



**การพัฒนาความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง สารบริสุทธิ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศสาขลา ในพระสังฆราชูปถัมภ์ จังหวัดนครปฐม**

**The Development of Scientific Explanation and Science Communication Abilities by
Using Context-based Learning in the Topic of Pure Substance for Grade 7 Students
at Rattanakosin Somphot Bowonniwet Salaya School, under The Supreme
Patriarvh Patronage Nakhon Pathom Province**

เนตรนภา ดิชเจริญ¹ จุฬารัตน์ ธรรมประทีป² และ ดวงเดือน สุวรรณจินดา³

Netnapha Ditcharoen¹ Jurarat Thammaprateep² and Duongdearn Suwanjinda³

¹นักศึกษานิพนธ์โท สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

²Master's student, School of Educational Studies, Sukhothai Thammathirat Open University

²⁻³รองศาสตราจารย์ ดร.ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

²⁻³Assoc. Prof. Dr., School of Educational Studies, Sukhothai Thammathirat Open University

*Corresponding author. e-mail: netnapa_dit@rsbs.ac.th

Received : October 1, 2023

Revised : March 4, 2024

Accepted : December 22, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศสาขลาในพระสังฆราชูปถัมภ์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง สารบริสุทธิ์ และ 2) ศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่พัฒนาความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียน จำนวน 31 คน โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศสาขลาในพระสังฆราชูปถัมภ์ ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน จำนวน 6 แผน เวลา 18 ชั่วโมง แบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ใบกิจกรรมของนักเรียน วิดีทัศน์การสอน อนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน และบันทึกหลังสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาความถี่ ร้อยละ และวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 64.52 (จำนวน 20 คน) 2) ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น นักเรียนส่วนใหญ่อยู่



ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 74.19 (จำนวน 23 คน) และ 3) แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน มีดังนี้ (1) การใช้คำถามชี้แนะและคำถามขยายความช่วยให้นักเรียนสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ (2) การกำหนดบทบาทของนักเรียนที่ชัดเจนในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยส่งเสริมให้มีข้อกล่าวอ้าง หลักฐาน และให้เหตุผล และ (3) การบันทึกวิดิทัศน์ ร่วมกับการประเมินและสะท้อนจากเพื่อนและครูช่วยส่งเสริมการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน, การสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์, การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

Abstract

The purposes of this action research were to 1) develop scientific explanation ability and science communication ability of grade 7 students at Rattanakosin Somphot Bowonniwet Salaya School, Under The Supreme Patriarch Patronage by using context-based learning in the topic of Pure Substance; and 2) study good practices in using context-based learning that develops the scientific explanation and science communication abilities. The study group consisted of 31 students at Rattanakosin Somphot Bowonniwet Salaya School, Under The Supreme Patriarch Patronage, obtained by purposive sampling. Data were gathered from 6 context-based lesson plans for 18 hours, a scientific explanation test, an assessment form for the ability to communicate in science, students' worksheets, teaching videos, students' reflective journals, and the teacher's reflective journals. The data were analyzed by finding frequency percentage and conducting content analysis. The results of this research show the following findings. 1) Students have demonstrated a higher ability to create scientific explanation, with the majority of students (20 students) performing at a very good level at 64.52 percent. 2) The ability to communicate in science has also increased, with most of the students (23 students) reaching a very good level at 74.19 percent. In addition, 3) good teaching practices observed in the context-based learning approach include (1) using guiding and amplifying questions to aid students in creating scientific explanation, (2) clearly defining student roles in exchanging ideas, which encourage the development of arguments, evidence, and reasoning, and (3) incorporating video recording together with assessment and feedback from peers and the teacher, as tools to foster students' science communication.

Keywords: Context-based Learning, Scientific Explanation, Science Communication



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์และการใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญและเป็นตัวกำหนดกรอบโครงสร้างของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับพื้นฐาน รวมถึงเป็นการส่งเสริมนักเรียนให้เห็นภาพรวมของวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และส่งเสริมความเข้าใจในมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ข้อกล่าวอ้าง หลักฐาน และการให้เหตุผล (McNeill & Krajcik, 2008) ซึ่งเป็นหนึ่งในองค์ประกอบของความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ (scientific literacy) เนื่องจากบุคคลที่ได้ชื่อว่ามี ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ จะต้องสามารถสื่อสารหรือโต้แย้งในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งบุคคลนั้นจำเป็นต้องมีความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.], 2560) ซึ่งเป็นเป้าหมายที่สำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สำหรับการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการหรือทักษะของผู้ส่งสารในการถ่ายทอดสารที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยการพูดหรือการเขียนไปยังผู้รับสารโดยการฟังหรือการอ่านผ่านสื่อหรือช่องทางการสื่อสารเพื่อให้เกิดความเข้าใจร่วมกัน (ศศิเทพ ปิติพรเทพิน, 2557) ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์จำเป็นจะต้องใช้ข้อเท็จจริงของเนื้อหาซึ่งได้จากหลักฐานและการให้เหตุผลโดยมีการเชื่อมโยงข้อเท็จจริงของเนื้อหาเข้ากับตัวอย่างที่พบได้ในชีวิตประจำวัน มีการเลือกใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์หรือภาษาทั่วไปในชีวิตประจำวันเพื่อให้ผู้รับสารเข้าใจข้อมูลทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น จึงเป็นจุดเน้นในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่จะช่วยทำให้นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนและถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 โดยที่นักเรียนจะต้องมีทักษะการเรียนรู้ (learning skills) มีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเขียน การพูด การฟัง การสื่อสารออนไลน์ การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมและระหว่างสังคมต่าง ๆ (วิจารณ์พานิช, 2555) เป็นทักษะที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน เนื่องจากในปัจจุบันมีข้อมูลข่าวสารจำนวนมาก นักเรียนควรมีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพเพื่อถ่ายทอดข้อมูลได้ถูกต้อง ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเรียนรู้ได้เร็วยิ่งขึ้น (ธีรพงษ์ พงษ์เสือ, 2564)

จากการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 พบว่า นักเรียนมากกว่าร้อยละ 50 เกิดปัญหาในการเขียนอธิบายในการใช้เหตุผลหรือหลักฐานประกอบ นักเรียนไม่รู้ว่า จะเขียนอธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างไร สังเกตจากเนื้อหาที่นักเรียนเขียนในใบกิจกรรมยังไม่ถูกต้องครบถ้วน เช่น เรื่อง การจำแนกสารบริสุทธิ์ นักเรียนสามารถบอกได้น้ำเป็นสารบริสุทธิ์ แต่ไม่สามารถตอบได้น้ำเป็นธาตุหรือสารประกอบ ขาดการวิเคราะห์ข้อมูลหลักฐานในการอธิบาย เมื่อให้นักเรียนสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยการพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน พบว่า นักเรียนไม่สามารถอธิบายเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง ส่งผลทำให้นักเรียนขาดความมั่นใจในตนเอง มีความประหม่า ไม่สบตากับผู้ฟัง นักเรียนจะอ่านตามใบกิจกรรม อีกทั้งนักเรียนไม่สามารถนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เมื่อนักเรียนเผชิญกับสถานการณ์หรือเหตุการณ์ใหม่ ๆ จะไม่สามารถเชื่อมโยง



แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการอธิบายเรื่องนั้น ๆ ได้ถูกต้อง และบางเรื่องเป็นเรื่องที่นักเรียนไม่คุ้นเคยหรือใกล้เคียง
นักเรียน ดังนั้นในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้จาก
เนื้อหาต่าง ๆ เข้ากับสถานการณ์ในชีวิตจริง

จากการศึกษาเอกสารและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถในการสร้างคำอธิบาย
เชิงวิทยาศาสตร์และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ พบว่า มีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาความสามารถในการสร้าง
คำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ได้ ดังเช่นงานวิจัยของ ชูลิณี พาหุรัตน์ (2565) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบท
เป็นฐาน เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ โดยเน้นการคัดเลือกบริบทเพื่อเป็นตัวแทนของสถานการณ์ในชีวิตจริง
ที่หลากหลาย บริบทมีความน่าสนใจและมีความเหมาะสมหรือสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียน
สามารถอธิบายสถานการณ์ที่กำหนดให้ด้วยการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 องค์ประกอบได้ อีกทั้งยังม
ีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้ ดังเช่นงานวิจัยของ ชีรพงษ์ พงษ์เสื่อ
(2564) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับสถานการณ์ที่ใช้บริบทเป็นฐาน โดยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะ
การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นใบงานฝึกทักษะเป็นรายบุคคล พร้อมให้คำแนะนำกับ
นักเรียนหลังจากที่นักเรียนได้แสดงผลงาน ทำให้นักเรียนเกิดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น

ผู้วิจัยจึงสนใจการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ซึ่งเป็นการนำสถานการณ์ เหตุการณ์ หรือประสบการณ์
ในชีวิตประจำวันของนักเรียนด้วยการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มาเป็นจุดเริ่มต้นหรือผลักดันในการพัฒนา
ผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์ (Bennett et al., 2005) โดยผู้วิจัยได้นำวิธีการจัดการเรียนรู้ของ Gilbert
(2006) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานรวมกับการสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความ
สนใจและนำเสนอบริบท ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจค้นหาและศึกษาบริบท ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุปจากบริบท ขั้นที่ 4
ขั้นขยายความรู้และการนำไปใช้ในบริบทใหม่ และขั้นที่ 5 ขั้น ซึ่งจำเป็นต้องมีการใช้บริบทหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง
กับชีวิตประจำวันของนักเรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ กลยุทธ์ REACT strategy ตามแนวคิดของ Crawford and Witte (1999) เป็นกลวิธีการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเข้ากับสิ่งที่ผู้เรียนเคยเรียนรู้หรือมีประสบการณ์มาก่อน ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ
กิจกรรมโดยสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริง มีการแก้ปัญหาเป็นทีมเพื่อเรียนรู้ร่วมกันและพัฒนาทักษะการ
ทำงานร่วมกัน อีกทั้งยังเน้นให้ผู้เรียนนำเอาสิ่งที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์และบริบทที่แตกต่างไปจากที่เรียน ซึ่งมี
องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ได้แก่ 1) ความเชื่อมโยง (relating) เน้นการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียน
เข้ากับสิ่งที่ผู้เรียนเคยเรียนรู้หรือมีประสบการณ์มาก่อน 2) ประสบการณ์ (experiencing) เน้นกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติ
(hands-on activities) และการอธิบายที่ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ใหม่ 3) การประยุกต์ใช้ (applying) เน้นให้ผู้เรียน
สามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริง 4) การร่วมมือ (cooperating) เน้นการแก้ปัญหาเป็นทีมเพื่อเรียนรู้ร่วมกันและ
พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน และ 5) การถ่ายโอน (transferring) เน้นให้ผู้เรียนนำเอาสิ่งที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์
และบริบทที่แตกต่างไปจากที่เรียนในส่วนของการประยุกต์ใช้ ผู้วิจัยจึงนำกลยุทธ์ REACT strategy มาใช้ในการ



ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้จากเนื้อหาต่าง ๆ เข้ากับสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยใช้สถานการณ์เป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการเรียนรู้

อย่างไรก็ตาม การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์จะต้องถ่ายทอดข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยมีการระบุเนื้อหาสำคัญทางวิทยาศาสตร์และบริบทเพื่อเชื่อมโยงข้อเท็จจริงของเนื้อหาเข้ากับตัวอย่างที่พบได้ในชีวิตประจำวัน มีการใช้ข้อมูลในด้านหลักฐานและการให้เหตุผลขององค์ประกอบในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ มาประกอบจะทำให้ผู้รับสารเข้าใจข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้ง่ายขึ้น และเกิดความเข้าใจที่ถูกต้องร่วมกัน ซึ่งงานวิจัยที่ศึกษาหรือพัฒนาความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ร่วมกันยังมีปริมาณน้อย และส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ รวมถึงยังไม่มีงานวิจัยที่พัฒนาองค์ประกอบด้านบุคลิกผู้พูด และความคล่องแคล่วที่ส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนาความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารบริสุทธิ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง สารบริสุทธิ์
2. เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง สารบริสุทธิ์
3. เพื่อศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่พัฒนาความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

ขอบเขตด้านเนื้อหา วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2561 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารบริสุทธิ์ ซึ่งประกอบไปด้วย เรื่อง 1) จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม 2) จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม 3) ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม 4) ธาตุและสารประกอบ 5) การใช้ประโยชน์จากธาตุ และ 6) การจำแนกประเภทของธาตุ



ขอบเขตด้านระยะเวลา ใช้เวลาในการวิจัย จำนวน 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2565 - มกราคม พ.ศ. 2566

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน หมายถึงการใช้บริบทเป็นฐานตามกลยุทธ์ REACT strategy ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่นักเรียนคุ้นเคยที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ของนักเรียนมาเชื่อมโยงกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกันได้ บริบทที่ใช้สอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน ใช้แนวคิดกลยุทธ์ “REACT strategy” แทรกตามขั้นตอนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ตามแนวทางของ Crawford (2001) ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการสืบเสาะ รูปแบบ 5E เป็นฐาน แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจและนำเสนอบริบท ใช้กลยุทธ์การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) เป็นการเรียนรู้จากบริบทที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเพื่อกระตุ้นเชื่อมโยงให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับสถานการณ์นำมาใช้ในการสร้างความสนใจให้กับนักเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจค้นหาและศึกษาบริบท ใช้กลยุทธ์การเรียนรู้จากประสบการณ์ (experience) และการนำความรู้ไปใช้ (applying) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้ร่วมมือกันทำกิจกรรมและมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เพื่อศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การทดลอง การสืบค้นข้อมูล เป็นต้น ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้หรือแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการกำหนดข้อกล่าวและหาหลักฐานมาสนับสนุนเพื่อสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุปจากบริบท ใช้กลยุทธ์การให้ความร่วมมือ (cooperating) เป็นการเรียนรู้ที่มีการร่วมมือกันทำงานในการนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ ในรูปต่าง ๆ เช่น สร้างแบบจำลอง รูปภาพ ตาราง รวมไปถึงหาข้อมูลหรือหลักฐานที่มีความน่าเชื่อถือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้หรือแนวคิดใหม่ ๆ โดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอข้อค้นพบต่าง ๆ รวมทั้งสรุปความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อนำมาใช้ในการให้เหตุผลในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้และการนำไปใช้ในบริบทใหม่ ใช้กลยุทธ์การถ่ายโอนความรู้ (transferring) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะได้ศึกษาบริบทสืบค้น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนนำแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปใช้ในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกันในชีวิตประจำวัน และครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์จากเรื่องที่เรียน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใด จะต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างไรบ้าง

2. ความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเขียนหรืออธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ข้อกล่าวอ้างที่มีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุน และให้เหตุผลเชิง



วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงระหว่างข้อกล่าวอ้างและหลักฐานที่ได้จากการสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้า ตามแนวคิดของ McNeill and Krajcik (2008) ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ข้อกล่าวอ้าง 2) หลักฐาน และ 3) การให้เหตุผล

3. ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการหรือทักษะในการใช้ภาษาทั้งการพูดของผู้ส่งสารในการถ่ายทอดข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ไปยังผู้รับสารเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องร่วมกัน ตามแนวคิดของ Kulgemeyer and Schecker (2013) ซึ่งมีองค์ประกอบที่แสดงให้เห็นถึงลักษณะสำคัญของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ช่วยให้ผู้รับสารเข้าใจสาระสำคัญของข้อมูลที่เป็นวิทยาศาสตร์ได้ง่ายมากขึ้น รวมกับบุคลิกของผู้พูด ประกอบด้วย 1) เนื้อหา 2) บริบท 3) ภาษา 4) สื่อแทนความ 5) บุคลิกผู้พูด และ 6) ความคล่องแคล่ว

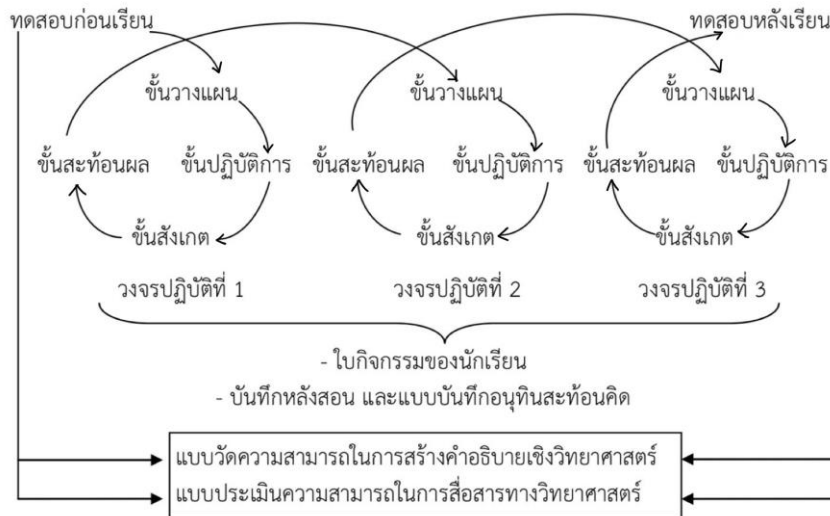
วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มศึกษาที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศสาธิต ในพระสังฆราชูปถัมภ์ จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวนนักเรียน 31 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงจากกลุ่มนักเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบในการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการ (action research) ใช้รูปแบบการวิจัยของ Kemmis and McTaggart (1998) พิจารณาจากเนื้อหา แบ่งออกเป็น 3 วงจร แต่ละวงจรจะประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนวางแผนการศึกษาและออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ 2) ขั้นตอนปฏิบัติการ การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารบริสุทธิ์ 3) ขั้นสังเกต ผู้วิจัยสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 4) ขั้นสะท้อนผล สะท้อนถึงการจัดการเรียนรู้แต่ละขั้นตอนในวงจรปฏิบัติการ จากนั้นนำผลที่ได้มาใช้ในการวางแผนเพื่อปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติต่อไป จนครบ 3 วงจร ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนภาพการดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นข้อคำถามแบบอัตนัย จำนวน 2 ฉบับ เป็นแบบคู่ขนาน ฉบับละ 5 ข้อ รวม 10 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง สารบริสุทธิ์ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเนื้อหาและตัวแปรที่ผู้วิจัยศึกษา จำนวน 3 คน ประเมินความสอดคล้องและนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว คุณภาพเครื่องมือ แบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ฉบับก่อนเรียน ค่าความยาก (p) 0.26 - 0.40 อำนาจจำแนก (r) 0.21 - 0.89 และค่าความเที่ยง 0.84 ฉบับหลังเรียน ความยาก (p) 0.45 - 0.58 และอำนาจจำแนก (r) 0.20 - 0.90 และมีก่อนเรียนและหลังเรียนอยู่ที่ และ 0.93 ตามลำดับ

2. แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เป็นข้อคำถามปลายเปิด จำนวน 1 ฉบับ รวม 5 ข้อ ซึ่งเป็นเนื้อหาวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยให้นักเรียนพูดเพื่อเล่าเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ตามหัวข้อที่ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความตรงเชิงเนื้อหา จำนวน 3 คน ค่าความเที่ยงทั้งฉบับ 0.90

3. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง สารบริสุทธิ์ จำนวน 6 แผน ดังนี้ 1) จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม 2) จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม 3) ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม 4) ธาตุและสารประกอบ 5) การใช้ประโยชน์จากธาตุ และ 6) การจำแนกประเภทของธาตุ ระยะเวลาในการสอนแผนละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 18 ชั่วโมง ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 คน ประเมินความสอดคล้อง เหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้กับรูปแบบการเรียนการสอนที่กำหนด ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

4. แบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียนในใบกิจกรรม ประกอบการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

5. วิดีทัศน์บันทึกการสอน เป็นการบันทึกภาพและเสียงระหว่างการจัดการเรียนรู้ในแต่ละคาบเรียน



6. อนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน นักเรียนบันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้ ตามหัวข้อ ได้แก่ 1) นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง 2) ในการเรียนรู้ครั้งนี้ นักเรียนมีความรู้สึก/ความคิดเห็นอย่างไร และ 3) นักเรียนชอบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ใดมากที่สุด เพราะเหตุใด

7. บันทึกหลังสอน ผู้สอนเขียนสะท้อนการสอนและสิ่งที่เรียนรู้จากการปฏิบัติการสอนในประเด็น 1) ผลการจัดการเรียนรู้ 2) ปัญหาและอุปสรรค และ 3) ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ไข

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา จำนวน 31 คน ด้วยแบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ (ก่อนเรียน) และแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด โดยให้นักเรียนพูดเพื่อเล่าเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ บันทึกวิดีโอ โดยผู้วิจัยจัดสอบและคุมสอบด้วยตนเอง

2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน จำนวน 6 แผน 3 วงจรปฏิบัติ นักเรียนทำใบกิจกรรม เขียนอนุทินสะท้อนคิด ทำการบันทึกวิดีโอระหว่างการปฏิบัติการสอน และบันทึกหลังการสอน เพื่อสะท้อนสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในห้องเรียน

3. หลังดำเนินการสอนครบ 3 วงจรปฏิบัติ ทำการทดสอบหลังเรียน ด้วยแบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ (หลังเรียน) และแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (content analysis) ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

1. ความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน มีขั้นตอนดังนี้

1) นำคำตอบของนักเรียนแต่ละคนมาวิเคราะห์ ตามเกณฑ์การประเมินที่ผู้วิจัยได้ออกแบบไว้ ปรับมาจากเกณฑ์การประเมินของ McNeill and Krajcik (2008) แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ระดับดีมาก ดี และปรับปรุง แต่ละองค์ประกอบมีคะแนนอยู่ในช่วง 0 – 2 คะแนน ดังตารางที่ 1 ตรวจสอบข้อมูลเชิงคุณภาพ และการให้คะแนนกับเพื่อนครูที่มีประสบการณ์สอนในเรื่องสารบริสุทธิ์ เพื่อดูความสอดคล้องของผลคะแนนจากแบบวัดซึ่งแสดงถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล ประมวลผลคะแนนทั้งฉบับ แบ่งตามเกณฑ์การประเมิน Best and Kahn (1993) ได้แก่ ระดับดีมาก (20.36 - 30.00 คะแนน) ระดับดี (10.68 - 20.35 คะแนน) และระดับปรับปรุง (1.00 - 10.67 คะแนน)

2) นำผลที่วิเคราะห์ได้ไปคำนวณหาความถี่ และร้อยละ



ตารางที่ 1 พฤติกรรมบ่งชี้ของการประเมินและเกณฑ์การประเมินความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบ	ระดับคะแนน		
	0 (ปรับปรุง)	1 (ดี)	2 (ดีมาก)
1. ข้อกล่าวอ้าง คือ ข้อยืนยันของ ปรากฏการณ์ที่ศึกษา	ไม่เขียนข้อกล่าวอ้าง หรือ เขียนข้อกล่าวอ้างไม่ สอดคล้องกับบริบทคำถาม	เขียนข้อกล่าวอ้างสอดคล้อง กับบริบทคำถามถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	เขียนข้อกล่าวอ้างสอดคล้องกับ บริบทคำถามถูกต้องและ ครบถ้วน
2. หลักฐาน คือ ข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ สนับสนุน ข้อกล่าวอ้าง	ไม่มีการแสดงหลักฐาน หรือแสดงหลักฐาน ไม่สอดคล้องกับข้อกล่าวอ้าง	แสดงหลักฐานได้สอดคล้องกับข้อ กล่าวอ้างแต่ไม่เพียงพอและอาจ มีบางประการ ไม่สอดคล้องเหมาะสม	แสดงหลักฐานได้ สอดคล้องและเพียงพอต่อ การสนับสนุน ข้อกล่าวอ้าง
3. การให้เหตุผล คือ ข้อความที่แสดงความ เชื่อมโยงระหว่าง ข้อกล่าวอ้างกับหลักฐาน	ไม่แสดงเหตุผลหรือแสดง เหตุผลที่ไม่เชื่อมโยง หลักฐานกับ ข้อกล่าวอ้าง	แสดงเหตุผลที่เชื่อมโยงกับข้อ กล่าวอ้าง หรือใช้แนวคิดเชิง วิทยาศาสตร์ในการอธิบายบ้างแต่ ไม่สมบูรณ์ ไม่ครบถ้วน	แสดงเหตุผลที่เป็นการเชื่อมโยง หลักฐานไปสู่ ข้อกล่าวอ้างได้สมบูรณ์ หรือใช้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ได้อย่างถูกต้อง

2. ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน โดยการประเมินการนำเสนอของนักเรียนแต่ละคนทั้งก่อนและหลังเรียน มาวิเคราะห์ ตามองค์ประกอบของ Kulgemeyer and Schecker (2013) ประกอบด้วย 1) เนื้อหา 2) บริบท 3) ภาษา 4) สื่อแทนความ 5) บุคลิกผู้พูด และ 6) ความคล่องแคล่ว โดยแต่ละองค์ประกอบมีคะแนนอยู่ในช่วง 0 – 3 คะแนนโดยแบ่งเป็น 4 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ และปรับปรุง คะแนนการประเมินมีคะแนนเต็ม 36 คะแนน โดยแบ่งระดับความสามารถเป็น 4 ระดับ ตามเกณฑ์การประเมิน Best and Kahn (1993) ได้แก่ ดีมาก (26.28 - 36.00 คะแนน) ดี (17.52 - 26.27 คะแนน) พอใช้ (8.76 - 17.51 คะแนน) และปรับปรุง (0.00 - 8.75 คะแนน)

3. แนวปฏิบัติที่ดีจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากบันทึกหลังสอนไปกิจกรรม อนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน และวิเคราะห์บันทึกการสอนมาวิเคราะห์ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

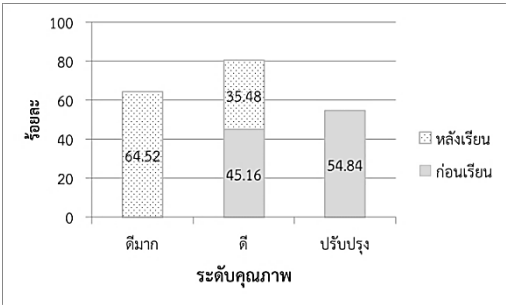
3.1 ผู้วิจัยอ่านบันทึกหลังสอน อนุทินสะท้อนคิดและใบกิจกรรมของนักเรียน คู่มือที่สนักการสอน ทำการตีความหมายของข้อมูลออกเป็นข้อความสั้น ๆ (code) จัดเป็นกลุ่ม (theme) โดยข้อมูลที่ดึงออกมาต้องเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ที่ส่งผลต่อความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินการไปทีละวงจร

3.2 สรุปเป็นแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากวงจรปฏิบัติที่ 1 จากนั้นนำองค์ความรู้ที่ค้นพบจากการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติที่ 1 ไปพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติที่ 2 และวงจรปฏิบัติที่ 3 ก่อนที่จะลงข้อสรุปองค์ความรู้ที่ค้นพบของแนวปฏิบัติที่ดีจากการจัดการเรียนรู้จากวงจรปฏิบัติทั้ง 3 วงจรปฏิบัติ

3.3 ตรวจสอบความตรง(validity) ของการวิเคราะห์แนวปฏิบัติที่ดีโดยใช้การตรวจสอบสามเส้า (triangulation)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง สารบริสุทธิ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น อยู่ในระดับดีมาก ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน

จากภาพที่ 2 พบว่า ก่อนเรียนนักเรียนมีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 54.84 ระดับดี จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 45.16 และหลังเรียนนักเรียนมีพัฒนาการดีขึ้น โดยมีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก นักเรียนจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 64.52 รองลงมาเป็นระดับดี จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 35.48 ตามลำดับ ตัวอย่างการจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวอย่างการจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม จากระดับปรับปรุงไประดับดี

ระดับความสามารถ	ก่อนเรียน (ระดับปรับปรุง)	หลังเรียน (ระดับดี)
ตัวอย่างคำตอบนักเรียน (นักเรียนคนที่ 22)	1. A เป็นสารบริสุทธิ์ B เป็นสารผสม (ข้อกล่าวอ้าง) 2. เพราะ ดูจากอุณหภูมิและเวลา (หลักฐาน) 3. อุณหภูมิของสารทั้ง 2 ชนิดมีความ	1. A เป็นสารผสม B เป็นสารบริสุทธิ์ (ข้อกล่าวอ้าง) 2. เพราะสาร A มีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อยๆ หลังวินาทีที่ 540 อุณหภูมิยังเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จึงเป็นสารผสม สาร B มีจุดเดือดและ อุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อยๆ

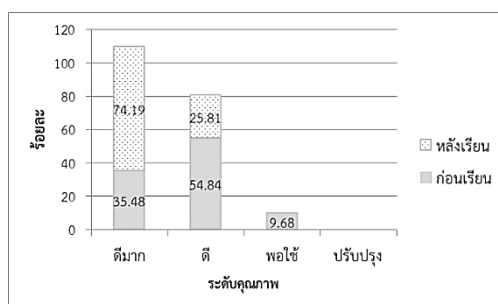


ตารางที่ 2 (ต่อ)

ระดับความสามารถ	ก่อนเรียน (ระดับปรับปรุง)	หลังเรียน (ระดับดี)
	แตกต่างกัน ทำให้ดูง่ายและระบุได้ว่า สารใดเป็นสารบริสุทธิ์และสารใด เป็นสารผสม (เหตุผล)	เช่นกัน แต่หลังจากวินาทีที่ 540 อุณหภูมิคงที่ จึง เป็นสารบริสุทธิ์ (หลักฐาน) 3. จุดเดือด คือ จุดที่สารได้รับความร้อนและสารมี การเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส สาร B เป็นสารบริสุทธิ์ เมื่อได้รับความร้อนจะมีจุด เดือดคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงตั้งแต่วินาทีที่ 540- 660 สาร A เป็นสารผสม เมื่อได้รับความร้อน อุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ ไม่คงที่ (เหตุผล)

จากตารางที่ 2 ก่อนเรียนนักเรียนสามารถระบุข้อกล่าวอ้างได้ถูกต้องและสมบูรณ์ ส่วนหลักฐานนักเรียนสามารถแสดงหลักฐานได้แต่ยังไม่สมบูรณ์และการให้เหตุผลนักเรียนไม่สามารถให้เหตุผลที่ถูกต้องได้ หลังเรียนนักเรียนสามารถระบุข้อกล่าวอ้างได้ถูกต้องและสมบูรณ์ ส่วนหลักฐานนักเรียนสามารถแสดงหลักฐานที่ถูกต้องเพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้างได้อย่างสมบูรณ์และการให้เหตุผลนักเรียนสามารถให้เหตุผลที่ถูกต้องและสมบูรณ์

2. ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง สารบริสุทธิ์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น อยู่ในระดับดีมาก ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน

จากภาพที่ 3 พบว่า ก่อนเรียนนักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 9.68 ระดับดี จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 54.84 ระดับดีมาก จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 35.48 และหลังเรียนมีพัฒนาการดีขึ้น โดยนักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 74.19 รองลงมาเป็นระดับดี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 25.81 ตามลำดับ

ตัวอย่างผลงานนักเรียน ในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดในระดับดี

นักเรียนได้นำเสนอการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดในประเด็นที่ 1 เรื่อง นักเรียนจะมีวิธีการการสร้างขยะในชีวิตประจำวันได้อย่างไร ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

“...การลดขยะในชีวิตประจำวัน ทุกคนรู้ใหม่ว่าขยะในชีวิตประจำวันได้มีหลายด้านขึ้นด้วยกัน ทุกคนรู้ใหม่ว่าขยะพวกนี้เกิดจากอะไร เกิดจากการทิ้งขยะไม่ลงถังและการใช้สิ่งของต่าง ๆ ฟุ่มเฟือยของมนุษย์ และทุกคนรู้ใหม่ว่าการทิ้งขยะไม่ลงถังนี้มีอันตรายอย่างไร ซึ่งทุกคนอาจจะบอกว่าการทิ้งขยะไม่ลงถังไม่มีอันตรายแต่อย่างใด แต่เวลาฝนตกน้ำไหลลงท่อระบายน้ำ ท่อระบายน้ำก็อาจจะอุดตันได้ และอีกอย่างขยะที่ไหลลงไปลำคลองจะทำให้น้ำเน่าเสียและปลาอาจจะเสียชีวิตได้ และทุกคนรู้ใหม่ว่าถ้ามันไหลลงสู่ทะเลอาจจะทำให้สัตว์ทะเลกลืนกินมันไปได้ การนำกลับไปรีไซเคิลใช้ใหม่ ซึ่งทุกคนรู้ใหม่ว่าการรีไซเคิลกลับมาใช้ใหม่จะทำให้โลกของเราไม่ร้อนด้วยก็ได้ เพราะว่าการทิ้งขยะไปอาจจะทำให้โรงงานนำไปเผาและทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจกได้ ซึ่งก๊าซเรือนกระจกเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดโลกร้อน การรีไซเคิลนั้นเป็นการนำขยะที่เราไม่ใช่แล้วนำกลับรีไซเคิลมาเป็นของใหม่ เช่น การนำขวดน้ำมารีไซเคิลใช้ใหม่ และเอากล่องกระดาษมาทำเป็นสิ่งต่าง ๆ ได้ เช่น ของเล่นต่าง ๆ ...”

(ถอดคำพูดจากวิดีโอทัศน์ของนักเรียน เลขที่ 27 วันที่ 6 มกราคม 2565)

3. แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่พัฒนาความสามารถในการสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง สารบริสุทธิ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดังนี้

3.1 การใช้คำถามชี้แนะและคำถามขยายความช่วยให้นักเรียนสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ โดยคำถามชี้แนะจะเป็นลักษณะของคำถามปลายปิด ซึ่งเป็นคำถามชวนสังเกตที่ให้นักเรียนสังเกตปรากฏการณ์เพื่อให้นักเรียนมองเห็นความแตกต่างที่เกิดขึ้นในปรากฏการณ์ ส่วนคำถามขยายความเป็นคำถามปลายเปิดที่ถามหาเหตุผลหรือหาความสัมพันธ์ เป็นคำถามเชิงวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนค้นพบหลักฐานและสามารถเชื่อมโยงเหตุผลเพื่อที่จะทำให้คำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสมบูรณ์มากขึ้น ตัวอย่างคำถามจากบริบทสืบค้นในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม ดังภาพที่ 4

ตาราง เปรียบเทียบคุณสมบัติของพลาสติกประเภทต่าง ๆ

เรื่อง พลาสติก	คุณสมบัติ	PET	HDPE	LDPE	PP	PS	PVC
ปัจจุบันผลิตภัณฑ์พลาสติกกลายเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบของใช้ในบ้าน เครื่องนุ่งห่ม วัสดุทางการแพทย์ วัสดุอาคาร รวมไปถึงการใช้เพื่อบรรจุอาหาร เนื่องจากความสะดวกสบายในการใช้งาน เราควรรู้องค์ประกอบวิธีการใช้งานที่เหมาะสม และอันตรายของผลิตภัณฑ์เหล่านี้ เราจึงนำตัวอย่างพลาสติกมาทำทานทราบถึงคุณสมบัติของพลาสติกประเภทต่าง ๆ ดังตาราง	จุดหลอมเหลว (°C)	260	120	115	165	240	80
	ความหนาแน่น (kg/m³)	1,370	941	920	855-946	1,050	1,380
	ความใส	ใส	ขุ่น	ขุ่น	ขุ่น	ใส	ใส
	ความแข็ง	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	สูงแต่เปราะ	สูง
	ทนทานต่อแรงกระแทก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดี	พอใช้	ดี
	ทนทานต่อความร้อน	พอใช้	ดี	พอใช้	ดี	พอใช้	พอใช้
	ป้องกันการแพร่ผ่านของก๊าซ	ดี	ดีมาก	ดี	ดีมาก	พอใช้	พอใช้

ที่มา : <https://cuturl.cfd/iqNLxCN>

ภาพที่ 4 ตัวอย่างบริบท เรื่อง พลาสติก

ตารางที่ 3 ตัวอย่างคำถามชี้แนะและคำถามขยายความ เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม

ตัวอย่างคำถามชี้แนะ	ตัวอย่างคำถามขยายความ
1. นักเรียนจะต้องพิจารณาข้อมูลใดบ้างจึงจะทำให้ทราบว่าพลาสติกลอยน้ำได้	1. พลาสติกที่ลอยน้ำได้จะต้องมีความหนาแน่นเป็นอย่างไร
2. น้ำมีความหนาแน่นเท่าใด	2. ความหนาแน่นมีผลต่อการจมและลอยของ
3. มีพลาสติกชนิดใดบ้างที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ	พลาสติกหรือไม่ อย่างไร
4. พลาสติกแต่ละประเภทมีความหนาแน่นเท่าใดบ้าง	

3.2 การกำหนดบทบาทของนักเรียนที่ชัดเจนในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยส่งเสริมให้มีข้อกล่าวอ้าง หลักฐาน และให้เหตุผล โดยครูมีการกำหนดบทบาทให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเป็นตัวแทนในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับกลุ่มอื่น ๆ โดยสลับกันเป็นผู้ถามและผู้ตอบในประเด็นที่ครูกำหนดให้เกี่ยวกับข้อกล่าวอ้าง หลักฐาน และให้เหตุผล พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลของกลุ่มอื่น ๆ ลงในใบกิจกรรม ตัวอย่างการบันทึกผลจากการแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกันของนักเรียนกลุ่ม ดังภาพที่ 5

กลุ่ม	ไข่มุ่จะจมหรือลอยในน้ำหรือ น้ำเกลือ	หลักฐานที่สนับสนุนว่าไข่มุ่จะจมหรือลอยในน้ำและ น้ำเกลือคืออะไร	เหตุผลที่สนับสนุนว่าไข่มุ่จะจมหรือลอยในน้ำหรือ น้ำเกลือคืออะไร
1	ไข่มุ่จะลอยในน้ำเกลือแต่จมในน้ำ	เพราะเนื่องจากตารางน้ำมีความหนาแน่นที่น้อยกว่าไข่มุ่ ทำให้ไข่มุ่จม ส่วนน้ำเกลือมีความหนาแน่นสูงกว่าไข่มุ่ น้ำมีความหนาแน่นน้อยกว่าไข่มุ่ถึง 0.24 g/cm ³ น้ำเกลือมีความหนาแน่นสูงกว่าไข่มุ่ถึง 0.40 g/cm ³	เพราะความหนาแน่นต่างกัน น้ำมีความหนาแน่น 1.00 g/cm ³ และยังมีมีความหนาแน่นคงที่ ซึ่งไข่มุ่มีความหนาแน่น 1.24 g/cm ³ ซึ่งมากกว่าน้ำถึง 0.24 g/cm ³ ไข่มุ่จึงจม และน้ำเกลือมีความหนาแน่น 1.40 g/cm ³ และยังมีมีความหนาแน่นไม่คงที่เพราะมันเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จึงทำให้ไข่มุ่ลอยนั่นเอง และอีกอย่างน้ำเกลือเป็นสารผสมและน้ำเป็นสารบริสุทธิ์
3	ไข่มุ่จะจมในน้ำ ไข่มุ่จะลอยในน้ำเกลือ	หลักฐาน คือ สังเกตจากตารางแสดงผลว่า ไข่มุ่ในน้ำจะจมเพราะไข่มุ่มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำ ซึ่งมีความหนาแน่นอยู่ที่ 1.24 g/cm ³ น้อยที่ 1.00 g/cm ³ และ ไข่มุ่ลอยในน้ำเกลือเพราะมีความหนาแน่นอยู่ที่ 1.40 g/cm ³ ซึ่งมากกว่าไข่มุ่	เหตุผล คือ ไข่มุ่จะจมในน้ำ น้ำเป็นสารบริสุทธิ์ มีความหนาแน่นคงที่อยู่ที่ 1.00 g/cm ³ เหตุผลที่สนับสนุนว่าไข่มุ่จะลอยในน้ำเกลือคือน้ำเกลือเป็นสารผสมที่สามารถกว่า 1 ชนิดขึ้นไป มีความหนาแน่นไม่คงที่อยู่ที่ 1.40 g/cm ³ มากกว่าน้ำ
4	ไข่มุ่จะจมในน้ำ ไข่มุ่จะลอยในน้ำเกลือ	ดูจากความหนาแน่นของไข่มุ่ น้ำ และน้ำเกลือ โดยที่ ไข่มุ่มีความหนาแน่น 1.24 g/cm ³ และน้ำเกลือมีความหนาแน่น 1.40 g/cm ³ เพราะน้ำมีความหนาแน่นแค่ 1.00 g/cm ³ ซึ่งน้ำเกลือมีความหนาแน่นมากกว่าไข่มุ่เลยทำให้ ไข่มุ่ลอยขึ้น	น้ำเป็นสารบริสุทธิ์เพราะมีสารเพียง 1 ชนิด แต่น้ำเกลือเป็นสารผสมเพราะมีสารมากกว่า 1 ชนิด คือ น้ำและเกลือ ซึ่งถ้าเกลือมีปริมาตรที่เยอะ วัตถุที่ลงไปจะลอยขึ้นมา

ภาพที่ 5 ตัวอย่างการบันทึกผลจากการแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกันของนักเรียนกลุ่ม 2

จากนั้นครูให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์สิ่งที่เหมือนกันและสิ่งที่แตกต่างกันเพื่อใช้ในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของตนเองอีกครั้ง ซึ่งช่วยให้นักเรียนมีข้อมูลที่หลากหลายเพื่อนำมาประกอบการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ตัวอย่างการวิเคราะห์สิ่งที่เหมือนกันและสิ่งที่แตกต่างกันของนักเรียนกลุ่ม 2 ดังภาพที่ 6



- 1) ไข่มุมจะจมหรือลอยในน้ำหรือน้ำเกลือ
 - 1.1) ข้อมูลใดบ้างที่เหมือนกลุ่มของนักเรียน
(ไข่มุมจะจมในน้ำ และจะลอยในน้ำเกลือ)
 - 1.2) ข้อมูลใดบ้างที่แตกต่างจากกลุ่มของนักเรียน
(ไม่มี)
- 2) หลักฐานที่สนับสนุนว่าไข่มุมจะจมหรือลอยในน้ำและน้ำเกลือคืออะไร
 - 2.1) ข้อมูลใดบ้างที่เหมือนกลุ่มของนักเรียน
(ความหนาแน่นของไข่มุม น้ำ และน้ำเกลือ การเปรียบเทียบความหนาแน่นของไข่มุมน้ำและน้ำเกลือ)
 - 2.2) ข้อมูลใดบ้างที่แตกต่างจากกลุ่มของนักเรียน
(ไม่มี)
- 3) เหตุผลที่สนับสนุนว่าไข่มุมจะจมหรือลอยในน้ำหรือน้ำเกลือคืออะไร
 - 3.1) ข้อมูลใดบ้างที่เหมือนกลุ่มของนักเรียน
(เปรียบเทียบความหนาแน่นของไข่มุม น้ำ น้ำเกลือ, น้ำเป็นสารบริสุทธิ์ มีความหนาแน่นคงที่ และน้ำเกลือเป็นสารผสมที่มีความหนาแน่นไม่คงที่)
 - 3.2) ข้อมูลใดบ้างที่แตกต่างจากกลุ่มของนักเรียน
(น้ำเกลือเป็นสารผสมที่มีความหนาแน่น 1 ชนิดขึ้นไป)
- 4) นักเรียนจะแก้ไขข้อมูลหรือเพิ่มเติมข้อมูลในส่วนใดอีกหรือไม่ อย่างไร (*ถ้ามี
แก้ไขให้เขียนลงในใบกิจกรรมการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์)

ภาพที่ 6 ตัวอย่างการวิเคราะห์สิ่งที่เหมือนกันและสิ่งที่แตกต่างกันของนักเรียนกลุ่ม 2

การที่ครูมีการกำหนดบทบาทของนักเรียนที่ชัดเจนในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจะทำให้นักเรียนรู้จักบทบาทของตนเองมากขึ้น มีปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้นและกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น ซึ่งทำให้นักเรียนเห็นข้อมูลที่หลากหลายมากขึ้น มีการนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกันจากข้อมูลที่เหมือนกันและข้อมูลที่แตกต่างกันของกลุ่มอื่น ๆ เพื่อประกอบการตัดสินใจในการแก้ไขหรือเพิ่มเติมข้อมูลของกลุ่มตนเอง

3.3 การบันทึกวิดิทัศน์ ร่วมกับการประเมินและสะท้อนจากเพื่อนและครูช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูมอบหมายหัวข้อให้นักเรียนไปบันทึกวิดิทัศน์การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของตนเองไว้ จากนั้นให้นักเรียนนำวิดิทัศน์ที่ตนเองบันทึกไว้มาเปิดให้เพื่อนดูเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ให้หัวหน้ากลุ่มเป็นผู้นำในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 2 ประเด็น ได้แก่ จุดเด่น และจุดที่ต้องปรับปรุง จากนั้นคัดเลือกผลงานของเพื่อนในกลุ่ม 1 คน เพื่อเป็นตัวแทนกลุ่มส่งวิดิทัศน์ให้ครูในไลน์เพื่อเปิดวิดิทัศน์หน้าชั้นเรียนให้เพื่อนกลุ่มอื่น ๆ ประเมินการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ 2 องค์ประกอบ ได้แก่ บุคลิกผู้พูด และความคล่องแคล่ว ส่วนครูประเมิน 6 องค์ประกอบ ได้แก่ เนื้อหา บริบท ภาษา สื่อแทนความ บุคลิกผู้พูด และความคล่องแคล่ว จากนั้นนำผลการประเมินจากเพื่อนและครูมาสะท้อนผล จากการสอบถามนักเรียน นักเรียนจะบันทึกวิดิทัศน์มากกว่า 1 ครั้ง โดยถ้าพบความผิดพลาดในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เช่น การออกเสียงคำไม่ถูกต้อง ไม่สบตา หรือมีบุคลิกที่ไม่ดี นักเรียนจะบันทึกวิดิทัศน์ใหม่ อีกทั้งการบันทึกวิดิทัศน์ทำให้นักเรียนมีเวลาในการเตรียมตัวมากขึ้น สามารถเลือกใช้สื่อแทนความที่เหมาะสมกับเนื้อหาทำให้ผู้รับสารเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น พูดได้คล่องแคล่วมากยิ่งขึ้น และมีบุคลิกภาพดี มีความมั่นใจในตนเองมากยิ่งขึ้น โดยมีการประเมินและสะท้อนจากเพื่อนและครูจะทำให้นักเรียนได้ทราบข้อบกพร่องของตนเองเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป ซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น



อภิปรายผลการวิจัย

1. ความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ จากผลการวิจัย พบว่า จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก เนื่องจาก ครูมีการใช้คำถามชี้แนะ และคำถามขยายความจะ ช่วยให้นักเรียนมองเห็นแนวโน้มของข้อมูล และหลักฐานมากขึ้น สามารถเลือกหลักฐานที่ถูกต้องได้ และรวมทั้งครูมีการกำหนดบทบาทของนักเรียนที่ชัดเจน ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นักเรียนรู้จักบทบาทของตนเองมากขึ้น มีปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้นและกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น ทำให้นักเรียนเห็นข้อมูลที่หลากหลายมากขึ้น มีการนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกันจากข้อมูลที่เหมือนกันและข้อมูลที่แตกต่างกันของกลุ่มอื่น ๆ เพื่อประกอบการตัดสินใจในการแก้ไขหรือเพิ่มเติมข้อมูลของกลุ่มตนเอง

นอกจากนี้จากการประเมินความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์เมื่อแยกแต่ละองค์ประกอบพบว่า องค์ประกอบของการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนพัฒนาได้มากที่สุด คือ ข้อกล่าวอ้าง รองลงมา คือ หลักฐาน และการให้เหตุผล ทั้งนี้มีเหตุผล ดังนี้

1) ข้อกล่าวอ้าง พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการระบุข้อกล่าวอ้างอยู่ในระดับดีมาก เป็นเพราะข้อกล่าวอ้างเป็นองค์ประกอบที่มีลักษณะเป็นการเขียนคำตอบของสถานการณ์หรือข้อสรุปของคำถามสั้น ๆ ในรูปแบบเป็นคำถามปลายปิด โดยที่นักเรียนต้องใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมในการตอบคำถาม เห็นได้จากแนวคิด เรื่องการใช้ประโยชน์จากธาตุและการจำแนกประเภทของธาตุ ซึ่งเป็นข้อคำถามที่นักเรียนสามารถแสดงข้อกล่าวอ้างได้เป็นอย่างดี เป็นการตอบคำถามสั้น ๆ ว่าจากข้อมูลธาตุ 4 ชนิด นักเรียนจะเลือกใช้ธาตุชนิดใดในการทำส่วนประกอบของภาชนะหุงข้าวจึงจะเหมาะสมมากที่สุด โดยที่นักเรียนต้องใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมในการตอบคำถามสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชุติณี พาหุรัตน์ (2565) ศึกษาความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถแสดงข้อกล่าวอ้างอยู่ในระดับดี เป็นเพราะการแสดงข้อกล่าวอ้างมีลักษณะการเขียนอธิบายสั้น ๆ ใช้ความรู้ที่ไม่ซับซ้อน และเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคย เช่น มีปรากฏอยู่ในสื่อต่าง ๆ รอบตัวของนักเรียน หรือเคยมีพื้นความรู้ดังกล่าวในระดับชั้นเรียนที่ผ่านมา

2) การแสดงหลักฐาน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแสดงหลักฐานอยู่ในระดับดีมาก เป็นการแสดงหลักฐานที่ครบถ้วนและสมบูรณ์ ทั้งนี้ในการจัดการเรียนรู้ ครูมีการใช้คำถามชี้แนะและคำถามขยายความเพื่อช่วยให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลจากสถานการณ์ที่เป็นตาราง รูปภาพต่าง ๆ และให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนข้อมูล หลักฐาน โดยในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะมีการฝึกให้นักเรียนได้ระบุงองค์ประกอบของการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณาข้อคำถามในแบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ พบว่า ข้อคำถามในแนวคิด เรื่องการใช้ประโยชน์จากธาตุและการจำแนกประเภทของธาตุ เป็นข้อคำถามที่นักเรียนสามารถแสดงหลักฐานได้เป็นอย่างดี เนื่องจากข้อมูลที่นำมาใช้เป็นหลักฐานนั้นเป็นข้อมูลจากเนื้อหาในรูปแบบตารางแสดงคุณสมบัติของธาตุ 4 ชนิด โดยที่นักเรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางและเลือกข้อมูลเหล่านั้นมาใช้เป็นหลักฐานได้ถูกต้อง สอดคล้องกับงานวิจัยของ พัทธกรณ์ บุญยรรรณีย์ (2558) ศึกษาการพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้ง เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่



ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน พบว่า จากการที่มีการให้ข้อมูลต่าง ๆ มาแล้วให้นักเรียนอ่าน วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำข้อมูลนั้นมาตอบคำถาม ซึ่งเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถที่แยกแยะข้อมูล และเลือกแสดงหลักฐานที่น่าเชื่อถือได้

3) การให้เหตุผล พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถอยู่ในระดับดี ซึ่งยังไม่ถึงระดับดีมาก เนื่องจากนักเรียนแสดงเหตุผลที่เชื่อมโยงกับข้อกล่าวอ้าง หรือใช้แนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ในการอธิบายบ้างแต่ไม่สมบูรณ์ ไม่ครบถ้วน ขาดการอธิบายบางประเด็นไป เช่น แนวคิด เรื่อง ธาตุและสารประกอบที่นักเรียนต้องระบุว่า สารชนิดใดเป็นธาตุ และสารชนิดใดเป็นสารประกอบ โดยพิจารณาจากภาพที่กำหนดให้ ทั้งนี้ นักเรียนแสดงการให้เหตุผลยังไม่ครบถ้วน เช่น ภาพที่ 1 เป็นธาตุเพราะมีธาตุเพียงชนิดเดียว มีธาตุ N₂ อะตอม และภาพที่ 2 เป็นสารประกอบเพราะมีธาตุ C 1 อะตอม และ O 2 อะตอม โดยขาดการอธิบายแนวคิดเกี่ยวกับสารประกอบเกิดจากธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดรวมกันเป็นต้น สอดคล้องกับ จรูญลักษณ์ วรโคตร (2561) ที่ศึกษาการอธิบายทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาด้านการให้เหตุผล โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยองค์ประกอบด้านการให้เหตุผลน้อยกว่าองค์ประกอบอื่น เนื่องจากต้องนำความรู้เกี่ยวกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ มาใช้เป็นเหตุผลอธิบายว่า ข้อมูลสามารถสนับสนุนข้อกล่าวอ้างได้อย่างไร

2. ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมอยู่ในระดับดี เนื่องจากครูมีการให้นักเรียนได้มีการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์จากเรื่องที่เรียน โดยการบันทึกวิดิทัศน์ไว้ล่วงหน้า อีกทั้งยังมีการประเมินและสะท้อนจากเพื่อนและครูซึ่งช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูมีการมอบหมายหัวข้อให้นักเรียนไปบันทึกวิดิทัศน์การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของตนเองไว้ จากนั้นให้นักเรียนนำวิดิทัศน์ที่ตนเองบันทึกไว้มาเปิดให้เพื่อนดูเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนทำให้นักเรียนได้ทราบข้อบกพร่องของตนเองเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบ อธิบายลักษณะของการสื่อสาร ได้ดังนี้

1) ด้านเนื้อหา นักเรียนสามารถเลือกประเด็นในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้ตามหัวข้อที่ตนเองสนใจและเป็นเรื่องที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว ซึ่งนักเรียนมีความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่องที่ตนเองสื่อสาร อีกทั้งครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งนักเรียนสามารถเลือกข้อมูลในการสื่อสารได้หลากหลายทำให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง

2) ด้านบริบท ซึ่งต้องมีการนำเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์มาเชื่อมโยงกับบริบทในชีวิตประจำวัน นักเรียนสามารถทำได้ดี เนื่องจากเนื้อหาที่นักเรียนสื่อสารเป็นเรื่องที่นักเรียนคุ้นเคยและพบเจอในชีวิตประจำวัน

3) ด้านภาษา นักเรียนมีการใช้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ แต่ขาดการขยายความคำศัพท์ซึ่งทำให้ผู้ฟังเข้าใจยาก เช่น ประเด็นเรื่อง วิถีลดการสร้างขยะในชีวิตประจำวัน นักเรียนใช้คำว่า reuse recycle อาจทำให้ผู้ฟังเข้าใจยากเนื่องจากขาดการอธิบาย

4) ด้านสื่อแทนความ นักเรียนส่วนใหญ่ใช้สื่อแทนความเป็นอินโฟกราฟิก พบว่า ยังมีการใช้ข้อความที่ไม่ถูกต้องตามหลักภาษาไทย เช่น สะกดผิด การเว้นวรรคข้อความ รวมทั้งการใช้ขนาดตัวอักษรไม่เหมาะสม อาจจะทำให้



ผู้รับสารเกิดความสับสนและเข้าใจผิด หรือไม่มีการเลือกใช้สื่อแทนความที่เป็นรูปภาพประกอบซึ่งไม่สอดคล้องกับเนื้อหาทำให้ผู้รับสารเข้าใจยากขึ้น โดยครูจะต้องมีการให้คำแนะนำกับนักเรียนอยู่เสมอ

5) ด้านบุคลิกผู้พูด เนื่องจาก ครูผู้สอนไม่เคยให้นักเรียนได้นำเสนอการพูดสื่อสารทางวิทยาศาสตร์มาก่อน ทำให้นักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ ผู้วิจัยพบว่า มีนักเรียนส่วนใหญ่มีบุคลิกภาพดี มีความมั่นใจในตนเองบ้าง สอดคล้องกับผู้ฟังบ้างเป็นบางครั้งในระหว่างนำเสนอ จากกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้บันทึกวิทัศน์ประกอบการสื่อสารและการให้คำแนะนำกับนักเรียนในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ สามารถทำให้นักเรียนพัฒนาขึ้นได้

6) ด้านความคล่องแคล่ว นักเรียนสามารถพูดได้ แต่ยังไม่มีความไม่ต่อเนื่องบ้าง จึงอยู่ในระดับพอใช้ ซึ่งผู้วิจัยต้องใช้การสะท้อนและฝึกในส่วนนี้เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เป็นทักษะที่ต้องมีการฝึกจึงจะสามารถทำได้คล่องแคล่วมากขึ้น

จากผลการวิจัยนี้ สอดคล้องกับกับงานวิจัยของ ชีรพงศ์ พงษ์เสือ (2564) ที่ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับสถานการณ์ที่ใช้บริบทเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับสถานการณ์ที่ใช้บริบทเป็นฐาน มีทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะครูให้สถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับบริบทของนักเรียน โดยนักเรียนเข้าใจถึงสถานการณ์ปัญหาเพราะสถานการณ์ปัญหานั้นเป็นสิ่งที่ใกล้ตัว

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 การวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์นักเรียนจะต้องมีพื้นฐานทางภาษาในการพูดและต้องมีความความแม่นยำเกี่ยวกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นครูควรคำนึงถึงระยะเวลาที่ให้นักเรียนเตรียมตัวเพื่อบันทึกวิทัศน์ในการสืบค้นเนื้อหา เลือกบริบทและสื่อแทนความ ประกอบกับการฝึกพูดเพื่อให้มีบุคลิกที่ดีและมีความคล่องแคล่วมากยิ่งขึ้น

1.2 ครูควรใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้มากขึ้น ในขั้นที่ 3 ขึ้นอธิบายและลงข้อสรุปจากบริบท เพื่อให้ นักเรียนมีเวลาในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จะทำให้นักเรียนค้นพบหลักฐาน และสามารถให้เหตุผลได้มากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษากระบวนการกลุ่มหรือการทำงานเป็นทีมในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนจะต้องมีความรับผิดชอบร่วมกันในการทำงาน รู้จักหน้าที่ของตนเอง อาจจะมีการเปลี่ยนหน้าที่การเป็นหัวหน้ากลุ่ม เพื่อฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

2.2 จากผลการวิจัย พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน นักเรียนสามารถสร้างข้อกล่าวอ้าง และหลักฐานอยู่ในระดับดีมาก ส่วนการให้เหตุผล นักเรียนยังมีความสามารถอยู่ในระดับพอใช้ ควรจะมีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในรูปแบบต่าง ๆ ต่อไป



รายการอ้างอิง

- จรูญลักษณ์ วรโคตร. (2561). การศึกษาการอธิบายทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง กรด-เบส. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม*, 5(ฉบับพิเศษ), 49-55.
- ชลธิณี พาหุรัตน์. (2565). การศึกษาความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์เรื่องโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐานของนักเรียนชั้นระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา*, 17(3), 148-157.
- ธีรพงศ์ พงษ์เสื่อ. (2564). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับสถานการณ์ที่ใช้บริบทเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พัชรารัตน์ บุญยธรรมสนีย์. (2558). การพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้ง เรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 30(3), 76-85.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีการสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- ศศิเทพ ปิติพรเทพิน. (2557). วิทยาศาสตร์กับการสื่อสาร (*Science and Communication*). เอพริล เรน พรินตติ้ง .
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี . (2560). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1* (พิมพ์ครั้งที่ 8). สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Bennett, J., Grasel, C., Parchmann, I., & Waddington, D., (2005). Context-based and conventional approaches to teaching chemistry. *International Journal of Science Education*, 27(13), 1521-1547.
- Best, J. W., & Kahn, J. V. (1993). *Research in education* (8th ed). Allyn and Bacon.
- Crawford, M., & Witte, M. (1999). Strategies for mathematics: Teaching in context. *Education Leadership*, 57, 34-38.
- Crawford, L. M. (2001). Teaching contextually: Research, rationale, and techniques for improving student motivation and achievement. Texas: CCI Publishing, Inc
- Gilbert, J.K. (2006). On the nature of “context” in chemical education. *International journal of Science Education*, 28(9), 957-976.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The action research planer* (3rd ed.). Deakin University.
- Kulgemeyer, C., & Schecker, H. (2013). Students explaining science-assessment of science communication competence. *Research in Science Education*, 43(6), 2235-2256.
- McNeill, & Krajcik, J. (2008). Scientific explanations: characterizing and evaluating the effects of teachers’ instructional practices on student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 53-78.