



Research Article

THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC COMMUNICATION COMPETENCY ON DNA
TECHNOLOGY USING CONTEXT OF THE CHANGING WORLD AFTER
THE COVID-19 EPIDEMIC BASED LEARNING FOR GRADE 10 STUDENTS

การพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ
ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาด
โควิด-19 เป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Received: April 10, 2023

Revised: May 30, 2023

Accepted: May 31, 2023

Athitaya Kaewkampon^{1*} and Sureeporn Sawangmek²

อาทิตยา แก้วกำพล^{1*} และสุรีย์พร สว่างเมฆ²

^{1,2}Faculty of Education, Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

^{1,2}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

*Corresponding Author, E-mail: athitayaka64@nu.ac.th

Abstract

The objectives of this action research were 1) to study a guideline of learning management using the context of global changes after the Covid-19 epidemic as a base on DNA technology to develop scientific communication competency of grade 10 students and 2) to study the development of scientific communication competency from such the learning management. The participants were 38 grade 10 students from a large secondary school in Phitsanulok province. The research tools consisted of the learning management plans based on the context of global changes after the Covid-19 epidemic, the reflection form for learning management, the activity sheet and the assessment of scientific communication competency. The content analysis was used to data analysis which were for verified the trustworthiness by the resource triangulation and method triangulation. The results showed that the good practice consists of the selection of news about changes in the world after the Covid-19 epidemic before the lesson can arouse interest and foster discussion of news related to knowledge of DNA technology. Working together in small group activities promote the exchanging of scientific knowledge and communication including the selection of appropriate communication strategies in creating works and presenting scientific knowledge that makes science understandable for others. In addition, implementation of the context of the changing world after

the Covid-19 epidemic based learning showed that, the level of scientific communication competency has increased from the beginner level to the proficiency level.

Keywords: Context Based Learning, Scientific Communication Competency, DNA Technology

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐาน เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 2) เพื่อศึกษาผลการพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว ผู้เข้าร่วมวิจัย คือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 38 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐาน แบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และแบบประเมินสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา และตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลแบบสามเส้าด้านแหล่งข้อมูลและด้านวิธีการ ผลการวิจัย พบว่า แนวทางการปฏิบัติที่ดี ประกอบด้วย การเลือกใช้สถานการณ์ข่าวที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 ก่อนเข้าบทเรียน สามารถกระตุ้นความสนใจและส่งเสริมการอภิปรายข้อเชื่อมโยงกับความรู้เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ การร่วมมือกันทำกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้และสื่อสาร รวมไปถึงการเลือกใช้กลวิธีการสื่อสารที่เหมาะสมในการสร้างชิ้นงานและนำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่ทำให้ผู้อื่นเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐานมีระดับสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นจากระดับเริ่มต้นเป็นระดับสามารถ

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทเป็นฐาน สมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ

บทนำ (Introduction)

การศึกษาในปัจจุบันจำเป็นต้องมีการปรับการจัดการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของประเทศและสังคมโลก ในทางสากลจะเรียกการเปลี่ยนแปลงนี้ว่า ‘VUCA’ โดยการรับมือกับกระแสโลกที่ผันผวน หรือ VUCA นี้ ทุกคนต่างพุ่งเป้าไปที่การศึกษาที่เป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาคนให้มีทักษะและสมรรถนะที่สำคัญจำเป็นที่ส่งผลให้สามารถปรับตัวอยู่ในสังคมโลกที่เปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว พลิกผัน ไม่แน่นอน ซับซ้อนและคลุมเครือได้ พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันและอนาคต ดังนั้น การจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบเน้นพัฒนาให้นักเรียนพร้อมรับและมีสมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกยุค VUCA อย่างมีคุณภาพ นักเรียนควรได้รับการพัฒนาสมรรถนะหลักที่สำคัญต่อการใช้ชีวิต การทำงานและการเรียนรู้ซึ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 (Office of the Education Council, 2020; Rangabtook, 2020) อีกทั้งองค์กร World Economy Forum (WEF) ได้เสนอหนึ่งในสมรรถนะสำคัญ (Competencies) ตามแนวคิดทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่ตอบสนองโลกยุค VUCA ก็คือ การรู้จักสื่อสาร ผลิตสื่อสารเนื่องจากการสื่อสารที่ดีสามารถลดผลกระทบที่เกิดจากความคลุมเครือและไม่ชัดเจนได้ (Fanchian, 2019) ยิ่งในปัจจุบันได้ชื่อว่าเป็นยุคโลกาภิวัตน์ เป็นยุคของข้อมูลข่าวสารการสื่อสารทำให้คนมีความรู้และโลกทัศน์ที่กว้างขวางมากขึ้น การสื่อสารจึงเป็นกระบวนการที่ทำให้สังคมเจริญก้าวหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง (Khamsakul, 2015) โดยเฉพาะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถช่วยสนับสนุนความก้าวหน้าของประเทศให้เกิดขึ้น จนเป็นสังคมที่มีฐานความรู้และมีวิธีคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสื่อสารแนวคิดหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับสถานการณ์ (Thailand Science Research and Innovation, 2021)

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาการประเมินผลนักเรียนนานาชาติของ PISA (Program for International Student Assessment) พบว่า ผลการประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ในปี 2015 นักเรียนไทยมีคะแนนด้านสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูล และประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำเมื่อเทียบกับนักเรียนในประเทศอื่นๆ (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2017, p. 95) หากนักเรียนยังคงขาดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูล และประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ จะส่งผลให้ขาดความสามารถในการสื่อสารข้อมูลเฉพาะหรือข้อสรุปจากประจักษ์พยาน และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสร้างคำอธิบาย (Klaynil et al., 2008) สอดคล้องกับการประเมินโครงการ TIMSS 2015 ที่พบว่านักเรียนไทยจัดอยู่ในกลุ่มความสามารถระดับ 2 หรือระดับปานกลาง (Intermediate International Benchmark) แสดงให้เห็นว่านักเรียนไทยสามารถแสดงและประยุกต์ใช้ความรู้วิชาชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ และโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ในบริบทต่างๆ ได้เท่านั้น แต่ไม่สามารถประยุกต์ใช้และสื่อสารเพื่อแสดงถึงความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดหลักของวิชาชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ และโลก ดาราศาสตร์และอวกาศทั้งในสถานการณ์ที่พบในชีวิตประจำวันและสถานการณ์สมมติได้ (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2017, p. 13) ซึ่งสาเหตุที่ส่งผลต่อการที่นักเรียนไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีหรือจะกล่าวง่าย ๆ ก็คือนักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ค่อนข้างต่ำ (Sriprom, 2019) ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิชาชีววิทยาที่ผ่านมาของผู้วิจัย ที่พบว่า นักเรียนมีปัญหาในการเขียนอธิบายความรู้ พุดสื่อสารข้อสรุปถ่ายทอดความคิดและความเข้าใจบนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะเนื้อหาวิชาชีววิทยาเรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ซึ่งสอดคล้องกับ Akara-Aree (2017) ที่กล่าวว่า นักเรียนส่วนใหญ่มองว่าเป็นเรื่องที่ไกลตัวและเข้าใจยาก รายละเอียดของเนื้อหาไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ และยังมองว่าไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้ จึงส่งผลให้ความสามารถในถ่ายทอดเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ หรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่านและการเขียนของนักเรียนที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้อยู่ในระดับต่ำ ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนจึงต้องเป็นการเรียนการสอนที่นำเอาวิทยาศาสตร์ที่เป็นเรื่องใกล้ตัวไปเรียนรู้ให้นักเรียนได้เห็นความสำคัญต้องทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้ (Sriprom, 2019) และต้องใช้ “บริบทชีวิตจริง” ของผู้เรียนเป็นฐาน เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดสมรรถนะที่ผู้เรียนสามารถใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน (Office of the Education Council, 2019)

จากที่กล่าวข้างต้นจะเห็นว่าการศึกษาศึกษาจึงควรเร่งพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของโลกและความต้องการของประเทศ โดยพบว่าการใช้บริบทชีวิตจริง (Office of the Education Council, 2019) โดยเฉพาะบริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่คงเกิดขึ้นอยู่และยังไม่มีจุดสิ้นสุดในปัจจุบันมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและสามารถเชื่อมโยงบริบทในชีวิตจริงกับการเรียนได้ ซึ่งการใช้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นมาเชื่อมโยงความรู้นั้น (Boonrueng et al., 2021) จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของสิ่งที่เรียนในฐานะเป็นส่วนหนึ่งของชีวิต เกิดความสนใจเนื้อหาและจะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ตลอดจนสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากการเข้าใจบริบทที่เกิดขึ้นรอบตัวได้เป็นอย่างดี (Jomnum, 2014) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kaewpikul (2012) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานนี้เป็นการให้นักเรียนได้เรียนรู้จากวิถีชีวิตจริง เห็นคุณค่าในการเรียนเนื่องจากนำสิ่งที่นักเรียนพบเจอในชีวิตประจำวันหรือสถานการณ์จริงมาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความสามารถในการสื่อสาร มีความสุขในการเรียน และนำความรู้ที่ได้ไปใช้อธิบายบริบทอื่นๆ ต่อไป และยังช่วยเชื่อมโยงแนวคิดวิทยาศาสตร์กับสังคมและบริบทของผู้เรียน ส่งผลให้นักเรียนเข้าใจและสื่อสารในเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นเดียวกับ Pongsue (2021) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน โดยการนำเอาสถานการณ์ที่ใช้บริบทที่อยู่รอบตัวนักเรียน หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบุคคลมีความสัมพันธ์กับสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี ช่วยให้นักเรียนเข้าใจคำศัพท์ แนวคิด หลักการ กฎ เหตุการณ์ และสิ่งต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น ส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมาย ตลอดจนสามารถถ่ายทอดความเข้าใจส่งผลให้เกิดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่อาศัยองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ

สถานการณ์ ในชีวิตประจำวันของนักเรียนมาสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้เข้าใจง่าย และ Sukying (2017) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการใช้ข่าวเป็นสื่อ สามารถส่งเสริมความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ อย่างไรก็ตาม สถานการณ์ของโลกที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาการใช้บริบทในชีวิตจริงทั่วไป อาจไม่เพียงพอต่อการพัฒนาการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ จึงจำเป็นต้องใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 ซึ่งเป็นบริบทที่เกิดขึ้นในโลกที่ผันผวน มาช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพัฒนาการการรู้วิทยาศาสตร์ จนสามารถถ่ายทอดและสื่อสารความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์นั้นได้

ดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจหลักการ แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ จนสามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา

วัตถุประสงค์ (Objectives)

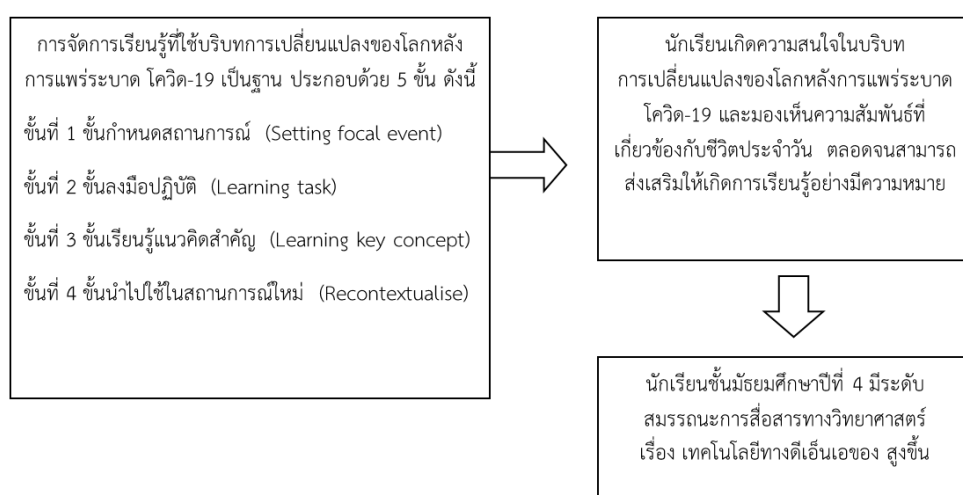
1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐาน เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาผลการพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)

Figure 1

Conceptual Framework

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

กลุ่มเป้าหมาย

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้องเรียนปกติของโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่แห่งหนึ่งสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 38 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือสำหรับคำถามวิจัยข้อที่ 1 “แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐาน เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ควรมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้อย่างไร” ประกอบด้วย

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐาน เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้งหมด 3 แผนการเรียนรู้ ได้แก่ เรื่องพันธุวิศวกรรม (genetic engineering) ที่ใช้ในการพัฒนาวัคซีนเพื่อลดอาการรุนแรงของการติดเชื้อโควิด - 19, เรื่องวิธีหาลำดับดีเอ็นเอ (DNA Sequencing) เพื่อตรวจสอบรหัสพันธุกรรม สำหรับการติดตามการกลายพันธุ์ของไวรัสโควิด-19 (COVID-19 Variants) และเรื่องเทคโนโลยี CRISPR ใช้เพื่อในการจัดการไวรัสที่มีการกลายพันธุ์อย่างรวดเร็ว ช่วยลดการแพร่เชื้อ รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง ที่ผ่านการตรวจสอบด้านความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญได้ผลความเหมาะสมในภาพรวมระดับดีมาก

1.2 แบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยและผู้สังเกตซึ่งเป็นครูผู้สอนชีววิทยา ใช้ในการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน เพื่อบันทึกสิ่งที่ได้หลังจากจัดการเรียนรู้ ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้

2. เครื่องมือสำหรับคำถามวิจัยข้อที่ 2 “ผลการพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐาน เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” ประกอบด้วย

2.1 แบบประเมินสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 7 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ที่ 0.67

2.2 ใบกิจกรรม เป็นเครื่องมือเพื่อให้นักเรียนใช้ในการเขียนบันทึกและตอบคำถาม ซึ่งใช้ในการสะท้อนถึงสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ที่ 0.73

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นรูปแบบการวิจัยปฏิบัติการ (action research) ตามแนวคิดของ Kemmis (as cited in Chatakarn, 2015, pp. 40-41) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน (Planning) ขั้นปฏิบัติการ (Action) ขั้นสังเกต (Observing) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflecting) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลวงจรปฏิบัติการละ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ ดังนี้

1. การวางแผน (Planning) ผู้วิจัยทราบสภาพปัญหาว่า นักเรียนมีปัญหาในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ จึงได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สร้างเครื่องมือที่นำมาใช้ในการวิจัยทั้งหมด ตรวจสอบคุณภาพและปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2. การปฏิบัติการ (Action) เป็นการลงมือจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐาน เรื่อง เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ทั้งหมด 4 ชั่วโมง

3. การสังเกตการณ์ (Observation) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้โดยมีครูผู้สอนชีววิทยาที่มีประสบการณ์การสอนไม่ต่ำกว่า 5 ปี เป็นผู้ร่วมสังเกตจำนวน 1 ท่าน และประเมินสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ จากใบกิจกรรม หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์และสรุปผล เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ในขั้นสะท้อนผล

4. การสะท้อนกลับ (Reflection) เป็นตรวจใบกิจกรรมของนักเรียน และนำผลการบันทึกในขั้นสังเกตการณ์มาสะท้อนการจัดการเรียนรู้ของตนเองเพื่อประเมินการจัดการเรียนรู้ และนำมาปรับปรุงในการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการถัดไป หลังจากการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการแล้วผู้วิจัยวัดสมรรถนะ การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ประเมินสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลจากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เมื่อจบแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) โดยมี การกำหนดรหัสของข้อมูล เช่น NP การนำเสนอข่าว, SCCR ส่งเสริมสมรรถนะการสื่อสารด้านการอ่านเป็นต้น แล้วจึงทำการสร้างข้อสรุปในแต่ละขั้นการจัดการเรียนรู้ และนำข้อมูลที่ได้มาทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือด้วยการตรวจสอบสามเส้า ด้านแหล่งข้อมูล (Resource triangulation)

2. การวิเคราะห์ผลการพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลังการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐาน จากใบกิจกรรมและแบบประเมินสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ โดยการตรวจให้คะแนนและหาค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนและนำมาจัดกลุ่มระดับสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 4 ระดับ โดยประยุกต์ใช้เกณฑ์การวิเคราะห์ระดับความสามารถสมรรถนะการสื่อสารของสำนักทดสอบทางการศึกษา ได้แก่ ระดับเริ่มต้น (น้อยกว่า ร้อยละ 50) ระดับพัฒนา (ร้อยละ 51-68) ระดับสามารถ (ร้อยละ 69-85) ระดับเหนือความคาดหวัง (ร้อยละ 86-100) จากนั้นตรวจสอบความน่าเชื่อถือจากการตรวจสอบแบบสามเส้า ด้านวิธีการ (Method triangulation)

ผลการวิจัย (Results)

1. ผลการวิจัยแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐาน เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะใช้ข่าวที่มีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกภายหลังการแพร่ระบาดของโควิด - 19 นำเสนอเพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนให้ความสนใจข่าวแรกเพียงข่าวเดียว และเมื่อนำเสนอข่าวที่ 2 และ 3 นักเรียนไม่ค่อยให้ความสนใจเท่าที่ควร สอดคล้องกับผลการสะท้อนของครูผู้สอนชีววิทยา ที่กล่าวว่า “ในขั้นแรกมีข่าวให้นักเรียนอภิปรายและแสดงความคิดเห็นหลายข่าวเกินไป ควรลดเหลือเพียง ข่าวเดียว และอาจจะมีการใช้เกมเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาต่อไปมากขึ้นแทนการใช้ข่าวหลายข่าว” (ครูชีววิทยา, แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 1, 24 มกราคม 2566) ดังนั้นในวงจรรอบถัดไปผู้วิจัยได้ใช้สถานการณ์ข่าวเพียงสถานการณ์เพียง 1-2 สถานการณ์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่จะใช้สอนในแผนการจัดการเรียนรู้นั้นๆ อีกทั้งก่อนที่จะนำเสนอข่าวผู้วิจัยได้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแข่งขันเขียนชื่อสายพันธุ์ของไวรัส COVID-19 ให้ได้มากที่สุดในเวลาที่กำหนด ส่งผลให้เกิดการตั้งคำถามและอภิปรายแสดงความคิดเห็นมากขึ้น แต่ในการอภิปรายในวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า มีนักเรียนบางกลุ่มไม่สามารถที่จะอภิปรายเชื่อมโยงกับความรู้ได้ ผู้วิจัยจึงได้กระตุ้นให้นักเรียนทุกกลุ่มอ่านและได้มีโอกาสในการวิเคราะห์

อภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ โดยการเขียนก่อน และเมื่อทุกกลุ่มเขียนเสร็จแล้วให้แต่ละกลุ่มตอบแบบ ปากเปล่า เพื่อให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเชื่อมโยงความรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นลงมือปฏิบัติ ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนร่วมมือกันทำกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย รวมทั้งได้มีการแลกเปลี่ยนและสื่อสารกับเพื่อนนักเรียนคนอื่นๆ เพื่อศึกษาค้นคว้าหรือทำกิจกรรมต่างๆตามใบกิจกรรม ด้วยตนเอง จนได้ค้นพบความรู้หรือแนวคิดใหม่ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยพบว่า ในช่วงเริ่มต้นการทำกิจกรรมนักเรียนหลายกลุ่มยังไม่เข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมในวงจรถัดไป ผู้วิจัยจึงได้มีการชี้แจงขั้นตอนการดำเนินการภาพรวมส่งผลให้ชั้นเรียนทุกกลุ่มเกิดทำกิจกรรมและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันอย่างเต็มที่ นอกจากนี้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ขณะทำกิจกรรมมีนักเรียนบางกลุ่มที่ไม่มีการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเลย ต่างคนต่างทำโดยไม่มีการสื่อสารภายในกลุ่ม ทำให้งานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 ผู้วิจัยจึงมีการเข้าไปสอบถามความก้าวหน้าของการทำงานและชี้แนะแนวทางการทำงาน สอดคล้องกับผลการสะท้อนของครูที่สอนชีววิทยาที่กล่าวว่า “นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและอภิปรายในกลุ่มย่อยมากขึ้น” (ครูชีววิทยา, แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 2, 31 มกราคม 2566) และเมื่อนักเรียนมีการพูดคุยแลกเปลี่ยนอภิปรายกันมากขึ้นทำให้ใช้เวลา ในส่วนนี้นานขึ้นในวงจรปฏิบัติการรอบที่ 3 ผู้วิจัยจึงมีการปรับเปลี่ยนเวลาในการทำกิจกรรมจาก 30 นาทีเป็น 40 นาที

ขั้นที่ 3 ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมมาสร้างชิ้นงานและนำเสนอความรู้ต่างๆ เพื่อให้นักเรียนสรุปความรู้และสิ่งที่ได้จากการค้นคว้าหาความรู้ ด้วยตนเองในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัย พบว่านักเรียนร่วมกันสร้างชิ้นงานกันเป็นอย่างดี แต่เนื่องจากการสร้างชิ้นงานในบางกลุ่มมีข้อจำกัดในการเลือกวิธีการสร้างชิ้นงานที่ส่งผลให้ทุกคนในกลุ่มไม่สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างเต็มที่ สอดคล้องกับผลการสะท้อนการจัดการเรียนรู้จากครูชีววิทยาที่กล่าวว่า “ควรให้เวลานักเรียนในการออกแบบร่วมกันก่อนสร้างชิ้นงาน เพราะนักเรียนบางกลุ่มมีคนทำอยู่คนเดียว คนที่เหลือไม่ทำเพราะสร้างชิ้นงานจากเครื่องเดียว” (ครูชีววิทยา, แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 1, 24 มกราคม 2566) ในวงจรปฏิบัติการถัดไป ผู้วิจัยได้มีการให้เวลานักเรียนในการร่วมกันระดมความคิดออกแบบชิ้นงานโดยใช้กระดาษก่อนที่จะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเริ่มสร้างชิ้นงาน โดยใช้แอปพลิเคชันที่สามารถทำงานพร้อมกันหลายคนได้และเป็นแบบออนไลน์ แต่ยังมีนักเรียนหลายกลุ่มที่ได้ชิ้นงานในรูปแบบที่คล้ายกันคือมีแต่ตัวหนังสือบรรยาย ทำให้ไม่แสดงการสร้างชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการสรุปและทำความเข้าใจ ผู้วิจัยจึงให้มีการปรับรูปแบบชิ้นงานให้ตัวหนังสือสั้นที่สุดและการใช้ภาพประกอบให้มากขึ้น ซึ่งพบว่าชิ้นงานส่วนใหญ่จัดทำในรูปแบบของอินโฟกราฟิกซึ่งตัวหนังสือสั้นลง ดูเข้าใจง่ายขึ้นและนักเรียนก็จำเป็นเตรียมความพร้อมในการนำเสนอมากขึ้น อย่างไรก็ตามพบว่าในขณะที่เพื่อนนำเสนอ มีนักเรียนบางกลุ่มที่ไม่สนใจ เดินไปถามข้อมูลเพื่อนกลุ่มอื่นในช่วงที่มีการอภิปราย ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอัดคลิปในการนำเสนอ และนำคลิปอัปโหลดลงในโดร์ฟ และเมื่อถึงเวลาในการอภิปรายแต่ละกลุ่มจะแยกออกจากกัน เพื่อให้ร่วมกันดูการนำเสนอของเพื่อนและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นการนำเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ภายในกลุ่มของตนเอง

ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ในขั้นนี้จะมีการนำเสนอสถานการณ์ใหม่ ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเชื่อมโยงกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการประยุกต์ใช้ความรู้ถึงแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์อื่นๆ หรือประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัย พบว่า สถานการณ์ใหม่ที่ใช้นี้มีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ในขั้นที่ 1 แต่ลักษณะ การตั้งคำถามของผู้วิจัยเป็นการถามเพื่อให้นักเรียนอภิปรายคำตอบกว้างเกินไป ผู้วิจัยจึงมีการปรับคำถามเพื่อให้นักเรียนสามารถที่จะอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานการณ์ใหม่ได้ และยังเชื่อมโยงกับกิจกรรมที่ได้ทำ ซึ่งพบว่านักเรียนได้แสดงการอธิบายถึงศักยภาพของการประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้ทำกิจกรรม สอดคล้องกับผลการสะท้อนของผู้วิจัยและครูที่สอนชีววิทยา ที่กล่าวว่า “นักเรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้แสดงองค์ความรู้ที่มีการประยุกต์ใช้มากขึ้นจากการถามตอบ” (ผู้วิจัย, แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 2, 31 มกราคม 2566) แต่ยังมีนักเรียนบางคนไม่มีส่วน

ร่วมในการตอบคำถามหรืออภิปรายสถานการณ์ ผู้วิจัยได้มีการปรับรูปแบบการตอบคำถามมีการใช้เทคโนโลยีมาช่วยร่วมในการอภิปราย เพื่อให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วม ซึ่งพบว่านักเรียนทุกคนได้มีโอกาสในการตอบคำถามและอภิปรายโดยใช้การพิมพ์ผ่านแอปพลิเคชัน และหลังจากนั้น ครูค่อยใช้คำตอบที่นักเรียนพิมพ์มาร่วมกันกับนักเรียนในการอภิปราย

2. ผลการวิจัยการพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐานเรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรมและแบบประเมินสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน สามารถสรุปผลการพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดัง Table 1

Table 1

Summary of the comparison of the scientific communication competency level and the results of the scientific communication competency between the activity sheet and the scientific communication competency assessment form.

สรุปผลการเปรียบเทียบระดับสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และผลสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ระหว่างผลจากใบกิจกรรมและจากแบบประเมินสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

สมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	ระหว่างการจัดการเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 3		หลังการจัดการเรียนรู้	
	ร้อยละคะแนน	ระดับ	ร้อยละคะแนน	ระดับ
ด้านการอ่าน	84.86	สามารถ	70.83	สามารถ
ด้านการเขียน	84.86	สามารถ	70.83	สามารถ
ด้านการพูด	83.22	สามารถ	83.88	สามารถ
ด้านการฟัง	76.31	สามารถ	75.65	สามารถ
สมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	81.87	สามารถ	79.02	สามารถ

จาก Table 1 แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐาน สามารถพัฒนาระดับสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ได้ และนักเรียนมี การพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์สอดคล้องกันจากเครื่องมือทั้งสองชนิด โดยผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิจัยโดยภาพรวมดัง Table 2

Table 2

The overall comparative results of the scientific communication competency level of the student

ผลการเปรียบเทียบโดยภาพรวมของระดับสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

รายการ	ร้อยละของคะแนน		ระดับสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	
สอบก่อนเรียน	18.57	51.60	พัฒนา
วงจรที่ 1	17.15	47.66	เริ่มต้น
วงจรที่ 2	26.52	79.68	สามารถ
วงจรที่ 3	29.47	81.87	สามารถ
สอบหลังเรียน	28.44	79.02	สามารถ

จากการวิเคราะห์ใบกิจกรรมของนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจร พบว่า นักเรียนมีสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากในวงจรที่ 1 ที่อยู่ในระดับเริ่มต้นเป็นระดับสามารถในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ซึ่งสอดคล้องกับการวิเคราะห์แบบประเมินสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐาน ที่พบว่า นักเรียนมีระดับสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสามารถเช่นเดียวกัน

อภิปรายผล (Discussions)

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐาน เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ซึ่งสามารถอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ ผู้วิจัยใช้สถานการณ์ข่าวที่เกี่ยวข้องกับบริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 และให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย พบว่าสามารถกระตุ้นความสนใจนักเรียนและช่วยให้นักเรียนกล้าที่จะอภิปราย แสดงความคิดเห็นร่วมกันภายในห้องเรียนสอดคล้องกับ Sukying (2017) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการใช้ข่าวเป็นสื่อ ส่งเสริมความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากการตั้งปัญหาและทดลอง โดยครูจะใช้ข่าวนำเข้าสู่บทเรียน และให้นักเรียนร่วมกันระบุปัญหาและวิเคราะห์ปัญหาเพื่อตั้งคำถาม หาความรู้และหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ขั้นลงมือปฏิบัติ นักเรียนได้ร่วมมือกันทำกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย รวมทั้งได้มีการแลกเปลี่ยนและสื่อสารกับเพื่อน ทำให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จนได้ค้นพบความรู้ ซึ่งในระหว่างการทำกิจกรรมพบว่านักเรียนมีโอกาสนในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่มย่อย จนสามารถสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเองได้สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ที่ระบุว่า การให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมการด้วยตนเองได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระภายในกลุ่ม ตลอดจนการร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จะทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้ และสอดคล้องกับ Pramchoo et al. (2010) ที่พบว่า กิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนได้สังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นจริง จึงทำให้นักเรียนเห็นที่มาของแนวคิดและเข้าใจแนวคิดต่างๆ ได้ดีขึ้น

ขั้นที่ 3 ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ ผู้วิจัยให้นักเรียนได้สร้างชิ้นงานและนำเสนอความรู้ต่างๆ รวมทั้งสรุปความรู้และสิ่งที่ได้จากการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเลือกใช้กลวิธีการสื่อสารผ่านสื่อในรูปแบบต่างๆ ได้

อย่างเหมาะสมโดยนักเรียนส่วนใหญ่เลือกสร้างชิ้นงานในรูปแบบอินโฟกราฟิก ทำให้ชิ้นงานน่าสนใจและง่ายต่อการทำความเข้าใจ สอดคล้องกับ Sriprom (2019) ที่กล่าวว่า การนำอินโฟกราฟิกมารวมเข้าไปในกิจกรรม สามารถส่งเสริมความเข้าใจของนักเรียน และช่วยให้มีความรู้ที่คงทนยาวนานยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังพบว่า การนำเสนอชิ้นงานหลังจากการทำกิจกรรมช่วยส่งเสริมสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนได้ โดยเฉพาะการให้นักเรียนนำเสนอผ่านคลิปวิดีโอแทนการนำเสนอหน้าชั้นเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ Department of Academic Affairs (2003) ที่สรุปไว้ว่า นักเรียนจะสามารถพูดสื่อสารกับคนอื่นได้อย่างอิสระ เมื่อผู้เรียนอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นอิสระ ส่งผลให้สามารถแสดงออกทางความคิดได้เต็มที่จนเกิดการพัฒนาทักษะการสื่อสารของนักเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ผู้วิจัยนำเสนอสถานการณ์ใหม่เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอที่สอดคล้องกับสถานการณ์โควิด-19 เช่น การนำเทคนิค CRISPR มาใช้ในสถานการณ์โรคอุบัติใหม่ที่มีความคล้ายกับโควิด-19 เพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเชื่อมโยงกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนวิเคราะห์ วิพากษ์ และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ เพื่อการพัฒนาตนเอง ชุมชน หรือสังคมได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Bunpeng (2015, p. 164) ที่กล่าวว่า เมื่อนักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้จากกิจกรรมได้ นักเรียนก็จะสามารถนำความรู้ไปใช้ในการปรับเปลี่ยนพัฒนาหรือนำไปใช้ประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตหรือนำไปใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ อุตสาหกรรมและเกษตรกรรมได้ และสอดคล้องกับแนวคิดของ Bennett (as cited in Pramchoo et al., 2010, p. 38) ที่กล่าวว่า การที่นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่มีอยู่ในบริบทต่างๆ เป็นผลให้เกิดการปรับปรุง ขยายความรู้จนกลายเป็นความรู้ที่ถูกต้องสมบูรณ์มากขึ้น

จากการเรียนรู้ทั้งหมด พบว่า สถานการณ์ข่าวที่นักเรียนค้นเคยและพบเห็นบ่อยตั้งแต่เกิดการแพร่ระบาดของโควิด-19 ในชั้นเรียนกำหนดสถานการณ์ ทำให้สามารถกระตุ้นให้นักเรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ในชั้นเรียนส่งผลให้นักเรียนมีความคิดกล้าแสดงออก และนำเสนอความคิดของตนเองในชั้นเรียนเพื่อให้ผู้อื่นได้รับรู้ และการจัดกิจกรรมที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้เกิดการพูดอภิปรายแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็น ทำให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ทั้งในด้านการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน นอกจากนี้ ในชั้นการเรียนรู้แนวคิดสำคัญนักเรียนยังสามารถสรุปข้อมูลผ่านการนำเสนอหน้าชั้นเรียนส่งเสริมสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียน และในขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่ใกล้เคียงกับบริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดของโควิด-19 ที่ทำให้เห็นว่าการเชื่อมโยงความรู้กับบริบทที่ต่างออกไปทำให้เกิดการหลอมหลอมความคิดที่ค้นพบได้ชัดเจนยิ่งขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ Omchaikad (2022) ที่กล่าวว่า การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันทั้งชั้นเรียนเป็นวิธีที่ช่วยหลอมรวมความคิดหรือข้อสงสัยที่ได้ค้นพบให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ทำให้ให้ผู้เรียนมีความมั่นใจ เมื่อจำเป็นต้องออกไปพูดสื่อสาร

2. การพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลก หลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐานเรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

ผลการจัดการเรียนรู้ที่วิเคราะห์จากใบกิจกรรมระหว่างวงจรปฏิบัติการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีระดับสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสามารถ ซึ่งสอดคล้องกับระดับสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากแบบประเมินสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ที่พบว่า อยู่ในระดับสามารถเช่นกัน แต่เมื่อพิจารณาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้าน พบว่า นักเรียนมีคะแนนร้อยละของคะแนนสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ด้านการอ่าน การเขียนและการฟัง ระหว่างวงจรปฏิบัติการสูงกว่าหลังเรียน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ในระหว่างวงจรปฏิบัติการผู้วิจัยได้ตั้งคำถามจากบทความ ทำให้นักเรียนจะต้องอ่านข้อมูลเนื้อหาจนเข้าใจก่อนและจึงจะสามารถนำมาเขียนเพื่ออธิบายสิ่งที่เข้าใจจากการอ่าน ร่วมกับการใช้กระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนจะช่วยกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่สมบูรณ์ที่สุดที่สามารถนำมาสร้างเป็นชิ้นงานในรูปแบบที่เข้าใจง่ายขึ้น ในขณะที่การแบบประเมินสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

หลังเรียนของนักเรียนเป็นการทำรายบุคคล ซึ่งอาจทำให้นักเรียนอ่านบทความและเขียนสรุปบทความตามความเข้าใจของตนเอง อย่างไรก็ตาม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Matthayomnan (2015) ที่พบว่า การทำงานเป็นทีมช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการทำงานร่วมกันกับคนอื่น ๆ และทำให้เกิดการแสดงความคิดเห็นที่สะท้อนความรู้ ความเข้าใจ และนำไปสู่การแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่เผชิญหน้าและประยุกต์ใช้กับปัญหาใหม่ๆ ได้ ด้วยเหตุนี้ส่งผลให้คะแนนเฉลี่ยของด้านการอ่านและการเขียนมีความสัมพันธ์กัน และเมื่อพิจารณาคะแนนร้อยละของคะแนนสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด พบว่า หลังเรียนสูงกว่าระหว่างวงจรปฏิบัติการ เนื่องจากในการพูดนำเสนอหลังเรียนนักเรียนได้ทำเป็นรายบุคคลทำให้มีอิสระในการแสดงออกในการสื่อสารมากกว่าระหว่างการจัดการเรียนรู้ที่มีการนำเสนอเป็นกลุ่มทำให้สมาชิกในกลุ่มที่ยังไม่เข้าใจเนื้อหาปัญหาด้านการสื่อสารในการอธิบายความเข้าใจส่งผลให้ภาพรวมการนำเสนอของกลุ่มในด้านการพูดไม่ประสบความสำเร็จ

ทั้งนี้ แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐานสามารถส่งเสริมการพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย Pongsue (2021) ที่พบว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับสถานการณ์ที่ใช้บริบทเป็นฐาน สามารถพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งสอดคล้องกับ Goldina and Weeks (2014) ที่พบว่า การให้นักเรียนฝึกนำข่าววิทยาศาสตร์มาเล่าให้เพื่อนในชั้นเรียนฟังโดยใช้ภาษาที่พูดให้คนทั่วไปเข้าใจได้ ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าจากแบบประเมินสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นการทำรายบุคคล นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะการอ่านและการเขียนน้อยที่สุด ครูผู้สอนจึงควรปรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยก่อนที่จะให้นักเรียนแลกเปลี่ยนภายในกลุ่มในขั้นที่ 2 ควรให้นักเรียนแต่ละคนได้มีโอกาสในการเขียนสรุปข้อมูลความรู้ทางวิทยาศาสตร์จากสิ่งที่อ่านก่อนที่จะเริ่มอภิปรายแลกเปลี่ยนภายในกลุ่ม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการอ่านและการเขียนรายบุคคล

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกหลังการแพร่ระบาดโควิด-19 เป็นฐาน ผู้วิจัยพบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ที่มีการเพิ่มเกมก่อนเข้าสู่การจัดการเรียนรู้ในขั้นที่ 1 ขึ้นกำหนดสถานการณ์ นักเรียนให้ความสนใจกับสถานการณ์ข่าวที่ครูนำเสนอมากกว่าเดิม ดังนั้น ในครั้งต่อไปอาจศึกษาการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับ Game Based Learning เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากขึ้นได้

2.2 เนื่องจากในการวิจัยนี้พบว่านักเรียนมีการพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารในหลายด้านพบว่านักเรียนมีร้อยละของคะแนน ระหว่างวงจรปฏิบัติการที่นักเรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มสูงกว่าหลังเรียนซึ่งเป็นการทดสอบรายบุคคล ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลการของการทำงานเป็นกลุ่มที่สามารถส่งเสริมสมรรถนะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้

References

- Akara-Aree, N. (2017). Things you may not know about genetics. *IPST Magazine*, 45(205), 8-13.
- Boonrueng, Y., Nugultham, K., & Vigitwongwan, J. (2021). Scientific Knowledge Transfer through context-based learning on the effects of heat on matter. *Journal of Education and Human Development*, 5(1), 71-82.
- Bunpeng, A., Tanak A., & Wattana-amorn, P. (2015). Development of grade 10th students' application abilities about chemical reaction using context-based learning. *Journal of Education Review*, 30(2), 162-172.
- Chatakarn, V. (2015). Action research. *Suratthani Rajabhat Journal*, 2(1), 29-49.
- Department of Academic Affairs. (2003). Implementation of basic education curriculum and learning management in science B.E. 2544. Bangkok: Kurusapa Ladprao Printing.
- Fanchian, N. (2019). *Promotion of Thai education to cope with the VUCA world*. Retrieved on May 3, 2022 from <http://www.trueplookpanya.com/blog/content/76134/-blog-teaartedu-teaart>
- Goldina, A., & Weeks, O. I. (2014). Science café course: an innovative means of improving communication skills of undergraduate biology majors. *J Microbiol Biol Educ*, 15(1), 13-7.
- Jomnum, S. (2014). The Effects of Context-Based Learning about the Ratio and Percentage on Mathematical Achievement, Critical Thinking Ability and Learning Curiosity of mathayomsuksa II Students (Master thesis). Bangkok: Srinakharinwirot University.
- Kaewpikul, S. (2012). *Development of mathematical activity in active learning using pair learning and brain exercises to promote mathematical achievement and learning happiness of low achiever mathyomsuksa II students* (Master thesis). Bangkok: Srinakharinwirot University.
- Khamsakul, B. (2015). *Thai language for communication*. Retrieved on July 3, 2022, from <https://sites.google.com/site/thaicomcommunication> 83/ bth-thi-1-kar-suxsar
- Klaynil, S., Dejsri, P., & Pramojnee, A. (2008). *Knowledge and competency in science for the world of tomorrow*. Nonthaburi: 21st Century Company Limited.
- Matthayomnan, P. (2015). *Developing grade 10 students' teamwork in equilibrium using science activity learning packages based on STEM Education* (Master thesis). Ubon Ratchathani: Ubon Ratchathani University.
- Office of the Education Council (ONEC). (2019). *Research and development results of the competency framework for lower primary level learners for basic education courses*. Bangkok: 21st Century.
- Office of the Education Council (ONEC). (2020). *Competency in Thai education in the international arena, year 2020 (IMD 2020)*. Nonthaburi: 21 Century Company Limited.
- Omchaikad, S. (2022). Science communication ability of upper secondary school students learning through inquiry method supplemented with group discussion technique. *Journal of MBU; Lanna Campus*, 11(2), 97-110.
- Pramchoo, J., Sreethunyoo, A., & Mesuk, L. (2010). The effect of using context-based learning activities on grade-11 student learning achievement in chemistry. *Srinakharinwirot Research and Development Journal of Humanities and Social Sciences*, 2(1), 32-41.

- Pongsue, T. (2021). *Development of SSCS learning activity cooperated with context-based situations enhancing the scientific communication skills of mathayomsuksa 4 students* (Master thesis). Maha Sarakham: Mahasarakham University.
- Rangabtook, W. (2020). Thai learners' key competencies in a VUCA World. *Journal of Teacher Professional Development*, 1(1), 1-11.
- Sriprom, P. (2019). *The development of context-based learning activities with Infographics to promote science knowledge and attitudes towards science on chemical bonding for Mathayomsuksa 4 students* (Master thesis). Phitsanulok: Naresuan University.
- Sukying, S. (2017). Context-based learning with news as media in equilibrium topic for developing scientific literacy through of 10th grade students. *Journal of Education*, 18(2), 31-44.
- Thailand Science Research and Innovation (TSRI). (2021). *Driving Thailand's science and technology system*. Retrieved on July 16, 2022, from <https://www.tsri.or.th/th/news/content/596/>
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2017). *Evaluation Framework PISA 2015 project students*. Retrieved from <https://pisathailand.ipst.ac.th/pisa-2015-framework/>
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2017). *TIMSS 2015 Project Research Report*. Bangkok: Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology.
- World Economic Forum. (2015). *New vision for education unlocking the potential of technology*. Retrieved 19 July 2565, from https://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_NewVisionforEducation_Report2015.pdf