การพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้ประเด็นทางสังคม ที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน

The Development of Grade 6 Student's Understanding of The Nature of Science through Socio-Scientific Inquiry-based Learning

ศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งเจริญ[1*] และ วราพรรณ แซ่แต้[2]

[1*] ผู้ประพันธ์บรรณกิจ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต อีเมล์: drsiriwankief@pkru.ac.th
[2]สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต อีเมล์ s6310941219@pkru.ac.th

Siriwan Jatmaneerungjaroen[1*] and Waraphan Saetae[2]

[1*]corresponding Author, Department of general science, faculty of education, Phuket Rajabhat University
E-mail: drsiriwankief@pkru.ac.th
[2]Department of general science, faculty of education, Phuket Rajabhat University, Email: s6310941219@pkru.ac.th

Received: February 23, 2024 / **Revised**: April, 23 2024/ **Accepted:** June 11, 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน โดยมีกลุ่มเป้าหมายของการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 22 คน วิจัยนี้ใช้รูปแบบการวิจัยแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน เรื่อง ปรากฏการณ์ธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใบกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบประเมินความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหาและสถิติเชิงพรรณนา ผลการวิจัยพบว่า ความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐานสามารถพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเฉพาะด้านการสังเกตและการลงความเห็นมีความแตกต่างกัน การใช้จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ในการแสวงหาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีกับวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกันแต่มีความสัมพันธ์กัน

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

Abstract

This research aims to enhance Grade 6 students' understanding of the nature of science through inquiry-based learning focused on Socio-Scientific Issues based learning (SSIBL). The study involved 22 Grade 6 students and employed a classroom action research model. The research utilized several tools including inquiry-based lesson plans centered on natural phenomena and geological disasters, activity worksheets, assessments of the understanding of the nature of science, and student's reflective journal. Data analysis involved content analysis and descriptive statistics. The findings revealed that Grade 6 students' understanding of the nature of science significantly improved following their engagement in science inquiry learning integrated with social issues. The results indicated a notable advancement in science learning activities when employing inquiry-based learning with socio-scientific issues. Specifically, there were discernible differences observed, particularly in the realms of observation, commentary, imagination, and creative thinking in the pursuit of scientific knowledge. While these aspects varied, they were interconnected, demonstrating the efficacy of incorporating socio-scientific issues into science education to foster a deeper understanding of the nature of science among Grade 6 students.

Keywords: Socio-Scientific Issues-Based Learning (SSIBL), Nature of Science, Understanding of the Nature of Science

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามความต้องการและตามศักยภาพของตนเอง ซึ่งครูจะเป็นผู้ควบคุมดูแลชั้นเรียน ทำให้การจัดการเรียนรู้แบบยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบและเกิดการเรียนรู้จากสิ่งที่อยู่รอบตัวเรา (Fahkamta et al., 2013; Neungchaleem, 2013) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในปัจจุบัน เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ ทักษะกระบวนการ สามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อสามารถพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนให้ได้มาตรฐานและสามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข ซึ่งจุดมุ่งเน้นของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ข้อหนึ่ง คือการสร้างความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education, 2017; AAAS., 2009) โดยจากการให้

ความหมายเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ศึกษา สรุปได้ว่า ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะเฉพาะ ค่านิยมและความเชื่อที่บอกถึงความเป็นวิทยาศาสตร์ การได้มาซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์ สังคมหรือการทำงานของนักวิทยาศาสตร์รวมไปถึงความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์กับสังคม (Jongkrajak, 2020) ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจวิธีการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัย พบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Ariza, 2021) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รู้จักการแก้ปัญหาที่พบเจอจากสถานการณ์จริงที่นักเรียนมีความสนใจ หรือจากปัญหาที่ครูนำเสนอ เพื่อกระตุ้นให้เกิดความคิด การแก้ปัญหา และสามารถพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์จากกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา (Ratchaniphon, 2021) ซึ่งผู้เรียนสามารถสร้างความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง มีการกำหนดประเด็นปัญหาหรือตั้งสมมติฐานขึ้นจากสถานการณ์ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้วทดลองเพื่อตรวจสอบหรือสืบค้นหาคำตอบตามสมมติฐานนั้น (Chimpalee, 2016) อาจกล่าวได้ว่าจุดเด่นสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์ คือ การนำประเด็นทางวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นในสังคมมาใช้กระตุ้นนักเรียนให้เกิดการตั้งคำถามผ่านการสืบเสาะหาความรู้แล้วลงมือทำเพื่อค้นหาหลักฐาน จนนำไปสู่การไขคำตอบจากคำถามที่สงสัยนั้น ๆ รวมถึงการผลักดันที่จะให้นักเรียนร่วมกันหาแนวทางแก้ไขประเด็นดังกล่าวที่เกิดขึ้นในสังคม (Chimpalee, 2016); Levinson, 2018; Radmann, 2020; Ratchaniphon, 2021) ซึ่งจากการศึกษาพบว่างานวิจัยที่เน้นการใช้รูปแบบการสอนนี้ยังไม่มีหารนำเรื่องเรื่องปรากฏการณ์ธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นมาร่วมในการจัดการเรียนรู้(Levinson, 2018; Radmann, 2020) ซึ่งจะช่วยพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากหลักการและเหตุผลข้างต้นผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจที่จะนำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน เรื่อง ปรากฏการณ์ธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยมาใช้พัฒนาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาและพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อน และหลังจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน

ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตออกเป็น 3 ด้านดังนี้

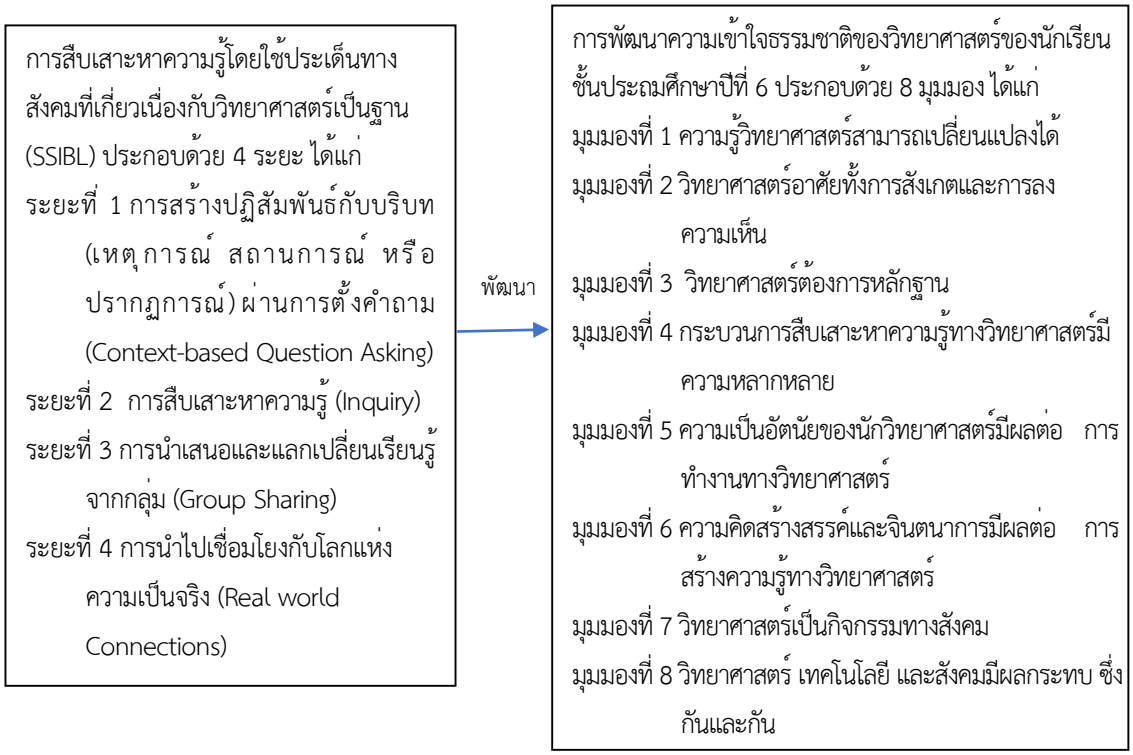
1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ปรากฏการณ์ธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย แบ่งออกเป็น 2 เรื่อง ได้แก่ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม เรื่อง ภัยธรรมชาติและปรากฏการณ์ เรือนกระจก โดยธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของการศึกษาครั้งนี้มีขอบเขต 8 มุมมอง ประกอบด้วย 8 มุมมอง ได้แก่ มุมมองที่ 1 ความรู้วิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ มุมมองที่ 2 วิทยาศาสตร์อาศัยทั้งการสังเกตและการลงความเห็น มุมมองที่ 3 วิทยาศาสตร์ต้องการหลักฐาน มุมมองที่ 4 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ม ความหลากหลาย มุมมองที่ 5 ความเป็นอัตนัยของนักวิทยาศาสตร์มีผลต่อการทำงานทางวิทยาศาสตร์ มุมมองที่ 6 ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการมีผลต่อการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มุมมองที่ 7 วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมทางสังคม มุมมองที่ 8 วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีผลกระทบซึ่งกันและกัน

2. ขอบเขตด้านเวลา

งานวิจัยนี้ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน แผนละ 1-2 ชั่วโมง รวมเป็น 12 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มวิจัยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 22 คน ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยมีเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1) กลุ่มวิจัยเป็นห้องเรียนที่ผู้วิจัยมีบทบาทเป็นครูผู้สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์

2) กลุ่มวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

3) กลุ่มวิจัยมีระดับความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในกลุ่มแนวคิดที่คลาดเคลื่อนทั้ง 8 มุมมองสูงที่สุดจากการใช้แบบวัดความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ก่อนการจัดการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัยให้มีประสิทธิภาพ

เครื่องมือวิจัยสำหรับการพัฒนาธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน เรื่อง ปรากฏการณ์ธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผ่านการออกแบบร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย และครูผู้สอนที่มีประสบการณ์

2) ใบกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนรู้ ที่ใช้ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ภัยพิบัติทางธรรมชาติ และข้อมูลใหญ่ร่วมกับคำถามที่มีรูปแบบที่หลากหลาย เช่น คำถามแบบเลือกตอบ คำถามปลายเปิดแบบคำตอบสั้น คำถามปลายเปิดแบบคำตอบที่อธิบายเหตุผล

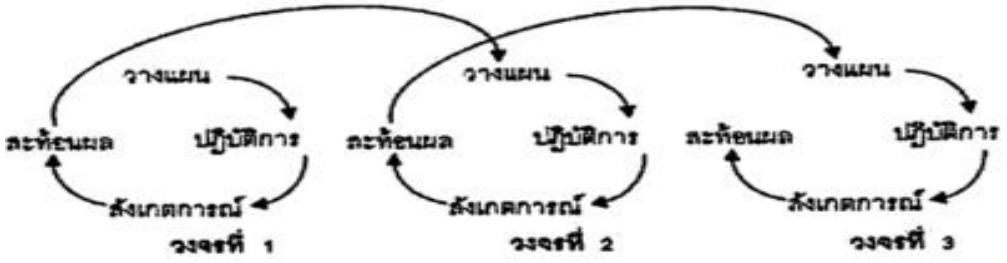
เครื่องมือวิจัยสำหรับการรวบรวมข้อมูลการพัฒนา

1) แบบประเมินความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีรูปแบบเป็นสภานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปรากกฎการณ์ทางธรรมชาติและภัยพิบัติที่เกิดขึ้นในระดับพื้นที่ ระดับประเทศ และระดับโลก ร่วมกับชุดคำถามปลายเปิดจำนวน 5 คำถาม

เครื่องมือสำหรับงานวิจัยนี้มีการสร้างและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพโดยการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตรศึกษา 3 ท่าน ทำการตรวจสอบ โดยใช้ค่า IOC (Item-objective Congruence Index) ผลการหาค่าดัชนีมีความสอดคล้องกับกรอบการพัฒนาและวัตถุประสงค์ มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.88 ผู้วิจัยมีการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ คำถามในใบกิจกรรมและแบบประเมินความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

การเก็บรวมรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน(Classroom Action Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็น 7 วงจร 7 แผนการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละวงจรปฏิบัติจะมีรูปแบบของการเก็บข้อมูลในลักษณะเดียวกัน



ภาพที่ 2 แสดงวงจรการวิจัยปฏิบัติการตามแนวคิด Kemmis and Mc Taggart (1988)

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan) ผู้วิจัยทำการศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน เพื่อพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย หลักสูตรสถานศึกษาและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดเนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ และเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บข้อมูล โดยในวงจรปฏิบัติที่ 2-7 จะมีการนำเครื่องมือที่สร้างมาพัฒนาและปรับปรุงตามผลการสะท้อนที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติ (Act) ก่อนเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 ผู้วิจัยทำการปฐมนิเทศและชี้แจงวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เข้าร่วมวิจัย เพื่อให้เข้าใจถึงจุดประสงค์ของการเรียนรู้ จากนั้นดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นตามกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้แบบประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย โดยระหว่างการจัดการเรียนรู้ ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้นักเรียนจะได้ร่วมกันทำใบกิจกรรม ซึ่งเป็นชิ้นงานที่นักเรียนต้องทั้งเดี่ยวและทำเป็นกลุ่มเมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมจนครบเสร็จสิ้นทั้ง 7 แผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนแต่ละคนต้องทำแบบทดสอบความเข้าใจ

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกต (Observe) ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกต ทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ และใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ทำ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในวงจรถัดไป

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผล (Reflect) หลังจากเสร็จสิ้นการดำเนินการของกิจกรรมในวงจรปฏิบัติแต่ละวงจร ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรม ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย เพื่อศึกษา

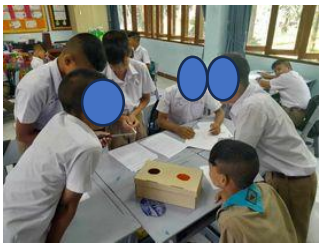
ลักษณะการสอนของครู และพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมา นอกจากนี้ยังมีการศึกษาข้อดี ข้อปรับปรุงที่ต้องนำไปแก้ไข และพัฒนาในกระบวนการเรียนรู้ในวงจรถัดไปเมื่อดำเนินการเสร็จสิ้นจนครบทั้ง 4 วงจรปฏิบัติ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเครื่องมือต่าง ๆ ได้แก่ ใบกิจกรรมการเรียนรู้และแบบทดสอบสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์ และหาคุณภาพของข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาและพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาร่วมกับการวิเคราะห์เชิงสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ข้อมูลจากใบกิจกรรมและแบบวัดความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน ระหว่าง และหลังการจัดการเรียนรู้วิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา เริ่มจากการทำความเข้าใจกับสาระสำคัญของข้อมูล จากนั้นกำหนดสาระสำคัญของข้อมูล พิจารณาข้อมูลออกมาเป็นส่วนย่อยๆซึ่งอาจเรียกว่าเป็นหน่วยความหมาย (Meaning Units) ต่อจากนั้นย่อหน่วยความหมายให้สั้นลง (Condensation) เป็นรหัส (Code) สู่การนำรหัสที่มีความสัมพันธ์กันมารวมกลุ่มกันเป็นหัวข้อเรื่อง (Category) และนำหัวข้อเรื่องมาเชื่อมกันจัดทำเป็นหัวข้อเรื่องหลัก (Theme) เพื่อรายงานผลการวิจัย

ระยะการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 มีรายละเอียดกิจกรรม

ขั้นตอนการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน	**กิจกรรมการเรียนรู้**
ระยะที่ 1 การสร้างปฏิสัมพันธ์กับบริบท (เหตุการณ์ สถานการณ์ หรือปรากฏการณ์) ผ่านการตั้งคำถาม (Context-based Question Asking) นักเรียนศึกษาสถานการณ์ข่าวจากวิดีโอ และลงพื้นที่ทำแผนที่เดินดินเพื่อกำหนดคำถามที่ตนเองสนใจ	
ระยะที่ 2 การสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) นักเรียนประเมินตนเองว่ารู้อะไร ไม่รู้อะไรและวางแผนการหาความรู้เพื่อตอยคำถามนั้นได้อย่างไรนักเรียนร่วมกันเขียนแผนภาพโครงเรื่องจากสถานการณ์	

ขั้นตอนการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน	กิจกรรมการเรียนรู้
ระยะที่ 3 การนำเสนอและแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม (Group Sharing) นักเรียนได้นำเสนอผลจากการสืบเสาะเพื่อให้ได้ผลสรุปของคำถามจากการอภิปรายร่วมกันกับการพิจารณาความเป็นเหตุและผล หลักฐานเชิงประจักษ์	
ระยะที่ 4 การนำไปเชื่อมโยงกับโลกแห่งความเป็นจริง นักเรียนนความรู้ที่ได้มาใช้ในชีวิตจริงในรูปแบบของการการพยายามเข้าใจเหตุการณ์ สถานการณ์ หรือปรากฏการณ์นั้นสู่การปรับเปลี่ยนทัศนคติ พฤติกรรม หรือหาแนวทางแก้ไขที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง	

ผลการวิจัย

จากวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 เพื่อศึกษาและพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อน และหลังจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน โดยการวิเคราะห์ระดับความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละคุณลักษณะก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน Lederman et al. (2002) ได้มีการนำเสนอมุมมองหลัก 8 ประการเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Nature of Science - NOS) ซึ่งเป็นหลักการที่ช่วยให้เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ทำงานอย่างไรและมีลักษณะอย่างไร 1) ความรู้วิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้เป็นสิ่งที่คงที่ แต่สามารถพัฒนาหรือปรับเปลี่ยนได้ตามการค้นพบใหม่ๆ และการตรวจสอบข้อมูลเพิ่มเติม 2) วิทยาศาสตร์ต้องอาศัยการสังเกตและการลงข้อสรุป วิทยาศาสตร์ใช้การสังเกตการณ์และการทดลองเพื่อรวบรวมข้อมูล จากนั้นใช้ข้อมูลนั้นในการสร้างหรือทดสอบทฤษฎี 3) วิทยาศาสตร์ต้องการหลักฐาน ทฤษฎีและการอ้างอิงทางวิทยาศาสตร์ต้องมีการสนับสนุนจากหลักฐานที่เก็บรวบรวมได้อย่างรอบคอบและเป็นระบบ 4) กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความหลากหลาย ไม่มีกระบวนการเดียวที่ทุกคนใช้ในการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แต่มีหลายวิธีในการสืบค้นและสร้างความรู้ 5) ความเป็นอัตนัยของนักวิทยาศาสตร์มีผลต่อการทำงานทางวิทยาศาสตร์ แม้วิทยาศาสตร์จะพยายามเป็นกลาง แต่ความคิดเห็นส่วนบุคคลและความเป็นอัตนัยสามารถมีอิทธิพลต่อการตีความข้อมูลและการวิจัย 6) ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการมีผลต่อการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นอกเหนือจากการวิเคราะห์ตามขั้นตอนและเหตุผล การสร้างความรู้ใหม่จากการวิเคราะห์มุมมองของธรรมชาติวิทยาศาสตร์ที่ศึกษา

7) วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมทางสังคม และ 8) วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีผลกระทบซึ่งกันและกัน (Lederman et al., 2002) ซึ่งใช้มุมมองทางวิทยาศาสตร์จากแบบวัดความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ VNOS-C (Lederman et al., 2002; Theingchantharatiphon, 2021) เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์สามารถแสดงรายละเอียดร้อยละของนักเรียนที่มีความเข้าใจในระดับต่าง ๆ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงร้อยละของระดับความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์แต่ละคุณลักษณะ ก่อนและหลังเรียนได้รับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน (n = 22)

มุมมองธรรมชาติของวิทยาศาสตร์	ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (22 คน)					
	เข้าใจถูกต้องชัดเจน		เข้าใจบางส่วน		เข้าใจคลาดเคลื่อน	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1) ความรู้วิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้	9.10 (2)	81.82 (18)	18.18 (4)	13.64 (3)	72.73 (16)	4.55 (1)
2) วิทยาศาสตร์อาศัยทั้งการสังเกตและการลงความเห็น	13.64 (3)	81.82 (18)	13.64 (3)	9.10 (2)	72.73 (16)	9.10 (2)
3) วิทยาศาสตร์ต้องการหลักฐาน	27.27 (6)	90.91 (20)	22.73 (5)	9.10 (2)	50 (11)	0 (0)
4) กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความหลากหลาย	9.10 (2)	95.45 (21)	22.73 (5)	0 (0)	68.18 (15)	4.55 (1)
5) ความเป็นอัตนัยของนักวิทยาศาสตร์มีผลต่อการทำงานทางวิทยาศาสตร์	13.64 (3)	77.27 (17)	18.18 (4)	13.64 (3)	68.18 (15)	9.10 (2)
6) ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการมีผลต่อการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์	22.73 (5)	86.36 (19)	27.27 (6)	4.55 (1)	50 (11)	9.10 (2)
7) วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมทางสังคม	13.64 (3)	90.91 (20)	13.64 (3)	9.10 (2)	72.73 (16)	0 (0)
8) วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีผลกระทบซึ่งกันและกัน	22.73 (5)	100 (22)	22.73 (5)	0 (0)	54.55 (12)	0 (0)

จากตารางที่ 3 พบว่า ระดับความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับ

วิทยาศาสตร์เป็นฐาน นักเรียนมีการปรับเปลี่ยนระดับความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์หลายระดับในของการดำเนินการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ในแผนที่ 1-3 นักเรียนสามารถและเมื่อได้ร่วมในการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ใช้เหตุผลมาร่วมอภิปรายสะท้อนในส่งที่ลงมือปฏิบัติพบว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนลดลง และมีความเข้าใจในระดับที่ถูกต้องชัดเจนมากขึ้น แยกพิจารณาในแต่ละมุมมองได้ดังนี้

มุมมองที่ 1 ความรู้วิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้

จากผลการศึกษาที่แสดงให้เห็นถึงมุมมองการคิดของนักเรียนที่มีการพัฒนามาตั้งแต่ช่วงก่อนระหว่างและหลังจากการจัดการเรียนรู้ พบว่าก่อนเรียนนักเรียนที่เข้าร่วมมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่คงทนและไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ อยู่ที่ร้อยละ 72.73 (16 คน) และมีความเข้าใจถูกต้องบางส่วนว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ อยู่ที่ร้อยละ 18.18 (4 คน) ดังตัวอย่างบทสัมภาษณ์ของนักเรียน S14 *“นักวิทยาศาสตร์พยายามหาหลักฐานมาโต้แย้งกับนักวิทยาศาสตร์ที่นำเสนอกฎ และทฤษฎีมาก่อนหน้านี้ เช่น คำอธิบายการเกิดโลกและดวงจันทร์”* เมื่อนักเรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ พบว่านักเรียนที่มีความคิดว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงจากความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนและความเข้าใจถูกกต้องบางส่วนเป็นความเข้าใจถูกต้องชัดเจน เป็นร้อยละ 81.81 (18 คน) และมีความเข้าใจบางส่วนหลังการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้อยู่ร้อยละ 13.64 และความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนร้อยละ 4.55 ซึ่งเกิดจากกิจกรรมเปิดโอกาสให้นักเรียนได้วิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติมและสืบค้นหาหลักฐานอื่น ๆ ที่เข้ามาเปลี่ยนแปลงความเชื่อเก่าของนักเรียนในความรู้ที่มีอยู่แล้วในวิทยาศาสตร์ แสดงให้เห็นถึงว่า ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยการสนับสนุนด้วยหลักฐานและข้อมูลที่เชื่อถือได้ในขณะเดียวกัน สำหรับนักเรียนที่ยังมีความเข้าใจบางส่วนและความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกิดจากการไม่ได้มีบทบาทแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่ม

มุมมองที่ 2 วิทยาศาสตร์อาศัยทั้งการสังเกตและการลงความเห็น

การวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนพบว่าหลังการจัดการเรียนรู้ ความเข้าใจของนักเรียนต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มีพัฒนาการเพิ่มขึ้น โดยก่อนการจัดการเรียนรู้นักเรียนมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนร้อยละ 72.73 (16 คน) ที่เข้าใจว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาศัยเพียงการสังเกตเท่านั้นและไม่มีการลงความเห็นของนักวิทยาศาสตร์ท่านอื่น ๆ หลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนร้อยละ 81.81 (18 คน) มีความเข้าใจถูกต้องชัดเจนว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยทั้งการสังเกตและการลงความเห็น ซึ่งทำให้สร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีความน่าเชื่อถือขึ้นได้ร่วมกับการสนับสนุนด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์ ดังบทสัมภาษณ์นักเรียน ก

> *“ก่อนที่ผลจะลงข้อสรุปผมจำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การสืบค้นข้อมูล ซึ่งผมต้องหาแหล่งข้อมูลที่หลากหลายในการตัดสินใจลงข้อสรุปโดยใช้ความรู้วิทยาศาสตร์มาอธิบายปรากฏการณ์นั้น”*

มุมมองที่ 3 วิทยาศาสตร์ต้องการหลักฐาน

ในลักษณะนี้พบว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนร้อยละ 50 (11 คน) ในกลุ่มนี้ เข้าใจว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องอาศัยหลักฐานที่มีความน่าเชื่อถือ หรือสามารถเชื่อถือความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้โดยไม่ต้องศึกษาหลักฐานนั้นมาก่อน และหลังจากการจัดการเรียนรู้พบว่านักเรียนร้อยละ 90.90 (20 คน) เข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องชัดเจนในมุมมองที่ว่าการอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยหลักฐานเชิงประจักษ์ที่มีการรวบรวมข้อมูลมาอย่างต่อเนื่องและใช้วิธีการที่น่าเชื่อถือ ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียน S12 ในอนุทิน *“การอธิบายเหตุและผลของการเกิดปรากฏารณ์ทางธรรมชาติ จำเป็นต้องมีข้อมูลและหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สนับสนุนผลที่เกิดขึ้นมาโดยใช้ความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการรวบรวม”* มีการทำการทดลองเพื่อศึกษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะทางการเรียนรู้ที่สำคัญในวิทยาศาสตร์

มุมมองที่ 4 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความหลากหลาย

ก่อนการเริ่มต้นของการจัดการเรียนรู้ พบว่า 68.18% (15 คน) ของนักเรียนมีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถได้มาจากการทดลองอย่างเดียวเท่านั้น เนื่องจากเชื่อว่าการทดลองให้ผลลัพธ์ที่ชัดเจนที่สุด ในขณะที่ 22.73% (5 คน) มีความเข้าใจบางส่วนเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์โดยรับรู้ว่าการค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้จำกัดอยู่แค่การทดลอง แต่ยังรวมถึงการสังเกต และการทดลองซ้ำหลายครั้ง อย่างไรก็ตามเพียง 9.10% (2 คน) เท่านั้นที่เข้าใจอย่างถูกชัดเจนว่าการค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถทำได้หลายวิธี ไม่ว่าจะเป็นการสังเกต การค้นคว้าการทดลอง หรือแม้กระทั่งการค้นพบโดยบังเอิญ หลังจากการจัดการเรียนรู้ผลการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนแสดงให้เห็นว่าความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับวิธีการค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีการเพิ่มขึ้นอย่างมาก เป็นร้อยละ 95.45 (21 คน) การเพิ่มขึ้นนี้บ่งบอกถึงความสำเร็จในการปรับเปลี่ยนและขยายมุมมองของนักเรียนเกี่ยวกับกระบวนการวิทยาศาสตร์ โดยไม่จำกัดเฉพาะการทดลองเท่านั้นแต่รวมถึงการใช้วิธีการหลากหลายในการสืบค้นและค้นพบความรู้ใหม่ๆ ในวงการวิทยาศาสตร์

มุมมองที่ 5 ความเป็นอัตนัยของนักวิทยาศาสตร์มีผลต่อการทำงานทางวิทยาศาสตร์

พบว่าก่อนการจัดการเรียนรู้มีนักเรียนที่เข้าใจคลาดเคลื่อนร้อยละ 68.18 (15 คน) นักเรียนส่วนใหญ่จะคำนึงถึงความรู้มากกว่าคุณธรรมและจริยธรรมของนักวิทยาศาสตร์ และไม่เกี่ยวข้องการเรียนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการทดลอง นักวิทยาศาสตร์แสวงหาความรู้ใหม่เพื่อประโยชน์ของส่วนรวม มีนักเรียนบางคนที่เข้าใจบางส่วนในแนวคิดนี้เป็นร้อยละ 18.18 (4 คน) นักเรียนเข้าใจว่าการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ต้องทำเพื่อประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าส่วนตนเอง หลังการจัดการเรียนรู้พบว่านักเรียนมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในเชิงนี้ถูกต้องร้อยละ 77.27 (17 คน) แต่ยังมีนักเรียนร้อยละ 13.64 (3 คน) เข้าใจบางส่วนโดยนักเรียนยังคงเข้าใจว่าการคำนึงถึงคุณธรรมและจริยธรรมของนักวิทยาศาสตร์ต้องยืดหยุ่นตามสถานการณ์ โดยนักเรียนมีการสรุปร่วมกันจากกิจกรรมว่า

“ความเป็นอัตนัยของนักวิทยาศาสตร์ หรือทัศนคติส่วนบุคคลและความเชื่อ มีผลอย่างมากต่อการทำงานทางวิทยาศาสตร์ แม้วิทยาศาสตร์จะมุ่งหวังสู่ความเป็นกลางและวัตถุนิยมในการค้นคว้า แต่นักวิทยาศาสตร์เองก็ยังคงเป็นมนุษย์ที่มีประสบการณ์ส่วนตัว ค่านิยม และความเชื่อที่สามารถทำให้เกิดความเอนเอียงในการเลือกหัวข้อวิจัย การตีความข้อมูลและการนำเสนอผลลัพธ์ ความเป็นอัตนัยสามารถมีทั้งผลบวกและผลลบต่อการทำงานทางวิทยาศาสตร์”

มุมมองที่ 6 ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการมีผลต่อการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การศึกษาครั้งนี้ผลวิจัยแสดงให้เห็นว่าหลังจากการจัดการเรียนรู้ ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับบทบาทของจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ในวิทยาศาสตร์มีการเปลี่ยนแปลงในเชิงบวกมากขึ้น ก่อนเข้าร่วมกิจกรรมเรียนรู้, 50% (11 คน) ของนักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนโดยมองว่าการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องใช้จินตนาการหรือความคิดสร้างสรรค์ โดยมีความเชื่อว่าสิ่งเหล่านี้เป็นลักษณะเฉพาะของศิลปะ อย่างไรก็ตามหลังจากการจัดการเรียนรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องชัดเจนเกี่ยวกับความจำเป็นในการใช้จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้เพิ่มขึ้นสู่ร้อยละ 86.36 (19 คน) นักเรียนได้แสดงความเข้าใจในการใช้จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ร่วมกับหลักการและเหตุผลในการสร้างคำทำนาย แบบจำลอง หรือทฤษฎี *“ว่าการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะใช้จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ในบางขั้นตอนเท่านั้น ในช่วงของการตั้งสมติฐาน และ การคิดค้นเครื่องมือใหม่ๆ”*

มุมมองที่ 7 วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมทางสังคม

ก่อนการดำเนินการจัดการเรียนรู้ ส่วนใหญ่นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับบทบาทของนักวิทยาศาสตร์ในสังคมโดย 72.72% (16 คน) เชื่อว่านักวิทยาศาสตร์เน้นที่การสร้างความรู้ใหม่และไม่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาสังคม ในขณะที่เพียง 13.64% (3 คน) มองว่านักวิทยาศาสตร์ไม่มีบทบาทในการรับมือกับประเด็นประชาชน อย่างไรก็ตามหลังจากการจัดการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญเกี่ยวกับความเข้าใจนี้ โดยนักเรียนเข้าใจถูกต้องชัดเจนเกี่ยวกับบทบาทหลายมิติของนักวิทยาศาสตร์ในสังคมเพิ่มขึ้นเป็น 90.91% (20 คน) โดยนำเสนอมุมมองที่ว่า *“นักวิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่เป็นผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการ แต่ยังเป็นพลเมืองที่ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการช่วยเหลือการตัดสินใจ แสดงความคิดเห็น และการแก้ไขปัญหาในสังคม”* นอกจากนี้ยังมีนักเรียนร้อยละ 9.10 (2 คน) ที่เข้าใจเกี่ยวกับบทบาทนี้ในระดับหนึ่ง โดยมีการกล่าวถึงการที่นักวิทยาศาสตร์สามารถให้ความเห็นและเสนอแนะในการเกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติเพื่อพยายามอธิบายปรากกการณ์เหล่านั้นเชิงวิทยาศาสตร์และช่วยเหลือประชาชนให้มีแนวทางการดูแลตนเองเช่นปรากฏการณ์สึนามิกับความสัมพันธ์กับแผ่นดินไหว

มุมมองที่ 8 วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีผลกระทบซึ่งกันและกัน

ก่อนการจัดการเรียนรู้พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นมีความเกี่ยวข้องกัน แต่ไม่มีผลกระทบต่อสังคม ร้อยละ 22.73 (5 คน) นักเรียนเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่มีความเกี่ยวข้องกัน ร้อยละ 54.55 (12 คน) หลังจากการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีความเข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีความเกี่ยวข้องกันร้อยละ 100 (22 คน) การวิเคราะห์ได้นำเสนอในตารางที่ 1 โดยแยกมาพิจารณาแต่ละคุณลักษณะ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน สามารถพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาผลของการพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย พบว่าการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้มี 4 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การสร้างปฏิสัมพันธ์กับบริบท (เหตุการณ์ สถานการณ์ หรือปรากฏการณ์) ผ่านการตั้งคำถาม (Context-based Question Asking) โดยนักเรียนศึกษาประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์และเปิดโอกาสให้ให้นักเรียนตั้งคำถามที่ตนเองสนใจเพื่อนำไปสู่การประเมินตนเองและวางแผนการสืบเสาะหาคำตอบ ระยะที่ 2 การสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) นักเรียนวางแผนและดำเนินการสืบเสาะหาความรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย พิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลและแหล่งที่มาพร้อมทั้งการอธิบายโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และหลักฐานเชิงประจักษ์ ระยะที่ 3 การนำเสนอและแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม (Group Sharing) นักเรียนได้นำเสนอผลจากการสืบเสาะเพื่อให้ได้ผลสรุปของคำถามจากการอภิปรายร่วมกันกับการพิจารณาความเป็นเหตุและผล หลักฐานเชิงประจักษ์ และระยะที่ 4 การนำไปเชื่อมโยงกับโลกแห่งความเป็นจริง นักเรียนนความรู้ที่ได้มาใช้ในชีวิตจริงในรูปแบบของการการพยายามเข้าใจเหตุการณ์ สถานการณ์ หรือปรากฏการณ์นั้นสู่การปรับเปลี่ยนทัศนคติ พฤติกรรม หรือหาแนวทางแก้ไขที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (Ariza et al., 2021; Levinson et al., 2018) อาจกล่าวได้ว่าจุดเด่นสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับ วิทยาศาสตร์ คือ การนำประเด็นทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นที่ถกเถียงในสังคมมาใช้กระตุ้นนักเรียนให้เกิดการตั้งคำถามโดยเฉพาะเหตุการณ์ สถานการณ์ หรือปรากกฏการณ์ที่เกิดจากวิถีการดำรงชีวิตของมนุษย์ หรือพฤติกรรมที่ทำไปสู่การเกิดเหตุการณ์เหล่านี้ การเรียนรู้ของนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSIBL ที่ให้ความสำคัญกับการใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบเปิดสามารถส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการตั้งคำถามที่สามารถใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคำตอบ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น ชุมชน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในกระบวนการรวบรวมข้อมูลส่งผลให้นักเรียนได้เรียนรู้ในแต่ละมุมมองของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

แล้วลงมือทำเพื่อค้นหาหลักฐาน จนนำไปสู่การไขคำตอบจากคำถามที่สงสัยนั้นรวมถึงการผลักดันที่จะให้นักเรียนร่วมกันหาแนวทางแก้ไขประเด็นดังกล่าวที่เกิดขึ้นในสังคม (Levinson et al., 2018) นักเรียนส่วนใหญ่มีการพัฒนาระดับความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์จากระดับความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเป็นระดับความเข้าใจถูกต้องชัดเจน โดยเฉพาะในมุมมองที่ 7 วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมทางสังคม และมุมมองที่ 8 วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีผลกระทบซึ่งกันและกัน จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามระยะของการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในช่วงของการสร้างความตระหนักให้กับนักเรียนโดยให้นักเรียนมีโอกาสใช้เครื่องมือทางสังคมศาสตร์ เช่น แผนที่เดินดิน ปฏิทินฤดูกาล แผนผังการวิเคราะห์ศักยภาพชุมชน และแผนผังการวิเคราะห์ V-diagram ในการรวบรวมข้อมูลสู่การกำหนดคำถามที่สนใจเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ทำให้นักเรียนมีโอกาสได้ทำงานร่วมกับชุมชนและพื้นที่ที่มีปรากฏการณ์และภัยพิบัติ รวมทั้งการให้เวลากับนักเรียนในการสืบเสาะหาความรู้ แบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยการวิจารณ์บนหลักการและเหตุผล หลักฐานเชิงประจักษ์ การใช้แบบจำลองที่ได้จากการการใช้จินตนาการ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Sombatthasi (2023) ซึ่งนำเสนอให้เห็นว่าผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ในเรื่อง กรด-เบสมีผลต่อการพัฒนาสมรรถนะในการประเมินและออกแบบการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะการประเมินและออกแบบการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้นจากระดับปรับปรุง ผลงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการใช้วิธีการเรียนรู้ที่ใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เป็นฐานในการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนโดยเน้นกิจกรรมการสืบเสาะที่เป็นหัวใจสำคัญของการสอนในรูปแบบนี้ (Rauch & Radmann, 2020)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้

จากผลวิจัยที่นำบริบทที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์และภัยพิบัติเข้ามาร่วมออกแบบกับการจัดการเรียนรู้ SSIBL โดยใช้เครื่องมือทางสังคมศาสตร์เข้ามาร่วมในการระยะที่ **1** สามารถเชื่อมโยงให้นักเรียนได้ตระหนักถึงสิ่งที่เกิดขึ้นและสร้างคำถามที่ตนเองสนใจได้จากข้อมูลที่ได้จากการชุมชน หรือพื้นที่ และนำไปสู่ระยะที่ 2 การสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนต้องประเมินความรู้และทักษะของตนเองก่อนวางแผนการสืบเสาะ ซึ่งทั้งสองระยะมีความสำคัญต่อการส่งเสริมให้นักเรียนมีการนำประเด็นทางวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นในสังคมมาใช้ในการตั้งคำถามผ่านการสืบเสาะหาความรู้แล้วลงมือทำเพื่อค้นหาหลักฐาน จนนำไปสู่การไขคำตอบจากคำถามที่สงสัยนั้น ๆ รวมถึงการผลักดันที่จะให้นักเรียนร่วมกันหาแนวทางแก้ไขประเด็นดังกล่าวที่เกิดขึ้นในสังคม ซึ่งสามารถพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างครอบคลุมทุกด้าน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากผลวิจัยพบว่าประเด็นที่น่าสนใจในการศึกษาครั้งต่อไป คือ การวิจัยในการพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องมือทางสังคมศาสตร์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์มาร่วมในการจัดการเรียนรู้ SSIBL โดยใช้บริบทที่นักเรียนต้องเผชิญในชีวิตจริง หรือมีบทบาทของการเป็นสาเหตุการเกอดการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติหรือภัยธรรมชาติ ร่วมกับการออกแบบกระบวนการวัดและประเมินผลที่นำมาใช้ควบคู่กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้ประเด็นทางสังคมเป็นฐาน ที่ใช้รูปแบบการวัดและประเมินของ **PISA** ส่งเสริมให้นักเรียนมีการคิดขั้นสูง และเป็นคำถามที่ส่งเสริมความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์

References

American Association for the Advancement of Science (AAAS). (2009). *Project 2061: American Association for the Advancement of Science*. (n.d.). Www.aaas.org. http://www.project2061.org/

Ariza, M. R., Christodoulou, A., van Harskamp, M., Knippels, M. C. P. J., Kyza, E. A., Levinson, R., and Agesilaou, A. (2021). Socio-Scientific Inquiry-Based Learning as a Means toward Environmental Citizenship. *Sustainability*, *13*(20), 11509. https://www.mdpi.com/2071-1050/13/20/11509

Chimpalee, K. (2016). Understanding the Nature of Science among Fifth-Year High School Students. *Journal of Research in Science, Technology, and Environmental Education*, *8*(1), 85. [in Thai]

Jongkrajak, P. (2020). *Nature and Inquiry in Science*. Faculty of Education, Rajabhat University Phuket. [in Thai]

Kijgeukul, S. (2013). Nature of Science and Learning Indicators. *Journal of Education and Innovation*, *14*(3), 119–124. https://so06.tci- thaijo.org/index.php/ edujournal_nu/article/view/9359. [in Thai]

Kijgeukul, S. (2013). Nature of Science and Learning Indicators (Part 2). *Journal of Education and Innovation*, *15*(2), 137–142. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/ edujournal_nu/article/view/9236. [in Thai]

Ladachart, L., Sutthakul, L., & Fahkamta, C. (2013). Significant Differences in Promoting the Teaching of "Nature of Science" Externally and Internally. *Agricultural Journal (Social)*, *34*, 269-282. [in Thai]

Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L., & Schwartz, R. S. (2002). View of nature of science questionnaire: toward valid and meaningful assessment of learner's conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science & Teaching*, *39*(6), 497-521.

Levinson, R. (2018). Introducing socio-scientific inquiry-based learning (SSIBL). *School Science Review*, *100*(371), 31-35.

Neungchaleem, P. (2013). Teaching the Nature of Science. *Science Education Journal*, *7*(1), 131-135. [in Thai]

Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education. (2017). *Indicators and Core Content of the Science Learning Area (Revised Edition, 2017) According to the Basic Education Core Curriculum, Buddhist Era 2551*. Cooperative Agricultural Association of Thailand Limited: Bangkok. [in Thai]

Ratchaniphon, A. (2021). The Effects of Socially Relevant Science Learning on the Transmission of Genetic Traits towards Science Learning Achievement and Scientific Reasoning Ability of Grade 9 Students at Koh Siray School, Phuket Province. *Journal of Science Education*, Thaksin University, *21*(2), 110. [in Thai]

Rauch, F. & Radmann, D. (2020). How Socio-Scientific Inquiry Based Learning (SSIBL) promotes inquiry in climate issues – An example for enacting socio-scientific issues in science education. *Action Research and Innovation in Science Education*, *3*(2), 43-45.

Sombatthasi, R. (2023). Inquiry-Based Learning Using Socially Relevant Science Topics: The Case of Acids and Bases and Its Impact on Assessment Performance and Scientific Inquiry Skills of Fifth-Year High School Students. *Journal of Inclusive and Innovative Education*, *7*(2), 31. [in Thai]

Theingchantharatiphon, K. (2021). Understanding the Nature of Science among Student Teachers of Science Internship. *Yala Rajabhat University Journal*, *16*(2), 276-286. [in Thai]