับซ้อน ได้

จากการวิเคราะห์ผลการทำงานกลุ่มของนักเรียนและการสังเกตพฤติกรรม การทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/6 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดร้อยเอ็ด พบว่า นักเรียนไม่มีการแบ่งหน้าที่กันทำงาน ทำให้สมาชิกในกลุ่มส่วนใหญ่ไม่รู้จักบทบาทหน้าที่ ของตนเองมีเพียงสมาชิกในกลุ่ม 1 ถึง 2 คนเท่านั้นที่รับผิดชอบทำงานกลุ่ม นักเรียนไม่มีการสื่อสารเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงาน ส่งผลให้การทำงานล่าช้าและไม่ เป็นไปตามที่กำหนด นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ได้ พัฒนาขึ้นกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/6 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา แบบร่วมมืออยู่ในระดับต่ำจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 15.38 ของนักเรียนทั้งหมด กล่าวคือ นักเรียนไม่สามารถบอกได้ว่าสมาชิกในกลุ่มคนใดรู้หรือเข้าใจเรื่องใดมากที่สุดปัญหานั้น ไม่สามารถนำความรู้ที่มีมาแบ่งปันกันกับเพื่อนในกลุ่มได้ ไม่สามารถกำหนดสิ่งที่ต้องทำในการ แก้ปัญหาไม่รู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเองและสมาชิกในกลุ่มว่าต้องทำอะไร ไม่สามารถปฏิบัติ ตามที่กลุ่มได้ตกลงกันได้ นอกจากนี้นักเรียนยังไม่สามารถติดตามบทบาทของตนเองใน การดำเนินการแก้ปัญหารวมทั้งตรวจสอบว่าสมาชิกในกลุ่มทำตามหน้าที่ที่ตกลงกันหรือไม่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนทั้ง 6 คนนี้ ให้ขึ้นมาอยู่ในระดับกลางเพื่อถือเป็นจุดเริ่มต้นที่จะนำไปสู่การพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถ ในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในระดับสูงต่อไป

ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาวิธีการที่จะสามารถช่วยส่งเสริมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ นักเรียนพบว่ามีหลายวิธี เช่น การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ กรอบแนวคิดแบบ DEEPER การจัดการเรียนรู้แบบการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์การจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างไรก็ตามผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นการใช้ปัญหามาเป็นเครื่องมือให้นักเรียนเกิด การเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยปัญหาที่ใช้อาจเป็นสถานการณ์ปัญหาจริงหรือ สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหาโดยตรง เป็นการนำเอาปัญหามา กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น นำไปสู่ความต้องการค้นหาคำตอบหรือ แนวทางในการแก้ปัญหานั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่นหลากหลายมุ่งเน้นให้ นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้และยังเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถดำเนิน ชีวิตอยู่ในสังคมที่มีความซับซ้อนได้เป็นอย่างดี โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ นักเรียนต้องร่วมกันหาวิธีแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม มีการบูรณาการความรู้ที่จำเป็นในการแก้ปัญหา



เข้าด้วยกัน มีการฝึกการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาเป็นกลุ่มเพื่อให้นักเรียนเข้าใจปัญหาและรู้จักแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมกลุ่มเพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย (Gallagher, 1997) ซึ่งนับว่าเป็นลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่นักเรียนต้องมีการวางแผนการแก้ปัญหา ร่วมกับสมาชิกในกลุ่มจากการเรียนรู้แบบเป็นกลุ่มย่อย ช่วยกันสืบค้นข้อมูล เป็นการฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล ฝึกให้นักเรียนได้มีทักษะในการสื่อสารและเข้าใจในความแตกต่างระหว่างบุคคลรู้จักฝึกตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาพร้อมกับสมาชิกในกลุ่ม โดยหัวใจสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบนี้คือลักษณะของปัญหาหากครูใช้สถานการณ์ปัญหาจัดขึ้นควรเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนเป็นสิ่งที่ต้องอาศัยการแบ่งปันข้อมูลจากสมาชิกหลาย ๆ คนหากใช้ข้อมูลโดยสภาพคนเดียวอาจได้คำตอบที่ผิดพลาดและควรเป็นปัญหาที่มีวิธีการแก้ที่หลากหลายต้องอาศัยการศึกษาค้นคว้าข้อมูลหรือทำการทดลองเพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหาเหล่านั้นซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) กำหนดปัญหา 2) ทำความเข้าใจปัญหา 3) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ 5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ และ 6) นำเสนอและประเมินผลงาน ทั้งนี้ยังมีนักการศึกษาบางท่านได้วิเคราะห์ความสอดคล้องของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 พบว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแก้ปัญหาทักษะการทำงานเป็นทีมและฝึกภาวะผู้นำ ทักษะการสื่อสารข้อมูลสารสนเทศและเท่าทันสื่อ เป็นต้น (ทศนา แคมมณี, 2561) ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตและอยู่ในสังคมร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

จากปัญหาดังกล่าว เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ผู้วิจัยจึงเลือกรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้อยู่ในระดับกลาง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart แต่ละวงรอบมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน (Planning: P) ลงมือปฏิบัติการตามแผน (Action: A) สังเกตการณ์ (Observation: O) และการสะท้อนกลับ (Reflection: R) ผู้วิจัยได้นำหลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาใช้ในการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย 3 วงรอบปฏิบัติการ



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง เสียง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลาเรียนทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นได้รับการตรวจสอบความเหมาะสมโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์รวมถึงได้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ 1 ท่านและครูประจำการที่มีประสบการณ์สอนรายวิชาฟิสิกส์มากกว่า 5 ปี จำนวน 2 ท่าน ทำการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แล้วทำการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีเกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่าชนิด 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert Scales) จากนั้นคำนวณหาค่าเฉลี่ยซึ่งต้องมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป โดยผลการคำนวณค่าเฉลี่ยคะแนนของทั้ง 9 แผนการจัดการเรียนรู้อยู่ระหว่าง 4.2 - 4.9

2. แบบสังเกตการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เป็นแบบสังเกตแบบมีโครงสร้าง (Structured Observation) โดยมีการกำหนดประเด็นสำหรับการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ซึ่งผู้สังเกตคือผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยซึ่งเป็นครูประจำการรายวิชาฟิสิกส์ทำหน้าที่บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกถึงการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

3. แบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทำยวงรอบปฏิบัติการ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน การแก้ปัญหาแบบร่วมมือในงานวิจัยนี้ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเข้าร่วมกระบวนการกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ ให้ความช่วยเหลือและหาทางออกของปัญหาร่วมกับผู้อื่น นักเรียนรู้จักบทบาทหน้าที่ของตน มีการแบ่งปันความรู้ สื่อสารระหว่างกัน และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ด้านหลัก ได้แก่ 1) การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน 2) การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา 3) การสร้างและเก็บรักษาระเบียบของกลุ่ม แบบประเมินนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยใช้กรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 มีลักษณะเป็นสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาเรื่องเสียงในรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้ประเมินหลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงรอบ สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ประกอบด้วย 12 ข้อคำถาม เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ได้แก่ ตัวเลือกที่แสดงถึงการแก้ปัญหาแบบร่วมมือระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ ครอบคลุมเกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือตามกรอบของ PISA 2015 โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา จำนวน 1 ท่าน ครูประจำการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญสาขาการวัดและประเมินผลระดับชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) จำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบ



พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับกรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 เลือกใช้ข้อคำถามที่มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of item objective congruence) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ผลการคำนวณพบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามมีค่าตั้งแต่ 0.67-1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยพบปัญหาในชั้นเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะทำงานกลุ่ม จากนั้นได้ใช้แบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเพื่อวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในห้อง พบว่า มีนักเรียนจำนวน 6 คน มีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับต่ำซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกขณะร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน ซึ่งนักเรียนควรได้รับการพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือให้อยู่ในระดับที่สูงขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถส่งเสริมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนได้และเหมาะสมกับเนื้อหาในรายวิชาฟิสิกส์ (พงจิตร์ นาบุญมี และคณะ, 2562) และสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จากนั้นผู้วิจัยได้ออกแบบและดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยแบ่งเป็น 3 วงรอบ ใช้เวลา 12 ชั่วโมง โดยมีผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยเป็นผู้สังเกตการณ์และบันทึกพฤติกรรมที่แสดงถึงการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้ง 6 คน เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แต่ละวงรอบจะให้นักเรียนทำแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือจำนวน 1 ชุด จากนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสังเกตและแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือไปวิเคราะห์โดยรวมปรึกษากับผู้วิจัยเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลโดยใช้เครื่องมือวิจัย คือ แบบสังเกตการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนและแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ในแต่ละวงรอบปฏิบัติการมาวิเคราะห์พฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่นักเรียนแสดงออกในแต่ละด้าน เพื่อนำไปสู่การแก้ไขการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนให้ตรงจุดในวงรอบถัดไป พร้อมทั้งวิเคราะห์คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือท้ายวงรอบ ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือมาวิเคราะห์เป็นรายข้อแล้วจำแนกคำตอบของนักเรียนซึ่งแบ่งออกเป็นคำตอบที่แสดงถึงการแก้ปัญหาแบบร่วมมือระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ แล้วพิจารณาผลคะแนนของนักเรียนซึ่งนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินต้องมีผลคะแนนอยู่ในระดับกลางขึ้นไป

ผลการวิจัย

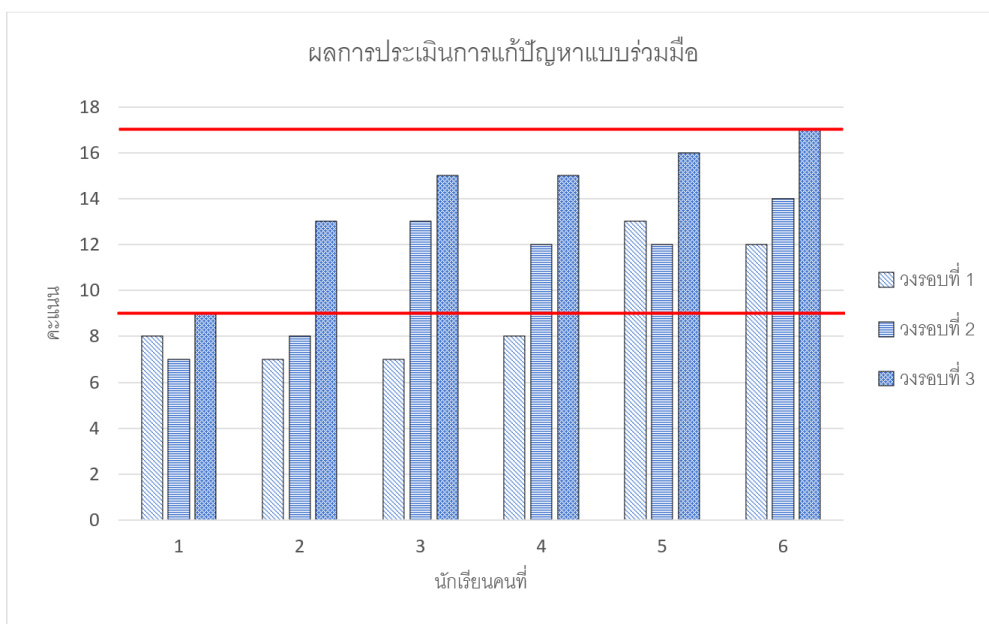
การพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงรอบ แล้ว พบว่า

วงรอบที่ 1 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ระดับกลางทั้งสิ้น 2 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 ของนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มเป้าหมาย และมีนักเรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ระดับกลางทั้งสิ้น 4 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 ของนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มเป้าหมาย

วงรอบที่ 2 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ระดับกลางทั้งสิ้น 4 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 ของนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มเป้าหมาย และมีนักเรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ระดับกลางทั้งสิ้น 2 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 ของนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มเป้าหมาย

วงรอบที่ 3 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ระดับกลางทั้งสิ้น 6 คน คิดเป็นร้อยละ 100 โดยในวงรอบที่ 3 มีนักเรียนจำนวน 1 คน ที่มีระดับการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับสูง

จากข้อมูลข้างต้นสามารถนำมาเขียนเป็นกราฟแสดงผลการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน เพื่อให้เห็นจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การแก้ปัญหาแบบร่วมมือในระดับกลางตามกรอบการประเมินของ PISA 2015 ในแต่ละวงรอบปฏิบัติการ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กราฟแสดงจำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในแต่ละวงรอบ



อภิปรายผล

วงรอบที่ 1 ผลการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่า นักเรียนมีคะแนนการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในทางที่ดีขึ้นซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในระหว่างการจัดการเรียนรู้และผ่านเกณฑ์ระดับกลางจำนวน 2 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 33.33 ของจำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการนำเอาปัญหามาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยครูผู้สอนอาจให้นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาจริงหรือเป็นสถานการณ์ปัญหาที่ครูผู้สอนเป็นคนจัดขึ้น มีการส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการวิเคราะห์และแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจปัญหาและรู้จักแสวงหาวิธีการที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาให้สำเร็จ นอกจากนี้ยังเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ มีทักษะกระบวนการคิดและทักษะการแก้ปัญหาอีกด้วย (ทศนา แหมมณี, 2561) สำหรับนักเรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ระดับกลางจำนวน 4 คน เกิดจากปัจจัยในหลาย ๆ ด้านไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ยังไม่มีความน่าสนใจมากพอสำหรับนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย การควบคุมชั้นเรียนเพื่อให้นักเรียนมีสมาธิและตั้งใจฟังก่อนที่ครูผู้สอนจะเริ่มการชี้แจงรายละเอียดของกิจกรรมต่าง ๆ การใช้คำถามในการกระตุ้นให้นักเรียนคิดเชื่อมโยงระหว่างสถานการณ์ปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่กับความรู้ที่ต้องนำมาใช้ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการทำงานร่วมกัน ทั้งนี้ปัจจัยที่มีความสำคัญที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนคือ นักเรียนไม่มีการสื่อสาร พูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกภายในกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนไม่มีการแสดงออกถึงพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเท่าที่ควร ผู้วิจัยจึงได้นำเอาปัญหาที่เกิดขึ้นในวงรอบที่ 1 ไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 2

วงรอบที่ 2 ผลการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่า นักเรียนมีคะแนนการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในทางที่ดีขึ้นซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในระหว่างการจัดการเรียนรู้และผ่านเกณฑ์ระดับกลางเพิ่มขึ้นจำนวน 2 คน รวมทั้งสิ้น 4 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 66.67 ของจำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด ซึ่งอาจเป็นผลมาจากครูผู้สอนมีการกระตุ้นให้นักเรียนมองหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายและมีความเหมาะสม มีการติดตามการดำเนินงานให้คำปรึกษาและคอยกระตุ้นและช่วยอำนวยความสะดวกให้นักเรียนได้วางแผนแก้ปัญหาร่วมกันกับสมาชิกในกลุ่ม (ทศนา แหมมณี, 2561) นอกจากนี้การที่นักเรียนได้มีการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย ช่วยกันสืบค้นข้อมูล เป็นการฝึกทักษะการแก้ปัญหาและฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการสื่อสารและเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคลและฝึกพัฒนา



ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยกันเป็นทีม (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2558) โดยมีครูผู้สอนคอยเป็นสื่อกลางในการช่วยกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็น กระตุ้นให้นักเรียนสื่อสารกันเกี่ยวกับภาระงานที่เสร็จแล้วและภาระงานที่ยังต้องทำต่อไป รวมถึงคอยกำชับเรื่องการสร้างความเข้าใจร่วมกันเป็นระยะ สำหรับนักเรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ระดับกลางจำนวน 2 คน เกิดจากปัจจัยหลาย ๆ อย่างไม่ว่าจะเป็นการขาดความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทของกิจกรรม การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ การขาดการกระตุ้นให้มีการติดตามผลการดำเนินงานให้ตรงตามบทบาทหน้าที่ การกลัวที่จะแสดงความคิดเห็นของตนเองจนทำให้ไม่กล้าแสดงความคิดเห็นในการดำเนินงาน นอกจากนี้ปัจจัยเรื่องเวลาที่ส่งผลต่อการนำเสนอผลงานของนักเรียน รวมไปถึงการให้นักเรียนลงมือปฏิบัติพร้อมกันหลาย ๆ กลุ่ม ทำให้ยากต่อการสังเกตผลการทดลองที่เกิดขึ้นเนื่องจากเนื้อหาที่เรียนเป็นเนื้อหาเรื่องเสียงทำให้เกิดเสียงรบกวนขณะปฏิบัติได้ง่าย ผู้วิจัยจึงได้นำเอาปัญหาที่เกิดขึ้นในวงรอบที่ 2 ไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 3

วงรอบที่ 3 ผลการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่า นักเรียนมีคะแนนการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในทางที่ดีขึ้นซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในระหว่างการจัดการเรียนรู้และผ่านเกณฑ์ระดับกลางเพิ่มขึ้นจำนวน 2 คน รวมทั้งสิ้น 6 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด ซึ่งอาจเป็นผลมาจากนักเรียนมีการประเมินผลงานของแต่ละกลุ่มผ่านไลน์กลุ่มของห้องเพื่อให้กระชับเวลาในการนำเสนอผลงานและเป็นการนำเสนองานที่มีความหลากหลาย สอดคล้องกับขั้นที่ 6 ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของสำนักเลขาธิการสภาการศึกษาที่กล่าวว่า ในขั้นการนำเสนอผลงานควรส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการนำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลายและควรให้นักเรียนทุกกลุ่มได้มีส่วนร่วมในการประเมินผลงานด้วย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) ซึ่งนักเรียนไม่ต้องกังวลกับเวลาที่มีอยู่อย่างจำกัดในการเตรียมผลงานเพื่อนำเสนอมากเกินไป ทำให้นักเรียนมีสมาธิและโฟกัสกับสื่อสารและพูดคุยกันภายในกลุ่มเพื่อทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา ภาระงานที่ต้องทำ รวมถึงมีการแบ่งบทบาทหน้าที่กันโดยพิจารณาจากความถนัดของสมาชิกในกลุ่มเป็นหลัก ส่งผลให้การวางแผนดำเนินการปฏิบัติงานผ่านไปได้ด้วยดี

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการเน้นการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนมีการสื่อสารภายในกลุ่มนั้นมีความสอดคล้องกับ พงจิตร์ นานบุญมีและคณะ ซึ่งได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่สามารถพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้ โดยระบุเป็นขั้นตอนดังนี้ ในขั้นที่ 1 กำหนดปัญหาเป็นขั้นที่ครูผู้สอนควรใช้คำถามในการกระตุ้นให้นักเรียนมีการระบุปัญหาของกลุ่มที่มีความ



เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ครูผู้สอนควรใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนมีการอธิบายและทำความเข้าใจเพื่อสร้างความเข้าใจของกลุ่มที่มีต่อปัญหาให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ครูควรคอยอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนในด้านแหล่งการเรียนรู้ ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ครูผู้สอนควรเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นโดยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนมีการอธิบายเกี่ยวกับความรู้ที่ได้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ครูผู้สอนควรใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันอธิบายหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม และขั้นที่ 6 ครูควรกำกับให้นักเรียนเสนอข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาเท่านั้น (พงจิตร์ นาบุญมี และคณะ, 2562)

จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านการวิจัยเชิงปฏิบัติการสามารถส่งเสริมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จรูญพงษ์ ชลสินธุ์ และคณะ ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาที่เน้นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ โดยอาศัยรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการมีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับกลาง นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนได้ (จรูญพงษ์ ชลสินธุ์ และคณะ, 2561) ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ พงจิตร์ นาบุญมีและคณะ ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนร้อยละ 92.5 มีความสามารถในการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันอยู่ในระดับสูง นักเรียนร้อยละ 82.5 มีความสามารถในการเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง และมีนักเรียน ร้อยละ 67.5 มีความสามารถในการสร้างและเก็บรักษาระเบียบของกลุ่มอยู่ในระดับสูง (พงจิตร์ นาบุญมี และคณะ, 2562)

สรุป/ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีพัฒนาการของระดับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือดีขึ้นตามลำดับ และหลังการจัดการเรียนรู้ครบทุกวงจรปฏิบัติการนักเรียนกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่มีพัฒนาการในการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับกลางซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย นอกจากนี้ยังมีนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่มีพัฒนาการในการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับสูงด้วย



ข้อเสนอแนะในเชิงนโยบาย

1. การกำหนดสถานการณ์ปัญหาควรให้มีความใกล้เคียงกับชีวิตประจำวันของนักเรียนมากที่สุด และในการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาควรมีความน่าสนใจ อาจเป็นการนำอุปกรณ์จริงหรือใช้แอปพลิเคชันที่มีอย่างหลากหลายในปัจจุบันมาใช้ประกอบการเสนอสถานการณ์ปัญหา

2. การให้นักเรียนลงมือปฏิบัติโดยใช้เนื้อหาเรื่องเสี่ยงนั้น จะเกิดเสียงรบกวนจากกลุ่มอื่นทำให้การสังเกตและบันทึกผลการทดลองคลาดเคลื่อน ดังนั้นควรมีการสาธิตให้นักเรียนได้เห็นผลที่เกิดขึ้นก่อน เพื่อป้องกันไม่ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับผลการทดลอง

3. ควรใช้คำถามในการกระตุ้นให้นักเรียนคิดเชื่อมโยงระหว่างสถานการณ์ปัญหากับความรู้ที่ต้องนำมาใช้เพื่อให้เกิดความอยากรู้ในการสืบค้นข้อมูล

4. ควรพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้ดีขึ้น เช่น สารการเรียนรู้เรื่อง มลพิษทางเสียงและการป้องกัน ควรพัฒนาให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติสร้างอุปกรณ์ที่ช่วยลดมลพิษทางเสียงได้จริง เพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้และประโยชน์ของวิชาฟิสิกส์

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลจากการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ ที่ช่วยพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นต้น

2. ควรมีการศึกษาตัวแปรด้านอื่น ๆ จากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ช่วยพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เช่น เจตคติที่มีต่อการเรียน การคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

เอกรินทร์ อัสชะกุลวิสุทธิ. (2557). การประเมินด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015. *สสวท*, 43(191), 37-41.

โครงการ PISA ประเทศไทย. (2561). การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ: PISA วัดอย่างไร. *Focus ประเด็นจาก PISA*, 3(25), 1-4.

จรรยาพงษ์ ชลสินธุ์ และคณะ. (2561). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาที่เป็นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 20(2), 32-46.



- ทิตินา แคมมณี. (2561). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พวงจิตร นาบุญมี และคณะ. (2562). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 13(2), 193-205.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท). (2560). กรอบโครงสร้างการประเมินผลนักเรียนโครงการ PISA 2015. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท).
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2558). การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่เพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- สุจินต์ วิสวธีรานนท์. (2547). ประมวลบทความทางการศึกษา การพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาในทศวรรษหน้า. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- Fadel, C. & Trilling, B. (2009). *21st Century Skills*. San Francisco: Josseypass.
- Gallagher, S. A. (1997). Problem - Based Learning: Where did it come From, What Does it Do, and Where is it Going? *journal for the education of the gifted*, 20(4), 332-358.
- Krejeie, R.V. & Morgan, D.W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- OECD. (2013). *PISA 2015 draft collaborative problem - solving framework*. Paris: OECD.