



การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหา

A Classroom Action Research to Develop Problem-Solving Skills of Grade 7 Students Using Problem-Posing Learning Model

สายสุดา เรืองชา ^{1*} ชนินันท์ พฤกษ์ประมูล ²

Saisuda Ruangcha ^{1*} Chaninan Pruekpramool ²

¹ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

* ผู้ประสานงาน: saimaiirch@gmail.com

¹ M.Ed. Student in Science Education, Faculty of Science, Srinakharinwirot University

² Assistant Professor Dr., Science Education Center, Faculty of Science,

Srinakharinwirot University

* Corresponding Author: saimaiirch@gmail.com

(Received: 2024-10-28; Revised: 2025-02-19; Accepted: 2025-03-13)

บทคัดย่อ

งานวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหาต่อทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2) เสนอแนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหาที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาในภาคเรียน 1 ปีการศึกษา 2567 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร จำนวน 33 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหา เรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา แบบบันทึกหลังสอน และแบบบันทึกอนุทิน จัดการเรียนรู้ 4 วงจรการปฏิบัติการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีวิเคราะห์แบบอุปนัย

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียน ($M = 28.45$, $SD = 0.50$) อยู่ในระดับดีมาก สูงวก่อก่อนเรียน ($M = 11.74$, $SD = 0.97$) ที่อยู่ในระดับปานกลาง 2) การจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบปัญหาเกี่ยวกับการระบุปัญหา การทำความเข้าใจสถานการณ์ของนักเรียน บรรยากาศในชั้นเรียนและการสืบค้นข้อมูลทำให้ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ 3 แนวทาง ได้แก่ 2.1) การใช้คำถาม “ใคร ทำอะไร ที่ไหน อย่างไร มีเงื่อนไขว่าอย่างไร” ช่วยให้นักเรียนสามารถระบุปัญหาได้ชัดเจนขึ้น 2.2) การสร้างบรรยากาศให้นักเรียนเห็นความสำคัญของปัญหา จะช่วยให้นักเรียนแสดงทักษะการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น และ 2.3) คำชี้แจงหรือแนวทางในการสืบค้นข้อมูล จะช่วยให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น แนวทางดังกล่าวช่วยให้นักเรียนเห็นความสำคัญของปัญหา ระบุปัญหาและแก้ปัญหาได้ดีขึ้นในวงจรปฏิบัติการต่อไป

คำสำคัญ : ทักษะการแก้ปัญหา, รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหา, การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

Abstract

This classroom action research aimed to 1) examine the effects of the problem-posing learning model on the problem-solving skills of seventh-grade students and 2) propose guidelines for implementing this model to enhance the problem-solving skills of seventh-grade students. The target group consisted of 33 seventh-grade students enrolled in the first semester of the 2024 academic year at a large special-grade secondary school in Bangkok, selected through purposive sampling. The research instruments included lesson plans utilizing the problem-posing learning model on weather and atmospheric changes, problem-solving skill assessments, post-lesson reflection logs, and learning journals. The learning process followed four action research cycles. Quantitative data were analyzed using percentages, means, and standard deviations, while qualitative data were analyzed through inductive analysis.

The research findings revealed that: 1) Students' post-test mean score for problem-solving skills ($M = 28.45$, $SD = 0.50$) was at a very good level, significantly

higher than their pre-test mean score ($M = 11.74$, $SD = 0.97$), which was at a moderate level. 2) In the first action research cycle, challenges were identified in students' abilities to define problems, understand situations, engage in classroom discussions, and search for information. This led to the development of three key instructional guidelines: 2.1) Using the questions "Who did what, where, how, and under what conditions?" helped students define problems more clearly. 2.2) Creating a classroom atmosphere that emphasizes the importance of problems encourages students to demonstrate better problem-solving skills. 2.3) Providing clear instructions or guidelines for information searching helps students summarize essential knowledge for problem-solving more effectively. These guidelines helped students recognize the significance of problems, define them more clearly, and improve their problem-solving skills in subsequent action research cycles.

Keywords: Problem-solving skills, Problem-posing learning model,
Classroom action research

บทนำ

ทักษะการแก้ปัญหา (Problem-solving skills) เป็นกระบวนการหรือวิธีการที่บุคคลใช้ความรู้และประสบการณ์มาแก้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาอย่างเป็นระบบ และมีวิธีการหลากหลายขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์ของบุคคลนั้น (Krulik & Rudnick, 1993; Weir, 1974; Woods et al., 1997) โดยการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหามาทำได้ตั้งแต่ระดับชั้นเรียน (Weir, 1974) นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น อยู่ในช่วงอายุ 11 – 15 ปี เป็นขั้นพัฒนาการสูงสุดของเด็กที่สามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรม คิดแบบนักวิทยาศาสตร์ในการตั้งสมมติฐาน และแก้ปัญหาได้อย่างดีตามหลักทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget, 1983) จึงเป็นช่วงอายุที่เหมาะสมต่อการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาซึ่งเป็นทักษะที่ต้องใช้กระบวนการคิดเชิงตรรกะเพื่อหาวิธีการรับมือกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Rahman, 2019; Woods et al., 1997) อีกทั้งในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนว่าต้องสามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) แต่จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยทั้งไทยและต่างประเทศ พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหาน้อย (ธรรมจักร นิลรักษา และคณะ, 2563) ไม่

สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อระบุสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาได้ (Savitri et al., 2021) ซึ่งส่งผลต่อการตั้งสมมติฐานและกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา เนื่องจากหากนักเรียนระบุปัญหาไม่ชัดเจน จะทำให้ไม่สามารถตั้งสมมติฐานที่นำไปสู่การตรวจสอบหรือค้นหาแนวทางการแก้ปัญหาได้ (อาณัติ ชันทจันทร์ และคณะ, 2561) สอดคล้องกับประสบการณ์ของผู้วิจัยที่พบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไม่สามารถระบุปัญหาที่ชัดเจนได้ และตั้งสมมติฐานเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาไม่ได้หรือไม่เหมาะสม โดยสังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียนและการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ในชั้นเรียนที่ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในปีการศึกษา 2565 ทั้งหมด 5 ห้องเรียน จำนวน 185 คน มีลักษณะการจัดนักเรียนในแต่ละชั้นเรียนแบบละความสามารถ พบว่า นักเรียนไม่สามารถระบุปัญหาของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างเหมาะสม ทำให้นักเรียนหาแนวทางการแก้ปัญหาไม่ได้ จากการสัมภาษณ์นักเรียนจำนวน 5 คน เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นและสาเหตุที่ทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาของสถานการณ์ที่กำหนดให้ พบว่า นักเรียนไม่สามารถดึงความรู้และประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม และเมื่อเจอสถานการณ์ปัญหาที่มีบริบทต่างไปจากเดิมก็จะไม่สามารถระบุปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้เลย นอกจากนี้เมื่อทำการวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในปีการศึกษา 2567 ยังคงพบว่าจำเป็นต้องพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา เนื่องจากนักเรียนยังไม่สามารถระบุปัญหาเพื่อดำเนินการแก้ปัญหาได้ ส่งผลให้แก้ปัญหาไม่สำเร็จจุลวง จากข้อมูลดังกล่าว สะท้อนให้เห็นว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทุกองค์ประกอบ โดยเฉพาะนักเรียนที่ผู้วิจัยได้รับผิดชอบสอนควรเน้นพัฒนาการระบุปัญหา ซึ่งเป็นองค์ประกอบแรกของการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ เนื่องจากหากนักเรียนไม่สามารถระบุปัญหาที่แท้จริงได้ จะส่งผลต่อองค์ประกอบอื่น ๆ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหา (Problem-posing learning model) ส่งเสริมให้นักเรียนหาสาเหตุของปัญหาและหาแนวทางแก้ปัญหา (Suarlin et al., 2021; ปริสา วงศ์คำพระ และคณะ, 2556) เป็นการสอนที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจ ทำท่าย เกี่ยวกับโลกความจริง นักเรียนเป็นผู้ระบุปัญหาและช่วยกันหาวิธีแก้ปัญหา มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 6 ขั้นตอน (Christidamayani & Kristanto, 2020; Gonzales, 1998; ปริสา วงศ์คำพระ และคณะ, 2556) ได้แก่ ขั้นที่ 1 เริ่มต้น (Getting started) ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน ขั้นที่ 2 นำเสนอปัญหาที่เกี่ยวข้อง (Posing a related problem) ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน นักเรียนทำความเข้าใจสถานการณ์และพิจารณาประเด็นที่เป็นปัญหา ขั้นที่ 3 กำหนดภาระงาน (Generating a task)

นักเรียนแบ่งกลุ่ม เพื่อระดมสมองระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน แล้วดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ขั้นที่ 4 ค้นหาสถานการณ์ (Finding situations) นักเรียนพิจารณาค้นหาประเด็นปัญหาเพิ่มเติม ขั้นที่ 5 กำหนดปัญหา (Generating problems) นักเรียนแต่ละกลุ่มระบุปัญหาที่กลุ่มตนเองต้องการแก้ไขพร้อมกำหนดแนวทางการแก้ปัญหา และขั้นที่ 6 เริ่มต้นใหม่ (A new beginning) นักเรียนแต่ละคนวิเคราะห์สถานการณ์เพิ่มเติมที่กำหนดให้ในใบงานเพื่อฝึกแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ อภิปราย และสรุปองค์ความรู้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหาจะช่วยนักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ตลอดจนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น (ปริสา วงศ์คำพระ และคณะ, 2556)

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหานั้นการฝึกให้นักเรียนทำความเข้าใจสถานการณ์เพื่อระบุปัญหาที่แท้จริงให้ได้ เพื่อนำไปสู่การตั้งสมมติฐานและหาแนวทางในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาที่ผู้วิจัยพบจากประสบการณ์การสอนของผู้วิจัยและจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ ผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหาไปพัฒนานักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันที่โลกกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ ซึ่งนักเรียนจะต้องดำเนินการแก้ปัญหา สำหรับตรวจสอบภายใต้ข้อมูลหรือเครื่องมือที่มีอยู่ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เสนอแนะวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในชีวิต ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และเสนอแนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหาที่สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนสามารถระบุปัญหาได้เหมาะสม ซึ่งจะทำให้การดำเนินแก้ปัญหาสำเร็จลุล่วงและมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหาต่อทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเสนอแนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหาที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน 4 ขั้นตอน ตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart (2014) ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan) สำรวจปัญหาในการจัดการเรียนการสอน ด้วยการวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน การสัมภาษณ์วิธีการพิจารณาสถานการณ์ของนักเรียน จากนั้นนำปัญหาและอุปสรรคจากการสำรวจมาปรับกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act) เป็นขั้นที่นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 มาใช้กับกลุ่มนักเรียนที่ต้องการศึกษาผลของการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้เวลา 3 คาบ คาบละ 50 นาที ขั้นที่ 3 ขั้นการสังเกต (Observe) ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน รวบรวมบันทึกอนุทินของนักเรียน และทำการบันทึกการสอนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นที่ 4 ขั้นการสะท้อนผล (Reflect) ผู้วิจัยสะท้อนมีการสะท้อนและตรวจสอบผลการปฏิบัติการวิจัย รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคที่พบระหว่างดำเนินการจัดการเรียนรู้เพื่อหาแนวทางปรับปรุงและทำการวางแผนเพื่อดำเนินการในแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอน ทั้งหมด 4 วงจรปฏิบัติการ เพื่อเสนอแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ของโรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 มีบริบทเป็นโรงเรียนสหศึกษา โดยนักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive selection) เป็นกลุ่มนักเรียนที่มีปัญหาในการแสดงออกซึ่งทักษะการแก้ปัญหา พิจารณาจากผลการวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนจากนักเรียนทั้งหมด 5 ห้องเรียน จำนวน 185 คน และจากการสัมภาษณ์วิธีการพิจารณาสถานการณ์ของนักเรียน โดยเลือกมา 1 ห้องเรียน จำนวน 33 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ จำนวน 4 แผน แผนละ 3 คาบเรียน แบ่งเป็นคาบคู่ (คาบที่ 1 และ 2) 100 นาที และคาบเดี่ยว (คาบที่ 3) 50 นาที ในแต่ละแผนฯ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหา 6 ขั้นตอน โดยคาบคู่จะจัดกิจกรรมขั้นที่ 1 ถึงขั้นที่ 3 เพื่อให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่ได้รับ ส่วนคาบเดี่ยวจะจัดกิจกรรมขั้นที่ 4 ถึงขั้นที่ 6 เพื่อให้นักเรียนค้นหาปัญหาเพิ่มเติมและแก้ปัญหาในบริบทใหม่ ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะมีใบงาน

ให้นักเรียนแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดเป็นการสะท้อนทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาและด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่า 1.00 ค่าความเหมาะสมด้านการใช้ภาษาและการนำไปใช้มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.33 – 5.00 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

3.2 แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาจำนวน 4 สถานการณ์ ตามเนื้อหา เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ แต่ละสถานการณ์มีข้อความย่อยตามพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงการแก้ปัญหา 4 องค์ประกอบ (Weir, 1974) ได้แก่ 1) การระบุปัญหา นักเรียนพิจารณาสิ่งที่ปัญหาของสถานการณ์ แล้วสามารถบอกปัญหาที่สำคัญที่สุดในขอบเขตข้อเท็จจริงตามสถานการณ์ 2) การวิเคราะห์ปัญหา นักเรียนบอกสาเหตุหลักของปัญหาตามข้อเท็จจริงในสถานการณ์ 3) การตั้งสมมติฐานและค้นหาแนวทางการแก้ปัญหา นักเรียนวางแผนเพื่อตรวจสอบสาเหตุของปัญหา โดยกำหนดข้อความสมมติฐานที่ประกอบด้วยการคาดคะเนแนวทางการแก้ปัญหาและผลลัพธ์ที่จะได้จากการแก้ปัญหาด้วยแนวทางนั้น ซึ่งแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือกใช้ อาจเป็นแนวทางที่ต้องรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมหรือทดลองเพื่อแก้ปัญหา ขึ้นอยู่กับแต่ละสถานการณ์ และ 4) การตรวจสอบแนวทางการแก้ปัญหา นักเรียนอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้ บอกผลการตรวจสอบสมมติฐานเพื่อยืนยันว่าแนวทางที่เลือกนั้นสามารถแก้ปัญหาได้ รวมเป็น 16 ข้อ 32 คะแนน กำหนดเวลาในการทำแบบวัด 1 ชั่วโมง เกณฑ์การให้คะแนนของแบบวัดมี 3 ระดับ ได้แก่ 2, 1 และ 0 คะแนน ซึ่งมีแนวการตอบของคำถามในแต่ละองค์ประกอบของทักษะการแก้ปัญหา และกำหนดการแปลความหมายของระดับทักษะเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง และน้อย ประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาและด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ความเหมาะสมด้านภาษาและการนำไปใช้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.00 - 5.00 อยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด นำไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 40 คน แต่ละสถานการณ์มีความยากระหว่าง .40-.70 อยู่ระดับปานกลาง 3 สถานการณ์ และระดับค่อนข้างง่าย 1 สถานการณ์ และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .60-1.00 ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ทุกสถานการณ์ วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดด้วย Cronbach's alpha coefficient มีค่า .74

3.3 แบบบันทึกหลังสอนของครู สำหรับครูบันทึกข้อมูลผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนรวมถึงพฤติกรรมที่แสดงออกของนักเรียนในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ประกอบด้วยหัวข้อดังนี้ 1) ผลการนำแผนไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ 2)

ปัญหาและอุปสรรคจากการจัดการเรียนรู้ และ 3) แนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของภาษาและการนำไปใช้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เท่ากับ 5.00 อยู่ในระดับมากที่สุด

3.4 แบบบันทึกอนุทินของนักเรียน สำหรับนักเรียนบันทึกข้อมูลสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรมในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ประกอบด้วยหัวข้อดังนี้ 1) แนวทางการแก้ปัญหาที่นักเรียนได้เรียนรู้ 2) สิ่งที่นักเรียนประทับใจจากการเรียนรู้ 3) สิ่งที่นักเรียนไม่เข้าใจและต้องการให้อธิบายเพิ่มเติม และ 4) ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้ครั้งถัดไป มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของภาษาและการนำไปใช้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เท่ากับ 5.00 อยู่ในระดับมากที่สุด

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนได้ทำการชี้แจงบทบาทของครูและนักเรียน รวมถึงชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงการทำนงานวิจัย มีการให้นักเรียนและผู้ปกครองลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยก่อนปฏิบัติการวิจัย โดยงานวิจัยนี้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

4.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ มีการวัดทักษะการแก้ปัญหาด้วยแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาจำนวน 4 สถานการณ์ ก่อนการจัดการเรียนรู้ 1 คาบ และหลังการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหาทั้งหมด 4 วงจรการปฏิบัติการอีก 1 คาบ ซึ่งเป็นแบบวัดฉบับเดียวกัน จากนั้นประเมินผลโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยนำคะแนนที่ได้ไปแปลผลเป็นระดับทักษะการแก้ปัญหา

4.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้จากแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา การเขียนอนุทินของนักเรียน และแบบบันทึกหลังสอนของครูในแต่ละวงจรปฏิบัติการ เพื่อไปสังเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหา

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ วิเคราะห์จากการตรวจแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาด้วยเกณฑ์การให้คะแนนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากแนวคิดของอาณัติ ชันทจันทร์ และคณะ (2561) แบ่งออกเป็น 2, 1 และ 0 คะแนน สถานการณ์ละ 8 คะแนน รวมเป็น 32 คะแนน โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พร้อมกับนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนมาแปลงเป็นร้อยละ จัดระดับทักษะการแก้ปัญหาตามเกณฑ์ที่พัฒนาขึ้นตามแนวคิดของ Putri et al. (2019) แบ่งออกเป็น ดีมาก ($100\% \leq X \leq 76\%$) ดี ($75\% \leq X \leq 51\%$) ปานกลาง ($50\% \leq X \leq$

26%) และน้อย ($\leq 25\%$) เปรียบเทียบระดับทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อให้ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบอุปนัยจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่ง ได้แก่ แบบบันทึกหลังสอนของครูเป็นข้อมูลหลัก ซึ่งเป็นการบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ วิเคราะห์ข้อมูลเสริมจากแบบบันทึกอนุทินของนักเรียนในแต่ละวงจรปฏิบัติการ และการตอบคำถามของนักเรียนในแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ซึ่งหลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบหาความสอดคล้องและความแตกต่างของผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่มีความน่าเชื่อถือ จัดกลุ่มข้อมูลที่บ่งชี้ถึงการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา แล้วกำหนดชื่อกลุ่มข้อมูลแต่ละกลุ่มเพื่อหาแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหาที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน ตรวจสอบสะท้อนกลับข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทเพื่อปรับปรุงและยืนยันความถูกต้อง (ชุดิมา วิชัยดิษฐ และคณะ, 2560; เอี่ยมพร หลินเจริญ, 2554)

ผลการวิจัย

1. ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหาต่อทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน

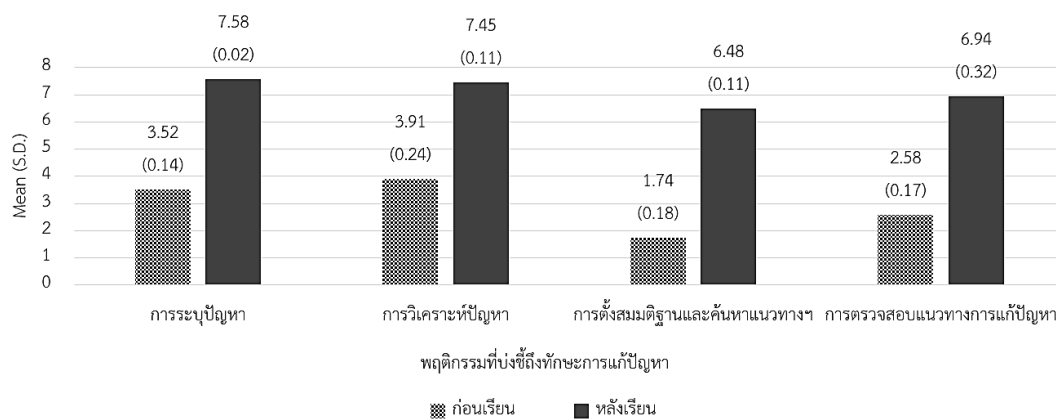
จากการวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนทั้งก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา พบว่า จากคะแนนเต็ม 32 คะแนน ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.74 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.97 อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.45 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 โดยอยู่ในระดับดีมาก ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนและระดับทักษะการแก้ปัญหาก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้

คะแนนทักษะการแก้ปัญหา	n	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	M	S.D.	ระดับทักษะการแก้ปัญหา
ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้	33	32.0	18.0	7.5	11.74	0.97	ปานกลาง
หลังได้รับการจัดการเรียนรู้	33	32.0	31.0	25.5	28.45	0.50	ดีมาก

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ พบว่า ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุดในองค์ประกอบที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา ($M = 3.91$, $SD = 0.24$) รองลงมา คือ องค์ประกอบที่ 1 การระบุปัญหา ($M = 3.52$, $SD = 0.14$) องค์ประกอบที่ 4 การตรวจสอบแนวทางการแก้ปัญหา ($M = 2.58$, $SD =$

0.17) และองค์ประกอบที่ 3 การตั้งสมมติฐานและค้นหาแนวทางการแก้ปัญหา ($M = 1.74, SD = 0.18$) ตามลำดับ ส่วนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุดขององค์ประกอบที่ 1 การระบุปัญหา ($M = 7.58, SD = 0.02$) รองลงมา คือ องค์ประกอบที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา ($M = 7.45, SD = 0.11$) องค์ประกอบที่ 4 การตรวจสอบแนวทางการแก้ปัญหา ($M = 6.94, SD = 0.32$) และองค์ประกอบที่ 3 การตั้งสมมติฐานและค้นหาแนวทางการแก้ปัญหา ($M = 6.48, SD = 0.11$) ตามลำดับ ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 คะแนนเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหตามองค์ประกอบ
ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้

2. แนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหาที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหานักเรียน

ผลการวิจัยในแต่ละวงจรปฏิบัติการของการจัดการเรียนรู้โดยใช้การตั้งปัญหาให้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายนำไปสู่การเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยพบว่าการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหานักเรียนเนื่องจากใช้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในโรงเรียน ในช่วงแรกรักเรียนยังไม่สามารถระบุปัญหาหลักได้ถูกต้อง ครูจึงให้นักเรียนทำความเข้าใจสถานการณ์พร้อมกันอีกครั้ง แล้วให้นักเรียนจินตนาการตามลำดับเหตุการณ์ จากนั้นจึงใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนคิดและตอบไปที่ละคำถาม ดังนี้ “ในสถานการณ์ดังกล่าวมีใครบ้าง พวกเขาทำอะไร เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นที่ไหน มีรายละเอียดอย่างไรอีกบ้าง มีเงื่อนไขอะไรบ้าง” ตามลำดับ หลังจากนั้นครูจึงถามย้ำกับนักเรียนทั้งห้องอีกครั้งเพื่อให้นักเรียนระบุประเด็นปัญหาหลักจากสถานการณ์ ซึ่งพบว่านักเรียนสามารถระบุปัญหาได้ โดยตัวอย่างผลสะท้อนจากอนุทินหลังจากการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน มีดังนี้ “ครูให้ทำความเข้าใจปัญหาก่อน ตอบคำถามว่าใครทำอะไรที่ไหนบ้าง แล้วบอกปัญหากับสาเหตุ ตั้งสมมติฐาน สืบค้นข้อมูล ทดลอง แล้วก็สรุปอภิปรายร่วมกันว่าเป็นไปตาม

สมมติฐานหรือเปล่า” (นักเรียน S30) ดังนั้น จากการสะท้อนผลของวงจรปฏิบัติการวงจรแรก ทำให้ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การใช้คำถาม “ใคร ทำอะไร ที่ไหน อย่างไร มีเงื่อนไขว่าอย่างไร” ช่วยให้นักเรียนสามารถระบุปัญหาได้ชัดเจนขึ้น

ภายหลังการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาแล้ว ครูได้ใช้วิธีการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของปัญหา โดยสอบถามนักเรียนทั้งห้องว่า “นักเรียนคิดว่าจากสถานการณ์ดังกล่าว เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโรงเรียนนี้หรือไม่” และใช้คำถามเพิ่มเติมว่า “นักเรียนคิดว่าควรจะแก้ปัญหานี้ไหม” ซึ่งนักเรียนตอบว่า “ควรค่ะ” ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการสร้างบรรยากาศให้นักเรียนเห็นความสำคัญของปัญหาส่งผลต่อการแก้ปัญหาของนักเรียน ทำให้ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การสร้างบรรยากาศให้นักเรียนเห็นความสำคัญของปัญหา จะช่วยให้นักเรียนแสดงทักษะการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

นอกจากนี้ จากวงจรปฏิบัติการวงจรที่ 1 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังกำหนดหัวข้อการสืบค้นข้อมูลไม่ได้ ครูจึงให้คำชี้แจงเกี่ยวกับการกำหนดหัวข้อสืบค้นข้อมูลว่าเป็นการค้นคว้าศึกษาองค์ความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยนักเรียนต้องพิจารณาจากปัญหาว่ามีประเด็นใดบ้างที่ต้องทำการสืบค้น จากนั้นกำหนดแนวทางให้นักเรียนเขียนหัวข้อลงในใบงาน ในวงจรแรก นักเรียนยังใช้เวลาในการสืบค้นค่อนข้างนาน เนื่องจากกำหนดหัวข้อสืบค้นไม่ชัดเจน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการให้คำชี้แจงหรือแนวทางในการสืบค้นข้อมูลส่งผลต่อการแก้ปัญหาของนักเรียน ทำให้ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ 3 คำชี้แจงหรือแนวทางในการสืบค้นข้อมูล จะช่วยให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยพบว่านอกจากการสร้างบรรยากาศให้นักเรียนเห็นความสำคัญของปัญหา การใช้เทคนิคให้นักเรียนจำลองว่าตัวเองอยู่ในสถานการณ์ดังกล่าวจะทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหานั้น เนื่องจากระหว่างการจัดการเรียนรู้พบว่ามีนักเรียนจำนวน 3 คน แสดงท่าทีไม่ยอมมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา โดยให้เหตุผลว่า “หนูไม่น่าจะเจอเหตุการณ์นี้ค่ะ” จากคำตอบของนักเรียนบ่งชี้ได้ว่าสถานการณ์ดังกล่าวยังไม่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนบางส่วนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาเนื่องจากปัญหานี้ยังไม่เกิดขึ้นในชีวิตจริงของนักเรียน ครูจึงใช้วิธีการอธิบายเพื่อสร้างบรรยากาศให้นักเรียนรู้สึกอยากมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหว่า “ไม่มีใครรู้อนาคตได้ ถ้านักเรียนฝึกแก้ปัญหาดังแต่ตอนนี้ พอนักเรียนเจอปัญหาล้ำๆ กันในอนาคตจะทำให้นักเรียนมีสติและแก้ปัญหาด้านะ” นักเรียนทั้ง 3 คนจึงยอมที่จะมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาในครั้งนี้ นอกจากนี้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้เพิ่มข้อปฏิบัติในการสืบค้นข้อมูลของนักเรียน โดยให้นักเรียนพิจารณาจากปัญหาที่พบในสถานการณ์ เขียนออกมาเป็นประเด็น แล้วแบ่งหัวข้อกัน

สืบค้น พบว่า เมื่อกำหนดหัวข้อชัดเจนและแบ่งงานกันแล้วทำให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลได้ดีขึ้น
ทันเวลาที่กำหนด ร่วมกันอภิปรายผลจนได้องค์ความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหา

วงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยพบว่านักเรียนสืบค้นข้อมูลได้ถูกต้องและเร็วขึ้น นำไปสู่การ
อภิปรายเพื่อลงข้อสรุปถึงองค์ความรู้ที่ต้องใช้ในการทำกิจกรรม จากการสะท้อนผลสามารถสรุป
ได้ว่า การให้คำชี้แจงหรือแนวทางในการสืบค้นข้อมูล จะช่วยให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ที่ต้องใช้
ในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น และสิ่งที่ผู้วิจัยพบเพิ่มเติมในวงจรปฏิบัติการนี้ คือ หากมีข้อมูลให้
นักเรียนวิเคราะห์ค่อนข้างมาก จะทำให้นักเรียนเกิดความท้อใจ ซึ่งครูสามารถใช้วิธีการเสริมแรง
ทางบวกเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากมีส่วนร่วมตลอดการจัดการเรียนรู้ อีกทั้งพยายามส่งเสริมให้
นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นโดยไม่มีการหักคะแนนหรือดูเมื่อนักเรียนตอบผิด ใช้วงล้อสุ่ม
เพื่อให้นักเรียนออกมาอภิปรายผลข้อมูลของสถานการณ์ที่หน้าชั้นเรียน ชื่นชมหากนักเรียน
อภิปรายถูกต้อง และปลอบใจเมื่อนักเรียนอภิปรายข้อมูลยังไม่ถูกต้อง พร้อมทั้งอธิบายสิ่งที่
ถูกต้องให้นักเรียนทั้งห้องรับทราบใหม่ จนสุดท้ายเมื่อสิ้นสุดการสอน จะพบว่านักเรียนสามารถ
แก้ปัญหาได้

วงจรปฏิบัติการที่ 4 ผู้วิจัยพบว่าหลังจากการนำเสนอปัญหาที่เกี่ยวข้องในกิจกรรม
การเรียนรู้ขั้นที่ 2 จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนระบุปัญหาได้ดีขึ้น โดยผลสะท้อนจากอนุทิน
ของนักเรียน พบว่า นักเรียนสามารถเขียนแนวทางการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนได้ และการเสริมแรง
ก็สร้างความประทับใจให้นักเรียนเช่นกัน ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียน S19 ในข้อ 1
แนวทางการแก้ปัญหาที่นักเรียนได้เรียนรู้ “ศึกษาปัญหา สืบค้นข้อมูล อภิปรายข้อมูล ลงมือ
แก้ปัญหา และสรุปผลการแก้ปัญหา” และข้อ 2 สิ่งที่นักเรียนประทับใจจากการเรียนรู้ “คุณครู
สอนเข้าใจ ไม่ดูเวลาตอบผิด”

เมื่อสะท้อนผลจากใบงานในแต่ละวงจรปฏิบัติการพบว่านักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ดี
ขึ้น และจากการวัดทักษะการแก้ปัญหาด้วยแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนสามารถ
ระบุปัญหาได้มากขึ้น โดยมีคะแนนเฉลี่ยขององค์ประกอบนี้หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่า
ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งองค์ประกอบอื่น ๆ ก็สูงขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการเรียนรู้
จึงกล่าวได้ว่า การใช้คำถาม “ใคร ทำอะไร ที่ไหน อย่างไร มีเงื่อนไขว่าอย่างไร” ช่วยให้นักเรียน
สามารถระบุปัญหาได้ชัดเจนขึ้น การสร้างบรรยากาศให้นักเรียนเห็นความสำคัญของปัญหา การ
เสริมแรงทางบวก และเทคนิคกระตุ้นความสนใจ ช่วยให้นักเรียนแสดงทักษะการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น
และคำชี้แจงหรือแนวทางในการสืบค้นข้อมูล จะช่วยให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ที่ต้องใช้ในการ
แก้ปัญหาได้ดีขึ้น

อภิปรายผล

ประเด็นการอภิปรายผลการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหาต่อทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนอยู่ในระดับดีมากสูงกว่าก่อนเรียนที่อยู่ในระดับปานกลาง โดยหลังเรียนนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุดในองค์ประกอบที่ 1 การระบุปัญหา และน้อยที่สุดในองค์ประกอบที่ 3 การตั้งสมมติฐานและค้นหาแนวทางการแก้ปัญหา เนื่องจากหากนักเรียนระบุปัญหาไม่ชัดเจน จะทำให้ตั้งสมมติฐานไม่ได้ (ศิรินทร์ธาร โคตรสิงห์ และคณะ, 2556; อาณัติ ชันทจันทร์ และคณะ, 2561) สอดคล้องกับผลการวิจัยของอาณัติ ชันทจันทร์ และคณะ (2561) ที่พบว่านักเรียนระบุปัญหาได้ แต่ยังไม่ชัดเจนที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ โดยภายหลังการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหา พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก กล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหาสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนได้เป็นอย่างดี โดยขั้นที่ 1 เริ่มต้น นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิมของตนเองผ่านการตอบคำถามหรือการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนที่สังเกตได้จากสื่อต่าง ๆ เป็นการกระตุ้นความสนใจของนักเรียนให้ พร้อมต่อการแก้ปัญหา สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Akben (2020) ที่พบว่า การกระตุ้นความสนใจของนักเรียนก่อนดำเนินการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญที่มีส่วนช่วยให้การแก้ปัญหาประสบความสำเร็จได้มากขึ้น ในขั้นที่ 2 นำเสนอปัญหาที่เกี่ยวข้อง นักเรียนทำความเข้าใจสถานการณ์เพื่อระบุปัญหา โดยสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของนักเรียนและเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนกำลังให้ความสนใจซึ่งช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับแนวคิดของ Weir (1974) ที่ระบุว่านักเรียนจะแก้ปัญหาได้ดีเมื่อปัญหานั้นเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ส่วนขั้นที่ 3 กำหนดภาระงาน นักเรียนแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการกลุ่ม ทำให้เกิดการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทั้ง 4 องค์ประกอบ และส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (Akben, 2020) ขั้นที่ 4 ค้นหาสถานการณ์นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาเพิ่มเติมเพื่อมองหาประเด็นอื่นที่เป็นปัญหาได้ ซึ่งสอดคล้องกับปริสา วงศ์คำพระ และคณะ (2556) ที่ระบุว่านักเรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาก่อนจึงจะระบุปัญหาเพิ่มเติมได้ ขั้นที่ 5 กำหนดปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มระบุปัญหาที่พิจารณาจากสถานการณ์เดิม แล้วดำเนินการวางแผนแก้ปัญหา โดยพบว่าเมื่อนักเรียนใช้คำถาม “ใคร ทำอะไร ที่ไหน อย่างไร มีเงื่อนไขอย่างไร” ในการทำความเข้าใจสถานการณ์จะทำให้นักเรียนระบุปัญหาได้ดีขึ้น และขั้นที่ 6 เริ่มต้นใหม่ นักเรียนแต่ละคนวิเคราะห์สถานการณ์อื่นเพิ่มเติม และ

ดำเนินการวางแผนแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งการฝึกฝนขั้นนี้เพิ่มเติมจะให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

2. แนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหาที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้จากแบบบันทึกหลังสอนของครู วิเคราะห์ข้อมูลเสริมจากการตอบคำถามของนักเรียนในแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ใบงานของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบบันทึกอนุทินของนักเรียนในแต่ละวงจรปฏิบัติการ พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนระบุปัญหาที่ยังไม่ใช่ประเด็นปัญหาหลัก แต่เมื่อครูให้นักเรียนพยายามทำความเข้าใจสถานการณ์และใช้คำถามว่า “ใคร ทำอะไร ที่ไหน อย่างไร มีเงื่อนไขอย่างไร” ทำให้นักเรียนสามารถระบุปัญหาหลักได้ในเวลาต่อมา ซึ่งผู้วิจัยได้นำคำถามดังกล่าวไปใช้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 - 4 ก็พบว่านักเรียนสามารถระบุปัญหาหลักได้มากขึ้น ทั้งนี้ เนื่องจากคำถามดังกล่าวเป็นคำถามเชิงวิพากษ์ที่ให้นักเรียนเกิดการวิเคราะห์และช่วยกระตุ้นความคิดของนักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Iwuanyanwu (2023) ที่พบว่า การใช้คำถามเชิงวิพากษ์จะช่วยให้ นักเรียนสามารถวิเคราะห์และหาข้อสรุปที่มีเหตุผลต่อปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัย พบว่า การสร้างบรรยากาศในห้องเรียนเพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของปัญหา จะทำให้นักเรียนอยากมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา อีกทั้งยังพบเพิ่มเติมในวงจรปฏิบัติการที่ 2 - 4 ว่าการเสริมแรงทางบวกและเทคนิคกระตุ้นความสนใจ จะช่วยให้นักเรียนแสดงทักษะการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ Skinner (1953) ที่กล่าวว่าการเสริมแรงทางบวกทำให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเพิ่มขึ้นในอนาคต โดยส่งผลมากที่สุดหากครูเสริมแรงทันทีหลังจากที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นออกมา และเมื่อต้องดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องสืบค้นข้อมูลเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า การให้คำชี้แจงช่วยให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น แต่เนื่องจากนักเรียนยังใช้เวลาในการสืบค้นข้อมูลค่อนข้างนาน ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มแนวทางในการสืบค้นข้อมูลในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ทำให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลได้ดีขึ้น ทันเวลาที่กำหนด ร่วมกันอภิปรายผลจนได้องค์ความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหา และได้ใช้แนวทางดังกล่าวในวงจรปฏิบัติการที่ 3 - 4 พบว่า นักเรียนสืบค้นข้อมูลได้ถูกต้องและเร็วขึ้น นำไปสู่การอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปถึงองค์ความรู้ที่ต้องใช้ในการทำกิจกรรม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Hinostroza et al. (2018) ที่พบว่านักเรียนหลายคนเริ่มสืบค้นข้อมูลโดยไม่กำหนดหัวข้อหรือวางแผน ทำให้ได้ข้อมูลรวดเร็วแต่ไม่ตรงประเด็น จึงแนะนำให้ นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาและกำหนดประเด็นในการค้นหาก่อน ผลลัพธ์คือการสืบค้นครั้งต่อไปตรงประเด็นมากขึ้น แนวทางในการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แนวทาง เป็นข้อค้นพบเพิ่มเติมจากชั้นการสอนที่กำหนดไว้ใน

รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการตั้งปัญหา ได้แก่ การใช้คำถามขยายความสถานการณ์เพิ่มเติม เพื่อช่วยในการกำหนดปัญหา การสร้างบรรยากาศให้นักเรียนเห็นความสำคัญของปัญหา การเสริมแรงทางบวก และเทคนิคกระตุ้นความสนใจ จะช่วยให้นักเรียนแสดงทักษะการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น และการให้คำชี้แจงหรือแนวทางในการสืบค้นข้อมูล จะช่วยให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้สอนต้องกำกับติดตามผลการทำกิจกรรมของนักเรียนในชั้นที่ 3 กำหนดภาระงาน ซึ่งเป็นชั้นที่นักเรียนต้องกำหนดหัวข้อในการสืบค้นข้อมูล โดยหากนักเรียนกำหนดหัวข้อไม่ได้จะทำให้สืบค้นไม่ตรงประเด็นและทำให้ไม่ได้องค์ความรู้ที่จะนำไปแก้ปัญหา

1.2 ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การตั้งปัญหา และวัดทักษะการแก้ปัญหาที่มีข้อคำถามย่อยตามองค์ประกอบการแก้ปัญหาของ Weir (1974) ผู้สอนต้องตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับการตั้งสมมติฐานของนักเรียนก่อน

1.3 ผลการพัฒนาแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา พบว่า สามารถใช้ได้ในทุกสถานการณ์ โดยอาจวัดทักษะระหว่างเรียนหรือแบ่งสถานการณ์วัดก่อนและหลังเรียน แต่ควรพิจารณาความเป็นคู่ขนานของแบบวัดก่อนนำไปใช้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงคุณภาพเชิงลึกหรือศึกษาพัฒนาการของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหา

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสัตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ชุติมา วิชัยดิษฐ, วิไลวรรณ ทรงศิลป์, จีระวรรณ เกษสิงห์, และ ชาตรี ฝ้ายคำตา. (2560). การวิจัยเชิงคุณภาพในวิทยาศาสตร์ศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 32(3), 114-119. สืบค้นจาก <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/eduku/article/view/80752>

- ธรรมจักร นิลรักษา, เอื้อมพร โตภาณุรักษ์กุล, และ อภิชาติ เสนะนันท์. (2563). กลยุทธ์การขับเคลื่อนและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนทองผาภูมิวิทยา จังหวัดกาญจนบุรี. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี*, 10(1), 109-117. สืบค้นจาก <https://shorturl.asia/y1l20>
- ปรีสา วงศ์คำพระ, สมชาย วรภิเกษมสกุล, และ ศรีสุรางค์ ทีนะกุล. (2556). ผลการใช้รูปแบบการสอนการตั้งปัญหาเสริมด้วยกระบวนการแก้ปัญหาและการเขียนบันทึกการเรียนรู้ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเขียนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 1(2), 43-54. สืบค้นจาก <https://shorturl.asia/4WujJ>
- ศิรินทร์ธาร โคตรสิงห์, ประวิต เอรารวรรณ์, และ มนูญ ศีวารมย์. (2556). การพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 11(2), 40-52. สืบค้นจาก <https://shorturl.asia/AaU4J>
- อานัติ ขันทจันทร์, อีรพงษ์ แสงประดิษฐ์, และ ชนินันท์ พฤกษ์ประมุล. (2561). ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบเรียนรู้ร่วมกันต่อทักษะการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และศิลปะ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 11(1), 1157-1174. สืบค้นจาก <https://shorturl.asia/tLjT2>
- เอื้อมพร หลินเจริญ. (2554). เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ. *วารสารการวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 17(1), 17-30. สืบค้นจาก <https://shorturl.asia/VGblQ>
- Akben, N. (2020). Effects of the problem-posing approach on students' problem solving skills and metacognitive awareness in science education. *Research in Science Education* 50, 1143–1165. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-018-9726-7>
- Christidamayani, A. P., & Kristanto, Y. D. (2020). The effects of problem posing learning model on students' learning achievement and motivation. *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education*, 2(2), 100-108. Retrieved from <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2002/2002.04447.pdf>

- Gonzales, N. A. (1998). A blueprint for problem posing. *School Science and Mathematics*, 98(8), 448-456. Retrieved from <https://shorturl.asia/0LM5q>
- Hinostroza, J. E., Ibieta, A., Labbé, C., & Soto, M. T. (2018). Browsing the internet to solve information problems: a study of students' search actions and behaviours using a 'think aloud' protocol. *Education and Information Technologies*, 23, 1933–1953. Retrieved from <https://shorturl.asia/A4FrJ>
- Iwuanyanwu, P. N. (2023). When science is taught this way, students become critical friends: setting the stage for student teachers. *Research in Science Education*, 53, 1063–1079. Retrieved from <https://shorturl.asia/b1jn2>
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (2014). *The action research planner: Doing critical participatory action research*. Singapore: Springer.
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1993). *Reasoning and problem solving: a handbook for elementary school teachers*. Boston: Allyn and Bacon.
- Piaget, J. (1983). Piaget's theory. In P. Mussen (Ed). *Handbook of child psychology* (4th ed). New York: Wiley.
- Putri, R. Z., Jumadi, Ariswan, & Kuswanto, H. (2019). Mapping students' problem-solving skills in physics subject after inquiry learning at class X SMAN 1 Prambanan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 15(2), 60-69. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPI/article/view/15246>
- Rahman, M. M. (2019). 21st century skill "problem solving": defining the concept. *Asian Journal of Interdisciplinary Research*, 2(1), 71-81. Retrieved from <https://journals.asianresassoc.org/index.php/ajir/article/view/456>
- Savitri, E. N., Amalia, A. V., Prabowo, S. A., Rahmadani, O. E. P., & Kholidah, A. (2021). The effectiveness or real science mask with QR code on students' problem-solving skills and scientific literacy. *Indonesian Journal of Science Education*, 10(2), 209-219. Retrieved from <https://shorturl.asia/CYGo1>
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. New York: MacMillan.

- Suarlin, Negi, S., Ali, M. I., Bhat, B. A., & Elpisah. (2021). The impact of implication problem posing learning model on students in high schools. *International Journal of Environment, Engineering & Education*, 3(2), 69-74.
- Weir, J. J. (1974). Problem solving is everybody's problem. *Science Teacher*, 41, 16-18.
- Woods, D. R., Hrymak, A. N., Marshall, R. R., Wood, P. E., Crowe, C. M., Hoffman, T. W., Wright, J. D., Taylor, P. A., Woodhouse, K. A., & Bouchard, C. G. K. (1997). Developing problem solving skills: the McMaster problem solving program. *Journal of Engineering Education*, 75-91. Retrieved from <https://shorturl.asia/ugjEX>