

แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีทีใน
หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธุศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Best Practices for Science Drama Integrated with ICT Tools Teaching in
the unit of Genetics to Enhance Grade 10 Students'
Science Communication Skill

ทองศักดิ์ พิทักษ์ * ศศิเทพ ปิติพรเทพิน * และ บุญเสฐียร บุญสูง **

* สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

**ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Tanongsak Pitak*, Sasithev Pitipornthepin * and Boonsatien Boonsoong **

*Science Education Division, Faculty of Education, Kasetsart University

**Department of Zoology, Faculty of Science, Kasetsart University

Received: May 26, 2022 / Revised: June 29, 2022 / Accepted: July 12, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อระบุแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีที เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่ศึกษาที่ใช้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2564 จำนวน 32 คน ที่ได้รับการเลือกแบบเจาะจง ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ อนุทินบันทึกการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง และแบบประเมินทักษะการสื่อสาร วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลแบบอุปนัย ผู้วิจัยพบว่าแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีที ได้แก่ 1) การใช้ข่าวและบทความที่แปลกใหม่ ประกอบการถามคำถามและอภิปรายผ่านห้องสนทนาด้วยแอปพลิเคชัน Zoom ร่วมกับการบันทึกสรุปองค์ความรู้ด้วย Google slide ช่วยกระตุ้นความสนใจและส่งเสริมการผลิตละครวิทยาศาสตร์ให้มีการสื่อสารด้านบริบทได้หลากหลาย 2) การกำหนดคำสำคัญและการเขียน Freytag's pyramid ก่อนการเขียนบทละครช่วยกำหนดขอบเขตของเนื้อหาและช่วยตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน และการลำดับเนื้อหาได้ดี และ 3) การวิพากษ์วิจารณ์ผลงานด้วยคำถามเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับการให้ข้อเสนอแนะย้อนกลับอย่างตรงประเด็นหลังการนำเสนอละครช่วยเติมเต็มความถูกต้องเชิงเนื้อหา การนำเสนอสิ่งแทนความและได้แนวทางการพัฒนาผลงานอย่างมีเป้าหมาย

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีที ทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ พันธุศาสตร์

Abstract

This classroom action research aimed of the best practices for science drama integrated with ICT tools teaching to enhance grade 10 students' science communication skill. The participants selected by purposive selection were 32 students in grade 10 in Mathematics-Science Programme in the second semester of the academic year 2021. Researcher collected data from my journal entries after learning management, students' reflective journals, semi, and evaluation forms of students' science communication skill. Qualitative data were analyzed by inductive analysis. The research suggested that the best practices for science drama integrated with ICT tools teaching to enhance grade 10 students' science communication skill were 1) The use of innovative news and articles for asking questions and discussions in breakout rooms on application Zoom, along with Google slide-based knowledge summaries, stimulates interest and promote the production of science dramas to communicate in a variety of contexts. 2) Providing keywords and writing the Freytag's pyramid before the play determines the boundaries of the content and helps to verify the correctness, completeness, and ordering of the content and 3) Criticism of the work with constructive questions, along with direct feedback after the play, helps to complement the authenticity of the content, presenting representations and obtaining guidelines for the development of works with goals.

Keywords: Science Drama Integrated with ICT Tools Teaching, Science Communication Skill, Genetics

บทนำ

การสื่อสารเป็นทักษะที่สำคัญทักษะหนึ่งในการเรียนรู้และนวัตกรรมของการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นตัวขับเคลื่อนความสำเร็จในการเรียนรู้ของผู้เรียน อย่างไรก็ตามควรส่งเสริมให้ผู้เรียนสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้การสื่อสารด้วยวาจา การเขียน และอวัจนภาษาในรูปแบบต่าง ๆ ให้เหมาะสมต่อวัตถุประสงค์ของการสื่อสารและบริบทของผู้รับสาร อีกทั้งวิทยาศาสตร์ถือเป็นหลักวิชาหนึ่งที่มีความจำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนั้นการสื่อสารจึงมีส่วนทำให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (Battelle for Kids, 2007) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้ทักษะในการสื่อสารเป็นเป้าหมายที่สำคัญประการหนึ่งในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน จากตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (Ministry of Education, 2017) นอกจากนี้ทักษะการสื่อสารเป็นทักษะที่ผู้เรียนต้องมีในศตวรรษที่ 21 จากวิสัยทัศน์ใหม่ของการศึกษาโดยสภาเศรษฐกิจโลก หรือ WEF (World Economy Forum) ได้กำหนดคุณลักษณะที่ผู้เรียนจะต้องมีเพื่อเป็นพื้นฐานในการเตรียมเป็นพลเมืองที่มีคุณสมบัติที่โลกต้องการซึ่งทักษะการสื่อสารเป็นหนึ่งในความสามารถในการแก้ปัญหาที่ท้าทายและซับซ้อนได้ (Singnoi, 2017)

การสื่อสารวิทยาศาสตร์มีความสำคัญในสังคมความรู้สมัยใหม่ สังคมทั่วโลกคาดหวังให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการพัฒนาเทคโนโลยีเป็นแกนหลักของการเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยวิทยาศาสตร์จะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาที่มีความท้าทายในระดับโลก (Devies & Horst, 2016) ทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อนักวิทยาศาสตร์และพลเมือง ทำให้เกิดการมีส่วนร่วมในการเจรจาเพื่อการตัดสินใจร่วมกันของคนในสังคมโดยอาศัย

องค์ความรู้ อีกทั้งแนวปฏิบัติการสอนทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันเน้นด้านความรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทดลองและการสร้างแบบจำลอง อีกสิ่งสำคัญที่ควรให้ความสำคัญคือ การพัฒนาทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้วย (Kulgemeyer and Schecker, 2013)

การสื่อสารวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะการถ่ายทอดความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์จากผู้ส่งสารไปสู่ผู้รับสาร โดยผ่านการพูดหรือการเขียนที่มีความเหมาะสมเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันและนำไปประกอบการตัดสินใจในชีวิตประจำวันได้ (Treise and Weigold, 2002; Malmfors et al., 2003; Bowater and Yeoman, 2013; Pitipornthepin, 2014; Davies and Horst, 2016) ซึ่ง Kulgemeyer and Schecker (2013) ได้ทำการศึกษาองค์ประกอบในการประเมินการสื่อสารวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนโดยพิจารณาองค์ประกอบ 4 ประการ ได้แก่ 1) เนื้อหา (factual content) คือ เนื้อหาสาระทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้ส่งสารเลือกนำมาใช้ในการสื่อสาร 2) บริบท (context) คือ การเชื่อมโยงเนื้อหาที่เป็นข้อเท็จจริงกับตัวอย่างที่พบได้ทั่วไปและแสดงออกมาให้เห็นชัดเจนมากขึ้น 3) ภาษา (code) คือ ภาษาที่ผู้ส่งสารเลือกใช้เพื่อสื่อสารข้อมูล และ 4) สิ่งแทนความ (Representation form) คือ รูปแบบการนำเสนอที่ผู้ส่งสารเลือกใช้ ซึ่งในบริบทของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีทีที่ผู้วิจัยเห็นความสำคัญของรูปแบบการนำเสนอ อาจกล่าวได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแทนความ Chung et al. (2016) ระบุว่า รูปแบบการนำเสนอ (Expressing) เป็นความสามารถของผู้เรียนในการสื่อสารข้อมูลโดยใช้รูปแบบการสื่อสารที่หลากหลาย เช่น การใช้กราฟหรือสัญลักษณ์ นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปที่เข้าใจง่าย อธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยการพูดหรือการเขียนได้ โดยเครื่องมือไอซีทีที่ช่วยกำกับติดตามการพัฒนาผลงานของผู้เรียน และเก็บรวบรวมข้อมูลผลงานของผู้เรียนเพื่อการประเมินผลงานของผู้เรียนโดยผู้สอน ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการบริหารจัดการสำหรับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์

จากการจัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ การศึกษาชีววิทยา เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับการใช้คำถาม เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ในประเด็น ลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิต พบว่า ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยรับผิดชอบจัดการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยา ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความตื่นตัวระหว่างการสื่อสาร โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ คือ พูดเร็ว พูดไม่คล่องแคล่ว พูดไม่ชัดเจน พูดซ้ำประเด็นเดิม เป็นต้น ผู้เรียนมีความกังวลในการสื่อสารคำศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ การจดจำเนื้อหาในการสื่อสาร ผู้เรียนบางกลุ่มมีความเข้าใจในเนื้อหาที่คลาดเคลื่อน ไม่ครบถ้วน และขาดการจัดกระทำข้อมูลที่ยากให้เข้าใจง่ายขึ้น ภาษาที่ผู้เรียนใช้ส่วนใหญ่นำเสนอตรงไปตรงมา ไม่มีการใช้ภาษาเปรียบเทียบ และการเลือกใช้สิ่งแทนความ เช่น รูปภาพ แผนภาพ บางส่วนไม่สอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการสื่อสาร อีกทั้งพันธุศาสตร์เป็นเนื้อหาที่มีความซับซ้อนและเป็นนามธรรม เกี่ยวข้องกับการค้นพบสารพันธุกรรม โครงสร้างของดีเอ็นเอ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ และชีวจริยธรรม ที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และเกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการละครวิทยาศาสตร์ได้ โดยสื่อสารผ่านอัตชีวประวัติและการทดลองที่ค้นพบองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์

จากการทบทวนเอกสารพบว่าแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์มีผู้วิจัยหลายท่านได้ใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย โดย Atjanawat (2015) ได้ใช้การจัดการเรียนรู้แบบแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มส่งเสริมทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์พบว่าองค์ประกอบด้านเนื้อหาและบริบทของการสื่อสารด้านการเขียนและด้านการพูดอยู่ในระดับพอใช้ และผู้เรียนยังขาดการพิจารณาความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล และผู้เรียนยังไม่สามารถเชื่อมโยงบทเรียนกับชีวิตจริงได้ อีกทั้ง Techakaew et al. (2020) ใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางในการส่งเสริมการสื่อสารวิทยาศาสตร์ พบแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้สำหรับพัฒนาการสื่อสาร

วิทยาศาสตร์โดยส่งเสริมให้เขียนสรุปเนื้อหาจากสื่อวีดิทัศน์ ตั้งคำถามและตอบคำถามเชิงวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเนื้อหา เพื่อฝึกฝนด้านการเขียน มีการส่งเสริมการทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการอภิปรายและแสดงความคิดเห็นและการนำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อฝึกฝนด้านการพูด นอกจากนี้ Cheevakul (2019) ได้พัฒนาการสื่อสารวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีที พบว่าทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ในองค์ประกอบการนำเสนอ บริบท ภาษา และเนื้อหา มีผู้เรียนอยู่ในระดับดีมากเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 59.52, 70.24, 60.71 และ 50.50 ตามลำดับ โดยให้ข้อเสนอแนะในด้านการจัดการเรียนรู้ว่าผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลงานในหลากหลายรูปแบบ และใช้เครื่องมือไอซีทีเป็นเครื่องมือช่วยในการสื่อสารผลงานหรือเอื้อต่อการทำผลงานของผู้เรียน จากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยสามารถสรุปแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ คือ ควรมีการส่งเสริมการสื่อสารด้านการเขียนและด้านการพูดควบคู่ไปด้วยกัน ให้แหล่งข้อมูลที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือ สรุปองค์ความรู้จากการศึกษาวิดิทัศน์หรือสื่อการเรียนรู้ มีการฝึกเชื่อมโยงเนื้อหากับชีวิตประจำวัน ใช้เครื่องมือไอซีทีส่งเสริมการทำงานเป็นทีมส่งเสริมการสื่อสารสองทางเพื่อพัฒนาองค์ประกอบการสื่อสารวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนผ่านการนำเสนอผลงานที่หลากหลาย

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้กระบวนการของละครเป็นเครื่องมือหรือเทคนิคในการจัดการเรียนรู้ มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในระหว่างการเตรียมละคร เพื่อให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความหมายและเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น อีกทั้งช่วยการกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนและพัฒนาทักษะการสื่อสาร ด้านการเขียน ด้านการอ่าน ด้านการพูด และการทำงานร่วมกันเป็นทีมของผู้เรียน (Baldwin & Fleming, 2003; Jungwiwattanaporn, 2003; Yoon, 2006; Pongvora, 2008) มีนักการศึกษาใช้เกณฑ์ในการจำแนกประเภทของละครวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกัน Yoon et al. (2004) ใช้เกณฑ์หัวข้อ (theme) ในการจำแนกประเภท ได้ดังนี้ 1) ละครแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (science concept drama) เป็นการนำเสนอความจริงและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 2) ละครแสดงลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ (science character drama) เป็นการแสดงอัตชีวประวัติของนักวิทยาศาสตร์ 3) ละครประวัติศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ (science history drama) เป็นการแสดงเหตุการณ์หรือการพัฒนาทางประวัติศาสตร์ของวิทยาศาสตร์ 4) ละครการโต้เถียงทางวิทยาศาสตร์ (science debate) เป็นการนำเสนอประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในเชิงของการโต้แย้ง และ 5) ละครนำเสนอทางวิทยาศาสตร์ (science expression drama) เป็นการนำเสนอที่เน้นการใช้สัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์หรือเทคโนโลยีใหม่ นอกจากนี้ Pongvora (2008) ระบุว่า ละครวิทยาศาสตร์ สามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ โดยใช้เกณฑ์ของการใช้คนแสดงและไม่ใช้คนแสดง ได้แก่ 1) ละครวิทยาศาสตร์ที่ใช้คนแสดง และ 2) ละครวิทยาศาสตร์ที่ใช้หุ่นหรือโมเดลแสดง อาจเรียกว่าละครหุ่น ซึ่ง De Beer et al. (2018) พบว่า การใช้หุ่นกระบอก (puppetry) ในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์กระตุ้นการอภิปรายที่นำไปสู่การพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้กลยุทธ์ของละครช่วยพัฒนาทักษะการสื่อสาร (communication skills) ความกล้าแสดงออก (assertiveness) และทักษะการแก้ปัญหา (problem-solving skills) (Cahill, 2013) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกระบวนการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Warner, 2013) อีกทั้งเป็นการเพิ่มบทบาทของผู้เรียนเป็นผู้สื่อสารหลักและเปลี่ยนบทบาทของผู้สอนจากผู้ให้ความรู้ (giver of knowledge) เป็นผู้อำนวยความสะดวกให้เกิดความรู้ (enabler of knowledge acquisition) (Warner, 2013)

ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์สามารถนำเครื่องมือไอซีทีเข้ามามีบทบาทส่งเสริมการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดและการเขียนของผู้เรียน เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้การจัดการเรียนรู้เป็นรูปแบบออนไลน์ เทคโนโลยีจึงมีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงนำเครื่องมือไอซีทีในรูปแบบคลาวด์เทคโนโลยีโดยประยุกต์ใช้เว็บแอปพลิเคชันในกลุ่มของ Google Drive ในการจัดการเรียนรู้โดยเครื่องมือไอซีทีดังกล่าวทำให้การสร้างชิ้นงานแบบร่วมมือทำได้สะดวกขึ้น ช่วยให้ครูติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้ ทำให้สามารถติดตามตรวจสอบพัฒนาการของผู้เรียน ประเมินและพัฒนาผู้เรียนได้ระหว่างเรียน (Chamrat, 2020) ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงผนวกเครื่องมือไอซีทีเข้ากับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้ โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนจากการพิจารณาชั้นการจัดการเรียนรู้ละครวิทยาศาสตร์ของนักการศึกษาหลายท่าน พบว่ามีลักษณะและแนวทางการจัดการเรียนรู้คล้ายคลึงกันในหลายขั้นตอน ผู้วิจัยจึงสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยยึดของ Yoon et al. (2004) ซึ่งมีลักษณะกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ได้และมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีการใช้เครื่องมือไอซีทีเข้ามาบูรณาการร่วมด้วย ได้แก่ 1) กระตุ้นความสนใจและสร้างแรงจูงใจ เป็นการกำหนดเนื้อหาที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาผ่านการอ่านข่าวหรือบทความทางวิทยาศาสตร์และใช้คำถามเพื่อสะท้อนสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ 2) สำรวจความรู้และทำความเข้าใจเนื้อหา เป็นการสำรวจความรู้และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยการกำหนดแหล่งสืบค้นข้อมูลและสรุปองค์ความรู้ที่ได้ลงในแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ 3) การเตรียมการละคร เป็นการส่งเสริมประสบการณ์ด้านการเขียน โดยให้วิจารณ์งานเขียนสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ บทละครวิทยาศาสตร์ และเรื่องสั้นแนววิทยาศาสตร์ โดยผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม วิเคราะห์และนำเสนอสิ่งที่ได้เรียนรู้ ผู้สอนส่งเสริมประสบการณ์ด้านการแสดงผ่านกิจกรรมที่ส่งเสริมการสื่อสารวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนนำไปต่อยอดในการพัฒนาบทละครและการแสดงละคร 4) แสดงละคร เป็นการนำเสนอละครที่พัฒนาขึ้นในรูปแบบที่กำหนด 5) อภิปราย ขยายความรู้ และประเมินผล เป็นการอภิปรายขยายความรู้หลังการนำเสนอละครด้วยการถามคำถาม ตอบคำถาม เสวนาเพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิด ขยายความรู้และประเมินผลงานโดยผู้เรียนและผู้สอน

ในขณะเดียวกันนักศึกษามักจะบ่นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครสามารถส่งเสริมการสื่อสารโดยทั่วไปได้โดยไม่ระบุรายละเอียดว่าพัฒนาการสื่อสารวิทยาศาสตร์ในองค์ประกอบใด จากงานวิจัยของ Abed (2016) พบว่ากิจกรรมละครช่วยพัฒนาทักษะการสื่อสาร และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านละครถือเป็นหนึ่งในกลยุทธ์ที่สามารถนำมาใช้เพื่อพัฒนาความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และเพิ่มทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับ Saka et al. (2016) ที่กล่าวว่า ละครสร้างสรรค์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นทั้งร่างกาย การพูด และการเขียน ทำให้ผู้เรียนตระหนักว่าชีววิทยามีความสำคัญ ทำให้เกิดการเปลี่ยนทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อชีววิทยาโดยมีแนวโน้มไปในทิศทางที่ดีขึ้น

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธุศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีที ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางให้ผู้สอนวิทยาศาสตร์และผู้สอนที่มีความสนใจในการพัฒนาทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีทีในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ระบุแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีที ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธุศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีที หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ที่มีการนำเครื่องมือไอซีทีในรูปแบบคลาวด์เทคโนโลยีโดยประยุกต์ใช้เว็บแอปพลิเคชันในกลุ่มของ Google Drive ทำหน้าที่เป็นชุดเครื่องมือการสร้างและการเก็บงานสำหรับการจัดการเรียนรู้และการสนทนากลุ่มย่อยผ่าน Zoom และ Microsoft team ในการอภิปราย วางแผนพัฒนาผลงานและทำงานร่วมกัน มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน โดยผู้วิจัยได้สังเคราะห์จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของ Yoon et al. (2004) โดยในแต่ละขั้นตอนมีการใช้เครื่องมือไอซีที เข้ามาบูรณาการร่วมด้วย ได้แก่ 1) กระตุ้นความสนใจและสร้างแรงจูงใจ 2) สำรวจความรู้และทำความเข้าใจเนื้อหา 3) การเตรียมการละคร 4) แสดงละคร 5) อภิปราย ขยายความรู้ และประเมินผล ทั้งนี้ในขั้นอภิปราย ขยายความรู้และประเมินผลอาจดำเนินการควบคู่ไปกับขั้นแสดงละคร

ทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการส่งสารผ่านการเขียนและการพูดสื่อสารวิทยาศาสตร์ ซึ่งมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ เนื้อหา บริบท ภาษา และสิ่งแทนความ ตามแนวคิดของ Chang et al. (2011) และ Kulgemeyer & Schecker (2013)

แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีที หมายถึง การปฏิบัติของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีทีเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง พันธุศาสตร์ ของรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม โดยวัดจากบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ อนุทินบันทึกการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน และแบบประเมินทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์

ระเบียบวิธีการศึกษาวิจัย

รูปแบบการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ ใช้รูปแบบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) โดยผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดและหลักการของการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนของ Kemmis & McTaggart (1988) มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นวางแผน (plan) 2) ขั้นลงมือปฏิบัติ (act) 3) ขั้นสังเกต (observe) และ 4) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติงาน (reflect) ในแต่ละขั้นของกระบวนการวิจัยจะมีการดำเนินการต่อเนื่องเป็นวงจรเรียกว่า วงจรการปฏิบัติงาน เมื่อดำเนินการเสร็จสิ้นในแต่ละวงจรก็จะมีสะท้อนผลการปฏิบัติงานเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขการดำเนินงานต่อไป งานวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนในการทำวิจัย ดังนี้

ขั้นวางแผน (Plan) ผู้สังเกตพฤติกรรมสื่อสารวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนว่า ผู้เรียนมีปัญหาในการสื่อสารวิทยาศาสตร์อย่างไร แล้วศึกษาผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พันธุศาสตร์ และศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีที จากนั้นดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง

พันธุศาสตร์ โดยผู้วิจัยเลือกเฉพาะเรื่อง 1) การค้นพบสารพันธุกรรม 2) โครงสร้างของดีเอ็นเอ 3) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ และ 4) เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอกับความปลอดภัยทางชีวภาพและชีวจริยธรรมด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีที เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงพัฒนาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีทีตามแนวคิดของ Yoon et al. (2004) จากนั้นดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เลือกใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้ 1) บันทึกการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน 2) บันทึกการนิเทศของเพื่อนผู้วิพากษ์ 3) แบบประเมินทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ 4) อนุทินบันทึกการเรียนรู้ของผู้เรียน และ 5) แบบสัมภาษณ์ถึงโครงสร้าง และดำเนินการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ซึ่งประกอบด้วย นักวิทยาศาสตร์ศึกษา 1 ท่าน นักวิทยาศาสตร์ 1 ท่าน และผู้สอนมีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา 1 ท่าน และปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นลงมือปฏิบัติ (Act) ผู้วิจัยได้ทำการนำเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีที ซึ่งมีจำนวน 8 แผนใช้เวลาทั้งหมด 16 คาบ (คาบละ 50 นาที) โดยในระหว่างการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ทำการบันทึกวีดิทัศน์ขณะทำการจัดการเรียนรู้ และจัดทำบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ทุกครั้งเพื่อสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและรายงานปัญหาที่พบจากการจัดการเรียนรู้ในคาบเรียนนั้นเพื่อการพัฒนาและปรับปรุงในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไปโดยมีรายละเอียดขั้นตอนดำเนินการ โดยขณะทำการจัดการเรียนรู้ได้ทำการบันทึกวีดิทัศน์ และสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน การมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับครู และกับเพื่อนผู้เรียนด้วยกันร่วมด้วย หลังจากเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยและเพื่อนผู้วิพากษ์ ประเมินทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ และให้ผู้เรียนได้เขียนอนุทินบันทึกการเรียนรู้ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีทีภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีที

ขั้นสังเกต (Observe) ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนผ่านการสังเกตขณะทำการจัดการเรียนรู้ โดยทำการบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียน ปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนที่มีต่อครู และต่อเพื่อนผู้เรียนลงในบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป รวมไปถึงทำการสังเกตจากวีดิทัศน์ที่ได้ทำการบันทึกในขณะที่ทำการจัดการเรียนรู้เพื่อดูพฤติกรรมของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนในห้องเรียนเพื่อการพัฒนาและปรับปรุงในครั้งต่อไป

ขั้นสะท้อนผล (Reflect) ผู้วิจัยทำการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของตนผ่านบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ เมื่อเสร็จสิ้นในแต่ละแผนหรือจากเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้ เพื่อการพัฒนาและปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไปจนเสร็จสิ้นทั้ง 4 วงจรการปฏิบัติงาน จากนั้นผู้วิจัยทำการรวบรวมการปฏิบัติงานทั้งหมดและวิเคราะห์แนวปฏิบัติที่ดีที่พบระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีทีในหน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธุศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

บริบทการวิจัย

กลุ่มที่ศึกษา

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในโรงเรียนสหศึกษาขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร กลุ่มที่ศึกษาในงานวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 32 คน จำนวน 1 ห้องเรียน ประกอบด้วย นักเรียนชาย จำนวน 7 คน และนักเรียนหญิงจำนวน 25 คน ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โดยนักเรียนที่ผู้วิจัยทำการศึกษานี้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) เนื่องจากเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบจัดการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ซึ่งนักเรียนให้ความสนใจในการให้ข้อมูลและการเข้าเรียนเต็มเวลา

เนื้อหาที่สอน

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผนใช้เวลาทั้งหมด 16 คาบ (คาบละ 50 นาที) ประกอบด้วยเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธุศาสตร์ทั้งหมด 4 เรื่อง ดังนี้ 1) การค้นพบสารพันธุกรรม 2) โครงสร้างของดีเอ็นเอ 3) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ และ 4) เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอกับความปลอดภัยทางชีวภาพและชีวจริยธรรม

การสร้างเครื่องมือการวิจัย

ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการสื่อสารวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จากนั้นศึกษาผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พันธุศาสตร์ และศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีที เพื่อดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง พันธุศาสตร์ โดยผู้วิจัยเลือกเฉพาะเรื่อง 1) การค้นพบสารพันธุกรรม 2) โครงสร้างของดีเอ็นเอ 3) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ และ 4) เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอกับความปลอดภัยทางชีวภาพและชีวจริยธรรมด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีทีเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เลือกใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้ 1) บันทึกการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน 2) บันทึกการนิเทศของเพื่อนผู้วิพากษ์ 3) แบบประเมินทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ 4) อนุทินบันทึกการเรียนรู้ของผู้เรียน และ 5) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง โดยดำเนินการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ซึ่งประกอบด้วย นักวิทยาศาสตร์ศึกษา 1 ท่าน นักวิทยาศาสตร์ 1 ท่าน และครูผู้มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา 1 ท่าน และผู้วิจัยปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยเกี่ยวกับการระบุแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีที ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธุศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น โดยแจ้งรายละเอียดของงานวิจัยในการเก็บรวบรวมให้ผู้เรียนทราบก่อนการดำเนินการจัดการเรียนรู้ หลังจากเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยบันทึกผลการ

จัดการเรียนรู้ โดยการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ในประเด็นสิ่งที่ทำได้ดีและสิ่งที่ควรปรับปรุง ปัญหาที่พบในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงแนวทางแก้ไขปัญหาเพื่อปรับปรุงพัฒนาในวงจรการเรียนรู้ต่อไป และผู้วิจัยได้ประเมินทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนก่อนและหลังการวิจัย อีกทั้งผู้วิจัยให้ผู้เรียนได้เขียนบันทึกการเรียนรู้ต่อการจัดการเรียนรู้ และให้เพื่อนผู้วิพากษ์ให้ข้อเสนอแนะหลังการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างกับผู้เรียนนอกเวลาจัดการเรียนรู้ในประเด็นที่สงสัยหรือยังขาดความชัดเจนผ่านรูปแบบออนไลน์ โดยระหว่างการสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้บันทึกไว้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยกระบวนการวิเคราะห์แบบอุปนัย เพื่อหาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้อาจการวิเคราะห์มาจัดเรียงให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการวิเคราะห์ เรียงลำดับข้อมูลตามวันเวลาที่เก็บข้อมูล รวมทั้งกำหนดรหัสของกลุ่มผู้เรียนที่ศึกษาสัมพันธ์ภาพรวมของข้อมูล โดยผู้วิจัยทำความเข้าใจข้อมูลอย่างคร่าว ๆ เพื่อหาแนวโน้มของข้อมูลจากการอ่านและการสังเกตข้อมูลหลาย ๆ ครั้ง จากนั้นผู้วิจัยสกัดข้อมูลสำคัญ (units of analysis) และลงรหัส (coding) จัดหมวดหมู่ข้อมูลที่สำคัญที่อยู่ภายใต้รหัสข้อมูลเดียวกันจากแหล่งข้อมูลทั้งหมด เพื่อวิเคราะห์ว่าข้อมูลสำคัญที่อยู่ภายใต้รหัสเดียวกันหรืออยู่ภายใต้รหัสที่สัมพันธ์กัน และค้นหาแก่นสาระ (theme) จากนั้น ผู้วิจัยทำการตั้งชื่อแก่นสาระซึ่งเป็นแนวปฏิบัติที่ดีที่พบในการวิจัยปฏิบัติการ และผู้วิจัยตรวจสอบความขัดแย้งของข้อมูลโดยทำการเปรียบเทียบแนวปฏิบัติที่ค้นพบกับข้อมูลดิบหรือข้อมูลสำคัญทั้งหมด ทั้งจากแหล่งข้อมูลเดียวกันและแหล่งอื่น เพื่อตรวจสอบความขัดแย้งของข้อมูลกับแนวปฏิบัติที่ดีที่ค้นพบ (Ketsing, 2022)

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยพบแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีทีในหน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธุศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

แนวปฏิบัติที่ 1 การใช้ข่าวและบทความที่แปลกใหม่ประกอบการถามคำถามและอภิปรายผ่านห้องสนทนาด้วยแอปพลิเคชัน Zoom ร่วมกับการบันทึกสรุปองค์ความรู้ด้วย Google slide ช่วยกระตุ้นความสนใจและส่งเสริมการผลิตละครวิทยาศาสตร์ให้มีการสื่อสารด้านบริบทได้หลากหลาย

ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ในขั้นกระตุ้นความสนใจและสร้างแรงจูงใจ ผู้วิจัยให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาข่าว เรื่อง “ดีเอ็นเอมนุษย์ในหมาฝรั่งหกพันปี เผยใบหน้า-ผิวพรรณสาวยุคหินดาสีฟ้า” และให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาข่าวเป็นรายบุคคล พบว่าการศึกษาข้อมูลข่าวช่วยกระตุ้นความสนใจในเนื้อหาข่าวได้ดี ดังตัวอย่างการตอบคำถามของผู้เรียนหลังการศึกษาข่าว ดังนี้

ผู้สอน: จากเนื้อหาข่าวมีการค้นพบอะไรบ้าง

ST32: ค้นพบหมาฝรั่งที่มีดีเอ็นเอของมนุษย์

ST03: มีการตรวจสอบพบว่าดีเอ็นเอจากหมาฝรั่งนั้นระบุว่ามนุษย์มีสีผิวเข้ม สีมเข้ม ดาสีฟ้า

ผู้สอน: รูปร่างหน้าตาของมนุษย์โบราณถูกคาดการณ์จากข้อมูลที่สำคัญใด

ST19: ดีเอ็นเอ

ผู้สอน: ดีเอ็นเอที่สกัดได้จากหมาฝรั่งโบราณ สามารถให้ข้อมูลสำคัญในอดีตอะไรได้บ้าง

ST21: เชื้อสายใกล้เคียงกับคนป่า

ST12: แสดงถึงชนิดอาหารที่มนุษย์รับประทาน จากการปะปนของอาหารในหมากฝรั่ง

(7 ธันวาคม 2564, บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้)

การศึกษาข้อมูลข่าวรายบุคคลทำให้ขาดแรงจูงใจในการอ่านและตอบคำถามได้แต่ขาดการเพิ่มเติมประเด็นต่อยอดจากการอภิปรายเพื่อนำไปปรับใช้ในการสื่อสารด้านบริบท เนื่องจากขาดการระดมสมองของกลุ่ม และทำให้ผู้เรียนบางคนสรุปประเด็นในเนื้อหาข่าวไม่ทันเวลาที่กำหนด ดังตัวอย่างการเขียนอนุทินของ ST05 ดังนี้ “ครูให้เวลาน้อยเกินไปสำหรับการอ่านข่าวอยากมีคู่อ่านหรืออ่านเป็นกลุ่มเพื่อให้ทันเวลา” สอดคล้องกับข้อเสนอแนะของเพื่อนผู้วิพากษ์ที่กล่าวว่า “การอ่านข่าวที่มีเนื้อหาเฉพาะควรให้มีการอภิปรายเป็นกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ออกมาร่วมกันจะช่วยกระชับเวลามากขึ้น”

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงปรับแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อมาในชั้นสำรวจความรู้และทำความเข้าใจเนื้อหา ผู้วิจัยให้ผู้เรียนศึกษาบทความเรื่อง “พลวัตทดลองปล่อยยุงดัดแปลงพันธุกรรม เพื่อลดประชากรยุงในพื้นที่” จากนั้นผู้เรียนเข้าห้องย่อยใน Zoom จำนวน 10 ห้องย่อย เพื่อร่วมกันวิเคราะห์ และอภิปรายใน 3 ประเด็น ดังนี้ 1) ประโยชน์ของเทคโนโลยีดีเอ็นเอที่ผู้เรียนได้รับมอบหมาย 2) ความปลอดภัยทางชีวภาพ ชีวจริยธรรม และผลกระทบต่อสังคม 3) ตัวอย่างแนวทางป้องกันและแก้ไขเกี่ยวกับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ พบว่าผู้เรียนแต่ละกลุ่มสามารถร่วมกันอภิปรายในห้องย่อยและบันทึกสรุปองค์ความรู้ตามประเด็นที่กำหนดได้ ดังตัวอย่างการทำงานร่วมกันของบางกลุ่มโดยใช้ Google slide ดังนี้ “ประเด็นที่ 1: 1) ลดรายจ่าย ค่ายากำจัดแมลงและวัชพืช 2) ทนต่อสภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง 3) สร้างความมั่นคงด้านอาหารจากจำนวนประชากรโลกที่เพิ่มมากขึ้น 4) สิ่งแวดล้อมดีขึ้น และ 5) บรรเทาความยากจนและหิวโหย ประเด็นที่ 2: มี ด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ เพราะมีคู่มือความปลอดภัยทางชีวภาพ เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาความปลอดภัยทางชีวภาพด้านอาหาร ส่วนด้านจริยธรรมนั้น มีการติดฉลากผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับรู้ และผลกระทบต่อสังคม คือ ประชากรมีรายได้เพิ่มขึ้น ประเด็นที่ 3: ผลกระทบ คือ สิ่งมีชีวิตที่มีการดัดแปลงพันธุกรรมอาจจะมีการใหม่ที่ทำให้เกิดการแพ้หรือสารที่ก่อให้เกิดโรคในมนุษย์หรือสัตว์ได้ ส่วนแนวทางป้องกันและการแก้ไข ควรมีการอธิบายว่าสารที่อยู่ในนี้มีผลต่อร่างกายเราหรือเปล่า ความกังวล และข้อจำกัด ควรมีการเปรียบเทียบที่นำไปใช้ในการกำกับดูแลความปลอดภัย” (ตัวอย่างการสรุปองค์ความรู้ร่วมกันใน Google slide ของนักเรียนกลุ่มที่ 1) อีกทั้งผู้เรียนได้นำบางประเด็นจากบทความไปสู่การพัฒนาผลงานด้านการเขียนสื่อสารวิทยาศาสตร์ทำให้บริบทมีความน่าสนใจมากขึ้น ดังตัวอย่างผลงานการเขียนสื่อสารวิทยาศาสตร์ของ ST02 ดังนี้ “...อีเมอลัน: ใจเย็น ๆ พ่อหนุ่ม ตอนนี้เธอคงรู้สถานะการณ์แล้วใช่ไหม ตอนนี้อยากให้ตั้งสติฟังสิ่งที่ผมกำลังจะพูดให้ดี ข้างนอกในตอนนี้ ไม่ปลอดภัยอีกแล้ว ข้างนอกมียุงที่ถูกตัดต่อยีนหลุดออกไปจากห้องทดลองของเรา มันดูดเลือดไม่รู้จักพอ ถ้าตกกลางคืนเมื่อไหร่สิ่งมีชีวิตที่อยู่ข้างนอกจะไม่เหลือเนื้อหนังอีกและปากของมันยังมีพิษอยู่ ถ้าโดนมันดูดเลือด ถ้าไม่ตายก็ต้องติดเชื้อโรคจนตายอยู่ดี และเธอ เธอเป็นคนเดียวที่รอดอยู่ข้างนอกนั่น คือฉัน: เดียว จะทำยังไงดี แล้วไอยุงตัดต่อยีนนี้มันคืออะไรวะ อ้อ อะไรเนี่ยยุงที่ถูกดัดแปลง DNA ด้วยกระบวนการพันธุวิศวกรรมทำให้ใช้ฆ่าแมลงฆ่าไม่ได้ แต่ทำไมในข่าวบอกว่ายุงนี้จะเป็นประโยชน์ใน...” นอกจากนี้ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการกับผู้เรียนที่เขียนอนุทินสะท้อนการเรียนรู้เกี่ยวกับการอ่านบทความและข่าวเพิ่มเติม ดังตัวอย่างการสัมภาษณ์ ดังนี้

ผู้วิจัย: บทความหรือข่าวที่นำมาประกอบการอ่านและวิเคราะห์ร่วมกันในบทเรียนมีประโยชน์อย่างไรต่อการพัฒนาบทละครและการแสดงละครวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

ST09: บางข่าวหรือบางบทความสามารถนำไปต่อยอดการเขียนบทละครได้ หรือเสริมเป็นความรู้ใหม่

ST10: อ่านข่าวช่วยสร้างแรงบันดาลใจ นำข่าวนั้นที่เกิดขึ้นจริงมาเขียนบทละคร ทำให้ตระหนักในเนื้อหาข่าว ทำให้เข้าถึงคนดู มีความน่าสนใจ

ST14: ช่วยในเรื่องเนื้อหา ทำให้บทละครมีเนื้อหาที่ถูกต้องและน่าสนใจมากขึ้น

ST17: บทความที่ให้มาก่อนข้างแปลกใหม่ที่น่าสนใจ จึงนำไปพัฒนาบทละครได้ ง่ายขึ้น

(17 เมษายน 2565, การสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการกับ ST09, ST10, ST14, ST17)

อีกทั้งเพื่อนผู้วิพากษ์ได้สะท้อนว่า “กิจกรรมที่ใช้การกระตุ้นความสนใจด้วยการอ่านข่าว ดูภาพ อ่านบทความทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของความรู้วิทยาศาสตร์ที่อยู่ใกล้ตัวมากขึ้น การอภิปรายกลุ่มย่อยด้วยไอซีทีทำให้นักเรียนสามารถสรุปประเด็นที่สำคัญได้ง่ายและชัดเจนยิ่งขึ้น นอกจากนี้การใช้บทความเพื่อเติมความรู้การเขียนบทละครที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนได้ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่เรียนได้ รวมทั้งการอภิปรายจะช่วยสรุปประเด็นที่ตรงเป้าหมายกับเนื้อหาที่ครูต้องการให้นักเรียนนำไปสื่อสารได้” ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้เรียนรู้ว่าการใช้ข่าวและบทความที่แปลกใหม่ประกอบการถามคำถามและอภิปรายผ่านห้องสนทนาย่อยด้วยแอปพลิเคชัน Zoom ร่วมกับการบันทึกสรุปองค์ความรู้ด้วย Google slide ช่วยกระตุ้นความสนใจและส่งเสริมการสื่อสารด้านบริบทได้หลากหลาย

แนวปฏิบัติที่ 2 การกำหนดคำสำคัญและการเขียน Freytag's pyramid ก่อนการเขียนบทละคร ช่วยกำหนดขอบเขตของเนื้อหาและช่วยตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน และการลำดับเนื้อหาได้ดี

ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ในวงจรที่ 1 ในขั้นการเตรียมการละคร โดยผู้วิจัยให้ผู้เรียนพัฒนาบทพูดการเล่าเรื่องทางวิทยาศาสตร์ในรูปแบบพิธีกรรายการโทรทัศน์ เรื่อง “การค้นพบสารพันธุกรรม” โดยผู้วิจัย กำหนดคำสำคัญจำนวน 4 คำ ได้แก่ 1) ฟรีดริช มีเชอร์ 2) รอเบิร์ต ฟอยล์เกน 3) เฟรเดอริก กริฟฟิท และ 4) แอเวอรีและคณะ ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนอธิบายการทดลองและการค้นพบของนักวิทยาศาสตร์แต่ละกลุ่ม ผู้วิจัยพบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถอธิบายความหมายคำสำคัญได้ถูกต้องและครบถ้วน เนื่องจากมีการอภิปรายกลุ่มย่อยสรุปองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับคำสำคัญเหล่านั้นในการทำ Timeline การค้นพบสารพันธุกรรมแล้ว จึงมีการลำดับเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของเนื้อหาได้ (7 ธันวาคม 2564, บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้) แต่ในวงจรที่ 2 ในขั้นการเตรียมการละคร ผู้วิจัยให้ผู้เรียนพัฒนาหนังสือเสียง เรื่อง “โครงสร้างของดีเอ็นเอ” โดยผู้วิจัยกำหนดคำสำคัญจำนวน 6 คำ ได้แก่ 1) DNA 2) X-ray diffraction 3) โรซาลินด์ แฟรงคลิน 4) วัตสันและคริก 5) เบสคู่สม และ 6) เกลียวคู่ ผู้วิจัยพบว่าผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่วนใหญ่สามารถเขียนขยายความหมายคำสำคัญด้วยเนื้อหาที่ถูกต้อง และแม่นยำมีขอบเขตที่ชัดเจน แต่การลำดับเนื้อหาของบางกลุ่มในเนื้อความหนังสือเสียงยังไม่สัมพันธ์เชื่อมโยงกัน (17 ธันวาคม 2564, บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้) นอกจากนี้ผู้เรียนบันทึกอภิปรายสะท้อนการเรียนรู้เกี่ยวกับการกำหนดคำสำคัญว่าควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดด้วยและให้คำสำคัญที่เป็นคำทั่วไปร่วมกับคำสำคัญที่เป็นคำศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียว ดังแสดงในตัวอย่างอภิปรายสะท้อนคิดของผู้เรียน ดังนี้ “ผมอยากให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดคำสำคัญด้วย” (ST05) และ “ควรมีคำที่น่าสนใจที่เป็นคำทั่วไป เพราะจะช่วยให้การเขียนบทได้หลากหลาย” (ST21)

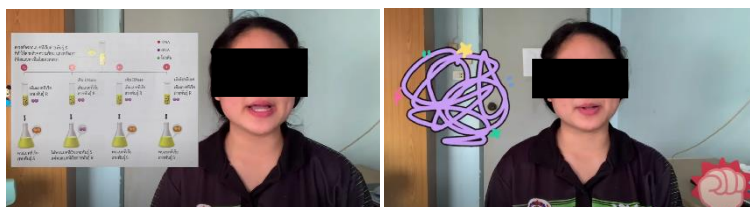
สอดคล้องกับความเห็นของเพื่อนผู้วิพากษ์ที่ระบุว่า “การใช้คำศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับคำศัพท์ทั่วไปส่งผลให้กิจกรรมการเรียนรู้และการพัฒนาบทละครน่าสนใจมากขึ้น” ด้วยเหตุนี้ในวงจรถัดมาผู้วิจัยจึงนำการเขียน Freytag’s pyramid 5 ขั้นตอนมาช่วยตรวจสอบการลำดับเนื้อหาให้ดียิ่งขึ้นร่วมกับการกำหนดคำสำคัญก่อนการพัฒนาบทละครวิทยาศาสตร์ ดังตัวอย่างการเขียน Freytag’s pyramid 5 ขั้นตอนของผู้เรียนในวงจรที่ 4 เรื่อง เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอกับความปลอดภัยทางชีวภาพและชีวจริยธรรมสำคัญใดน ซึ่งมีการกำหนดคำสำคัญ 6 คำ ได้แก่ 1) GMOs 2) DNA 3) การตัดต่อยีน 4) ยีนบำบัด 5) วัคซีน และ 6) ความยั่งยืนของอาหาร ดังนี้ 1. Exposition: วิไลยหลอกให้น้องสาวกิน GMOs เป็นเวลานานจนเป็นมะเร็ง ทำให้แพรวลูกสาวของพิไลยสงสัยในงานวิจัยของป้าจนเป็นการนำสู่การเอาผิดป้าตัวเองได้แต่แม่ของแพรวก็ได้เสียชีวิตลงแพรวจึงเริ่มที่จะวิจัยยีนบำบัดจนสำเร็จ 2. Rising action: วิไลยต้องการผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ หลอกให้พิไลยกิน GMOs ที่ทดลอง 3. Climax: แม่ของแพรวเป็นมะเร็ง ทำให้แพรวเริ่มสงสัย GMOs ที่ป้าวิจัย 4. Falling action: แพรวนำเสียงที่อัดไว้ไปแจ้งตำรวจทำให้ตำรวจมาตรวจสอบจนรู้ความจริง และ 5. Dénouement: วิไลยต้องการผลประโยชน์ทางการเงินทำให้เกิดการสูญเสีย แต่การสูญเสียครั้งนี้เป็นแรงผลักดันให้แพรววิจัย ยีนบำบัด โรคขึ้นมา (ST26) จากการสังเกตและวิเคราะห์ในแต่ละวงจรพบว่า การกำหนด คำสำคัญ (key words) ร่วมกันก่อนการพัฒนาบทละครวิทยาศาสตร์ช่วยให้เนื้อหามีขอบเขตชัดเจน โดยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีโอกาสเสนอคำศัพท์และลงคะแนนเพื่อคัดเลือกคำศัพท์ที่เป็นคำศัพท์เฉพาะร่วมกับคำศัพท์ทั่วไปที่ผู้เรียนมีความสนใจทำให้การพัฒนาบทละครสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น และการเขียน Freytag’s pyramid ช่วยกำหนดเค้าโครงการดำเนินเรื่อง สร้างความเชื่อมโยงคำศัพท์สำคัญ และเรียบเรียงเนื้อหาอย่างมีลำดับขั้นตอน สามารถใช้ตรวจสอบภาพรวมของการเขียนสื่อสารวิทยาศาสตร์นำไปสู่การพูดสื่อสารผ่านการแสดงละครได้อย่างน่าสนใจมากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้เรียนรู้ว่าการกำหนดคำสำคัญและการเขียน Freytag’s pyramid ก่อนการเขียนบทละคร ช่วยกำหนดขอบเขตของเนื้อหาและช่วยตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน และการลำดับเนื้อหาได้ดี

แนวปฏิบัติที่ 3 การวิพากษ์วิจารณ์ผลงานด้วยคำถามเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับการให้ข้อเสนอแนะย้อนกลับ
อย่างตรงประเด็นหลังการนำเสนอละคร ช่วยเติมเต็มความถูกต้องเชิงเนื้อหา การนำเสนอสิ่งแทนความและได้แนวทางการพัฒนาผลงานอย่างมีเป้าหมาย

ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ในวงจรที่ 1 ในขั้นการแสดงละคร ผู้วิจัยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอบทบาทสมมติเรื่อง “การค้นพบสารพันธุกรรม” ตามบทสนทนาที่ร่วมกันเขียนขึ้น ผู้วิจัยได้บันทึกข้อสังเกตระหว่างที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอ และการถามตอบระหว่างผู้เรียนกลุ่มอื่นกับกลุ่มที่นำเสนอ และผู้วิจัยกับกลุ่มที่นำเสนอ จากบันทึกข้อสังเกตของผู้วิจัยในการนำเสนอบทบาทสมมติของกลุ่มที่ 4 พบว่า “ทั้งทีมมีน้ำเสียงที่น่าสนใจ มีการใช้เสียงเรียกเข้าของโทรศัพท์สมจริง มีความคล่องแคล่วมากในการนำเสนอ มีการใช้สื่อขวดยาประกอบการนำเสนอ ใช้คำว่า จุดไฟ แทนการผ่านความร้อน มีการเขียนสัญลักษณ์ S บนขวดยา นำเสนอได้ดีมาก มีการใช้เสียงดัดในบางตัวละคร บทสนทนาเป็นธรรมชาติมาก โดดเด่นเรื่องการใช้สื่อประกอบ บทสนทนาสมจริงเป็นธรรมชาติ ” จากนั้นผู้วิจัยให้คำแนะนำบางประเด็นหลังการนำเสนอเพื่อนำไปพัฒนาผลงานในวงจรต่อไป ดังตัวอย่างบทสนทนาการถามตอบและการให้คำแนะนำหลังกลุ่มที่ 4 นำเสนอเสร็จสิ้น ดังนี้ ST09 ถามว่า “ทำไมถึงเลือกยกตัวอย่างและรูปแบบการทุน” ST17 ตอบว่า “การทุนมีความน่าสนใจ ตื่นเต้น ทุก ๆ คนก็เคยชอบการทุนถูกไหมคะ” จากนั้น ST29 ถามว่า “ST17 นี่เล่นเป็นนักวิจัยเพื่อนของเวกเตอร์หรอคะ” ST17 ตอบว่า “เป็นคู่แข่งกันคะ ที่สุดก็ร่วมมือกันคะ เป็นนักวิทยาศาสตร์” จากนั้นผู้วิจัย ถามว่า “ทำไมในบทถึงเลือกใช้คำว่า จุดไฟ แทนคำว่า การผ่านความร้อน” ST26 ตอบว่า “มันดูใหม่เหมือนที่เรานำการทุนมาประยุกต์เพื่อนำเสนอผลงานให้มันดูใหม่ ๆ แต่ว่ามันก็มีความหมายที่ใกล้เคียง ลองนำเอาตัว

การ์ตูนเวกเตอร์ในเรื่องมาใช้เขียนด้วย” จากบทสนทนาดังกล่าวพบว่าการวิพากษ์วิจารณ์ผลงานด้วยคำถามเชิงสร้างสรรค์ นอกจากนั้นผู้วิจัยได้ให้ข้อเสนอแนะย้อนกลับอย่างตรงประเด็นหลังการนำเสนอละคร ดังตัวอย่างข้อเสนอแนะของผู้วิจัย ดังนี้ “ใช้โทนเสียงได้หลากหลายแบบ สื่อชัดมากใช้สื่อประกอบได้ดี แนะนำการใช้คำว่า “จุดไฟ” มันดูฉีกความหมายเกินไป อาจจะใช้คำว่า “นำไปต้ม” อาจจะทำได้ความหมายที่ใกล้เคียงการผ่านความร้อนมากกว่าใช้คำว่า “จุดไฟ”

นอกจากนี้เพื่อนผู้วิพากษ์สะท้อนคิดและให้ข้อเสนอแนะว่า “การใช้คำถามและการอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนหลังนำเสนอเสร็จสิ้นทำให้สามารถตรวจสอบและปรับแก้ไขข้อมูลที่คลาดเคลื่อนได้ดี” อีกทั้งในวงจรที่ 2 ในขั้นการแสดงละคร ผู้วิจัยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอหนังสือเสียงเรื่อง “โครงสร้างของดีเอ็นเอ” ที่ร่วมกันพัฒนาขึ้น ผู้วิจัยให้คำแนะนำกลุ่มที่ 6 ว่า “นำต้นเรื่องได้ดี มีมุขตลก บางภาพมีขนาดเล็กเกินไปควรใช้ภาพให้มีความเหมาะสมชัดเจนและสื่อความหมายได้ มีการใช้ภาษาเปรียบเทียบ ชอบในช่วงเปรียบเทียบเกลียว ดีเอ็นเอ เหมือนขนมโปเต้ มีการสร้างสรรคภาษาเขียนได้ดี” พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่นำเสนอแนะดังกล่าวไปพัฒนาผลงานของตนเอง ในวงจรถัดไปมีการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และเลือกใช้สิ่งแทนความที่มีความเหมาะสม เนื่องจากได้แนวทางการพัฒนาผลงานอย่างมีเป้าหมายจากการได้รับการวิพากษ์วิจารณ์ผลงานด้วยคำถามเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับการให้ข้อเสนอแนะย้อนกลับอย่างตรงประเด็นหลังการนำเสนอละคร ดังตัวอย่างผลงานการสื่อสารวิทยาศาสตร์ ด้านการพูดของ ST21 ที่มีการพัฒนาจากใช้สิ่งแทนความที่สื่อความหมายไม่ชัดเจนสู่การใช้สิ่งแทนความอย่างเหมาะสม ในวงจรที่ 1 และวงจรที่ 4 ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 1



(ก)



(ข)

ภาพที่ 1 การใช้ภาพประกอบการนำเสนอของวงจรที่ 1 (ก) และวงจรที่ 4 (ข) ของ ST21

สอดคล้องกับบันทึกอนุทินสะท้อนคิดของผู้เรียน ดังนี้ “ครูให้คำแนะนำดีมาก สำคัญมาก ในการนำมาพัฒนางานชิ้นต่อไปได้ดีขึ้น” (ST17) อีกทั้งจากการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการเกี่ยวกับการให้คำแนะนำของผู้สอนและการถามคำถามจากสมาชิกกลุ่มอื่นหลังการนำเสนอผลงาน พบว่า ผู้เรียนเห็นประโยชน์ของการให้คำแนะนำจากผู้สอนและการได้ตอบคำถามจากสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ ช่วยให้การพัฒนาผลงานของตนเองมีประสิทธิภาพดีขึ้น ดังตัวอย่างบทสนทนาดังตัวอย่างการสัมภาษณ์ ดังนี้ ผู้วิจัย ถามว่า “คำแนะนำของครูหลังการนำเสนอผลงานมีประโยชน์หรือไม่ อย่างไร”

ST19 ตอบว่า “มีประโยชน์มาก ช่วยให้เพิ่มเติมรายละเอียดในเนื้อหา และพัฒนาในตัวเองในวงจรต่อไป” และ ST09 เพิ่มเติมว่า “คำแนะนำจากครูทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนงานได้ดีขึ้น โดยเฉพาะการใช้สื่อประกอบได้เหมาะสมขึ้น เพื่อนกลุ่มอื่นและเขารับเชิญที่มาให้คำแนะนำได้อย่างตรงไปตรงมาเข้าใจง่าย” ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้เรียนรู้ว่าการวิพากษ์วิจารณ์ผลงานด้วยคำถามเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับการให้ข้อเสนอแนะย้อนกลับอย่างตรงประเด็นหลังการนำเสนอละคร ช่วยเติมเต็มความถูกต้องเชิงเนื้อหา การนำเสนอสิ่งแทนความและได้แนวทางการพัฒนาผลงานอย่างมีเป้าหมาย

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยพบแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ละครวิทยาศาสตร์ร่วมกับเครื่องมือไอซีทีในหน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธุศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังนี้

แนวปฏิบัติที่ 1 การใช้ข่าวและบทความที่แปลกใหม่ประกอบการถามคำถามและอภิปรายผ่านห้องสนทนา ย่อยด้วยแอปพลิเคชัน Zoom ร่วมกับการบันทึกสรุปองค์ความรู้ด้วย Google slide ช่วยกระตุ้นความสนใจและส่งเสริมการสื่อสารด้านบริบทได้หลากหลาย เนื่องจากการนำข่าวหรือบทความที่แปลกใหม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เป็นสถานการณ์ในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนร่วมกับการใช้เครื่องมือไอซีทีที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อภิปรายร่วมกันนั้นเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจและสามารถสรุปองค์ความรู้ร่วมกันได้ดียิ่งขึ้นนำไปสู่การยกตัวอย่างบริบทได้หลากหลายประกอบการสื่อสารวิทยาศาสตร์ทั้งด้านการเขียนและด้านการพูดได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับ Khemkong (2017) ที่ระบุว่า การยกสถานการณ์หรือข่าวที่เกี่ยวข้องหรือเกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน ร่วมกับการถามคำถามปลายเปิดช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้เกิดความสนใจในสิ่งที่ผู้สอนนำเสนอ อีกทั้ง Worakijjanon (2020) ที่ระบุว่า ควรมีการสอดแทรกความรู้เนื้อหาบทเรียนเข้ากับชีวิตประจำวันให้มากขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนเชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากับบริบทต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ Cheevakul (2019) ได้ระบุว่า ผู้สอนควรมีการใช้เครื่องมือไอซีทีที่สามารถนำเสนอประเด็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถมีความคิดเห็นต่อประเด็นได้หลายมุมมองและเปิดโอกาสและให้เวลาในส่วนของขั้นตอนการให้ผู้เรียนมีการอภิปรายข้อมูลระหว่างกลุ่ม ผู้เรียนที่มีความเห็นเหมือนกันและแตกต่างกันในระหว่างการจัดการเรียนรู้ และให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลงานในหลายรูปแบบ สิ่งที่พบและแตกต่างจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ คือ การกำหนดเครื่องมือไอซีทีที่ส่งเสริมการอภิปรายกลุ่มย่อยผ่านออนไลน์ควรมีเครื่องมือไอซีทีที่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนบันทึกสรุปองค์ความรู้ร่วมกันจากการอภิปรายร่วมด้วยเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนนำบริบทที่ได้เรียนรู้ร่วมกันไปประยุกต์โดยการนำไปประกอบการพัฒนาบทละครและการนำเสนอละคร

แนวปฏิบัติที่ 2 การกำหนดคำสำคัญและการเขียน Freytag's pyramid ก่อนการเขียนบทละคร ช่วยกำหนดขอบเขตของเนื้อหาและช่วยตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน และการลำดับเนื้อหาได้ดี เนื่องจากผู้เรียนมักไม่มีขอบเขตของเนื้อหาที่ชัดเจนในการเขียนบทละครเพื่อการสื่อสารวิทยาศาสตร์และไม่สามารถตรวจสอบภาพรวมของการเขียนบทละครเพื่อการสื่อสารวิทยาศาสตร์ได้ การกำหนดคำสำคัญและการเขียน Freytag's pyramid ก่อนการเขียนบทละครจึงช่วยกำหนดขอบเขตของเนื้อหาและช่วยตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน และการลำดับเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น จากงานวิจัยของ Suwanwong (2010) จัดการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์นำทางการเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียนให้คำจำกัดความคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ระบุขึ้นได้สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ให้ถูกต้องสมบูรณ์มากขึ้นเมื่อผ่านการจัดการเรียนรู้ รวมถึงผู้เรียนมีความเข้าใจในด้านเนื้อหาเพิ่มขึ้นจากระดับพอใช้มาเป็นระดับดี อีกทั้งจากงานวิจัยของ Pongsophon, Yutakom and Boujaoude (2010) ให้ผู้เรียนอ่านเรื่องสั้นและพิจารณาว่าผู้เขียนเล่าเรื่องอย่างไรด้วย การอภิปรายโดยใช้การวิเคราะห์ตาม Freytag's pyramid 5

ขั้นตอน เพื่อนำเสนอผลการวิเคราะห์และพัฒนากลยุทธ์ตามลำดับ สิ่งที่พบและแตกต่างจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ คือ การกำหนดคำสำคัญไม่เป็นเพียงการกำหนด เพื่อตรวจสอบระดับความเข้าใจเกี่ยวกับคำสำคัญนั้นก่อนและหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพียงเท่านั้นแต่มีความสำคัญต่อการกำหนดขอบเขตเนื้อหาให้ถูกต้องตรงประเด็นมีการเชื่อมโยงคำสำคัญให้มีความสัมพันธ์กันด้วยการเขียน Freytag's pyramid 5 ขั้นตอนก่อนการพัฒนากลยุทธ์เพื่อตรวจสอบให้เนื้อหามีความถูกต้อง ครบถ้วน และเรียงลำดับได้อย่างเหมาะสม

แนวปฏิบัติที่ 3 การวิพากษ์วิจารณ์ผลงานด้วยคำถามเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับการให้ข้อเสนอแนะย้อนกลับอย่างตรงประเด็นหลังการนำเสนอละคร ช่วยเติมเต็มความถูกต้องเชิงเนื้อหา การนำเสนอสิ่งแทนความและได้ แนวทางการพัฒนาผลงานอย่างมีเป้าหมาย เนื่องจากการวิพากษ์วิจารณ์ผลงานจากผู้รับสารด้วยคำถามเชิงสร้างสรรค์ ร่วมกับการให้ข้อเสนอแนะย้อนกลับอย่างตรงประเด็นหลังการนำเสนอละครช่วยให้ผู้ส่งสารได้ แนวทางการพัฒนาผลงานอย่างมีเป้าหมายสามารถนำข้อเสนอแนะไปพัฒนาเนื้อหาให้มีความถูกต้องและมีการเลือกใช้สิ่งแทนความที่เหมาะสมทำให้ผลงานที่ผู้เรียนพัฒนาขึ้นหลังจากนั้นมีความถูกต้องของเนื้อหาและเลือกใช้สิ่งแทนความที่สามารถสื่อสารวิทยาศาสตร์ได้ตรงประเด็นมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ Sueangam and Srisukvatananan (2021) ที่ระบุว่า การจัดการห้องเรียนเชิงบวกส่งเสริมพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียนให้มีความก้าวหน้าสูงขึ้น โดยผู้สอนตอบสนองและให้ผลย้อนกลับและชื่นชมส่งผลให้ผู้เรียนเห็นถึงประโยชน์ในการเรียนรู้ เกิดแรงจูงใจในการเรียน ทำกิจกรรมและพฤติกรรมการทำงานสูงขึ้น อีกทั้ง Reunkampang (2022) ระบุว่า ในการประเมินการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ผู้สอนควรให้ความสนใจใส่ใจ มีเวลาในการดูแลผู้เรียนในการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไขและผู้เรียนได้ทราบพัฒนาการของตนเองร่วมกับเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สื่อสารกับเพื่อนในห้องด้วยวิธีการที่หลากหลายและควรมีการเสริมแรงจูงใจแก่ผู้เรียน

ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1) จากผลการศึกษาในการจัดการเรียนรู้ในทุกวงจร พบว่า ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจความรู้และทำความเข้าใจเนื้อหา เป็นขั้นที่สำคัญในการส่งเสริมแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ข่าวและบทความที่แปลกใหม่ตรงประเด็นกับเนื้อหาประกอบกับการใช้เครื่องมือไอซีทีเพื่อกระตุ้นการอภิปรายและสรุปความรู้ร่วมกันของผู้เรียนผ่านออนไลน์ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมโยงบริบทได้หลากหลายและเป็นบริบทที่อยู่ในชีวิตประจำวัน

1.2) เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เป็นรูปแบบออนไลน์ 100% ผู้สอนควรนำเครื่องมือไอซีทีที่ส่งเสริมการพัฒนาละครวิทยาศาสตร์ร่วมกันเป็นทีมช่วยให้เกิดการสื่อสารสองทางผ่านเครื่องมือไอซีทีออนไลน์ นำไปสู่การพัฒนาผลงานรายบุคคลที่มีการนำเสนอสิ่งแทนความที่ส่งเสริมการสื่อสารวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม อีกทั้งเครื่องมือไอซีทีในรูปแบบคลาวด์เทคโนโลยีมีส่วนสำคัญในการบริหารจัดการชั้นเรียนในรูปแบบออนไลน์ ช่วยเก็บรวบรวมข้อมูล ติดตาม ตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนและการประเมินผลงานของผู้เรียนย้อนหลังได้

2) ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1) เนื่องจากในวงจรสุดท้ายของการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาที่เป็นประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์พบว่า ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเขียนและพูดสื่อสารวิทยาศาสตร์ได้หลากหลายและมีน่าสนใจมากขึ้น แต่เป็นการโต้แย้งเชิงโต้แย้งที่ยังไม่ไปถึงการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ดังนั้นในงานวิจัยต่อยอดควรผนวกกระบวนการโต้แย้ง

ทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับละครวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการสื่อสารวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนให้นำเสนอผ่านแหล่งข้อมูลองค์ความรู้หรือหลักฐานที่มีความหลากหลาย

References

- Abed, O.H. (2016). Drama-Based Science Teaching and Its Effect on Students' Understanding of Scientific Concepts and Their Attitudes towards Science Learning. *International education studies*, 9(10), 163-173.
- Atjanawat, T. (2015). *Development of science communication and teamwork abilities of eleventh grade students using group investigation* (master's thesis).
<http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/51076>. [in Thai].
- Baldwin, P., & Fleming, K. (2003). *Teaching literacy through drama: Creative approaches*: Routledge.
- Battelle for Kids (2007). P21 framework definition.
<http://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>.
- Bowater, L., & Yeoman, K.. (2013). *Science communication: a practical guide for scientists*. In.
<https://books.google.co.th/books?id=UGYe300kyXUC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Cahill, H. (2013). Drama for health and human relationships education: aligning purpose and design. In M. Anderson & J. Dunn (Eds.). *How drama Activates learning* (178-193). London: Bloomsbury Academic.
- Chamrat, S. (2020). *Technology integrated learning*. Bangkok: Fastbooks. [in thai].
- Chang, H. P., Chen, C. C., Guo, G. J., Cheng, Y. J., Lin, C. Y. & Jen, T. H. (2011). The development of a competence scale for learning science: Inquiry and communication. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1213-1233.
- Cheevakul, K. (2019). *Developing science communication skill of grade 11 students through socio-scientific issues-based teaching integrated ICT tools* (master's thesis).
<https://portal.lib.ku.ac.th/login?url=https://www.lib.ku.ac.th/KUthesis/2562/kamonchanok-che-all.pdf>. [in Thai].
- Chung, Y., Yoo, J., Kim, S.W., Lee, H., & Zeidler, D. L. (2016). Enhancing students' communication skills in the science classroom through socioscientific Issues. *International journal of science and mathematics education*, 14(1), 1-27.
- Davies, Sarah R, & Horst, Maja. (2016). *Science communication: culture, identity and citizenship*: Springer.

- De Beer, J., Petersen, N., & Brits, S. (2018). The use of puppetry and drama in the biology classroom. *The American Biology Teacher*, 80(3), 175-181.
- Jungwiwattanaporn, P. (2003). Creative drama using to develop learners. Bangkok, Thailand: Prik-Wan Graphic. <http://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/944-file.pdf>. [in thai].
- Kemmis, Stephen, & McTaggart, Robert. (1988). The action research reader. Geelong. *Victoria: Deakin University Press*.
- Ketsing, J. (2022). *Science classroom action research: A learning pathway for improving you*. Bangkok: Fastbooks. [in thai].
- Khemkong, S. (2017). *The development of grade 11th student' Scientific reasoning ability by using inquiry-based learning*. (master's thesis). <https://portal.lib.ku.ac.th/login?url=https://www.lib.ku.ac.th/KUthesis/2560/sirinoot-khe-all.pdf>. [in Thai].
- Kulgemeyer, Christoph, & Schecker, Horst. (2013). Students Explaining Science—Assessment of Science Communication Competence. *Research in Science Education*, 43(6), 2235-2256.
- Malmfors, B., Garnsworthy, P., & Grossman, M. (2003). *Writing and presenting scientific papers*: Nottingham University Press.
- Ministry of Education. (2017). *Indicators and core learning content Science learning subject group (Revised Edition C.E. 2017) according to the Core Curriculum of Basic Education C.E. 2008*: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand. [in thai].
- Pitipornatapin, S. (2014). *Science and communication*. Bangkok: April rain printing. [in thai].
- Pongsophon, P., Yutakom, N., & Boujaoude, S.B. (2010). Promotion of scientific literacy on global warming by process drama. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1), 1-37.
- Pongvora, S. (2008). Science drama with teaching science. *IPST Magazine*, 36(155), 82-84. [in thai].
- Reunkampang, M. (2022). Science communication ability of grade 8 students learning through think pair share activity. *Journal of Panya*, 29(1), 85-97. [in Thai].
- Saka, Arzu, Ebenezer, Jazlin, Çakır, İlknur, & Saka, Ahmet Zeki. (2016). Pedagogy of creative drama in biology. *Open Journal of Social Sciences*, 4(03), 187.
- Singnoi, W. (2017). 21st century learning skills of student. *IPST Magazine*, 45(208), 31-33. [in thai].
- Sueangam, K. & Srisukvatananan, P. (2021). A development of on-task behavior in an inclusive classroom by using positive classroom management. *Journal of Research and Development in Special Education*, 10(2), 69-81. [in Thai].

- Suwannawong, N. (2010). *Dramatized experience for promoting scientific literacy on global warming*. (master's thesis). <https://portal.lib.ku.ac.th/login?url=https://www.lib.ku.ac.th/KUthesis/2553/nanthiya-suw/index.html>. [in Thai].
- Teachakaew, S., Kijkuakul, S. & Booncham, U. (2020). Develop flipped classroom for encourage science communication skills in nervous system and structure and movement system. *Journal of Education Naresuan University*, 22(1), 262-272. [in Thai].
- Treise, D. & Weigold, M.F. (2002). Advancing science communication: A survey of science communicators. *Science Communication*, 23(3), 310-322.
- Warner, C.D. (2013). Drama and science: an unlikely partnership for inquiry. In M. Anderson & J. Dunn (Eds.). *How drama Activates learning*. London: Bloomsbury Academic.
- Worakitchanon, Y. (2020). *The development of 11th grade students' science communication skill in the unit of digestive system using model-based inquiry teaching*. (master's thesis). [in Thai].
- Yoon, H. G., Na, J. Y. & Jang, B. G. (2004). Case study on science drama in elementary school. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 24(5), 902-915.
- Yoon, H. G. (2006). *The nature of science drama in science education*. Paper presented at the 9th international conference on public communication of science and technology (PCST-9). Seoul, Korea.