วารสารครุศาสตร์ปริทรรศน์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย ปีที่ 13 ฉบับที่ 1 (มกราคม-เมษายน) 2569
Journal of Educational Review Faculty of Educational in MCU Vol. 13 No. 1 (January-April) 2026
ISSN: 2673-0030 (Online) https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDMCU

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

DEVELOPMENT OF AN INQUIRY-BASED LEARNING (5ES) AND VISUAL THINKING TECHNIQUE FOR LEARNING ACTIVITIES TO ENHANCE LEARNING ACHIEVEMENT AND SCIENTIFIC COMMUNICATION SKILL FOR MATTAYOMSUKSA 4 STUDENTS

[1]ชัญญานุช ทารัตน์ Chanyanut Tarat [2]นริศรา เสือคล้าย Narissara Suaklay
[1, 2]มหาวิทยาลัยพะเยา University of Phayao, Thailand
Corresponding Author E-mail: Chanyanut340@gmail.com

Article Received: October 24, 2025. Revised: April 22, 2026. Accepted: April 24, 2026.

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพในรายวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ และ 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเทศบาล 6 นครเชียงราย จำนวน 6 ห้อง ได้แก่ 4.5 4.6 4.7 4.8 4.9 4.10 จำนวนนักเรียน 226 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ Dependent Samples t–test

ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E), เทคนิคการคิดเป็นภาพ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

Abstract

This research article aims to 1) develop inquiry-based learning activities (5E) integrated with visual thinking techniques in biology for Mathayom 4 students, 2) compare the academic achievement of Mathayom 4 students before and after engaging in these inquiry-based learning activities (5E) combined with visual thinking techniques, and 3) assess the science communication skills of Mathayom 4 students before and after participating in the

aforementioned learning activities. The research sample comprises Grade 10 students in the second semester of the 2024 academic year at Chiang Rai Municipality School 6, encompassing six classrooms: 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, and 4.10, totaling 226 students selected through cluster random sampling. The statistical methods employed in this research included mean, standard deviation, and Dependent Samples t-test.

The research findings indicate that 1) the inquiry-based learning activity plan (5E) integrated with visual thinking techniques was deemed most effective for enhancing academic achievement and science communication skills among Grade 10 students. 2) The average academic achievement scores of students significantly increased after the learning intervention compared to before, with statistical significance at the .01 level. 3) Similarly, the average scores for students' science communication skills also showed a significant increase post-learning, with statistical significance at the .01 level.

Keywords: Inquiry-Based Learning (5Es), Visual Thinking Technique, Learning Achievement, Scientific Communication Skill

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 มนุษย์ที่ใช้ชีวิตอยู่ยุคโลกาภิวัตน์มีการส่งต่อของข้อมูลข่าวสารอย่างไร้พรมแดน ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การสื่อสาร และคมนาคม ทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ที่กว้างขวางและมีการแข่งขันสูง การดำรงชีวิตในยุคนี้จึงจำเป็นต้องอาศัยความสามารถในการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดความราบรื่นในการดำเนินชีวิต โดยที่ความสามารถในการสื่อสารนี้ควรได้รับการผนวกเข้ากับหลักการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้การสื่อสารมีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น แต่การนำข้อมูล ข่าวสาร และความรู้ใหม่ที่ได้รับการค้นพบไปใช้เป็นไปได้อย่างยากลำบาก เนื่องจากนักวิทยาศาสตร์และประชาชนทั่วไปยังขาดความเข้าใจที่ตรงกัน ซึ่งการพัฒนาการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสามารถช่วยในการลดช่องว่างระหว่างวิทยาศาสตร์กับประชาชนทั่วไปได้ ดังนั้นการสื่อสารองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้ประชาชนเข้าใจจะช่วยให้ประชาชนได้มีความรู้ มีกระบวนการคิดตามหลักวิทยาศาสตร์ ทำให้รู้จักคิด วิเคราะห์ และแยกแยะ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้ประชาชนมีความพร้อมในการปรับตัว สามารถนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการขับเคลื่อนประเทศได้ (ปฐมสุดา อินทุประภา, 2560) ดังนั้น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) จึงได้กำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ความสามารถในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียน โดยเมื่อจบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนต้องสามารถจัดกระทำข้อมูลและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม สื่อสารแนวคิด ความรู้ที่ได้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจโดยมีหลักฐานอ้างอิงหรือมีทฤษฎีรองรับ นอกจากนี้ความสามารถในการสื่อสารยังเป็นหนึ่งในทักษะที่มีความจำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยผู้เรียนควรเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถจัดการและสร้างสรรค์วิธีการสื่อสารด้วยการพูด การเขียน และมัลติมีเดียในรูปแบบและบริบทต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในทักษะการทำงานที่ต้องได้รับการฝึกฝนในเรื่องของการติดต่อสื่อสารและการทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่เกิด

จากความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริงและผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงและต่อยอดความรู้นั้นได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ พึ่งพาตนเองได้ และดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2559)

อย่างไรก็ตามผลการประเมินโปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล หรือ PISA (Programme for International Student Assessment) ของประเทศไทยปี 2022 พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ 394 คะแนน ด้านวิทยาศาสตร์ 409 คะแนน และด้านการอ่าน 379 คะแนน ซึ่งเมื่อเทียบกับ PISA 2018 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของประเทศไทยทั้งสามด้านลดลง โดยด้านคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยลดลงมากที่สุด คือ 25 คะแนน รองลงมาคือด้านวิทยาศาสตร์และการอ่าน มีคะแนนเฉลี่ยลดลง 17 คะแนน และ 14 คะแนน ตามลำดับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566) จากผลการประเมินดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการศึกษาไทยยังคงห่างไกลจากความเป็นเลิศเมื่อเทียบกับระดับนานาชาติ จึงควรมีมาตรการในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ในด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการอ่าน โดยการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนมีทักษะที่จำเป็นในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง

ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนสอนจึงควรออกแบบกระบวนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสาร การค้นคว้าหาความรู้ การถ่ายทอดความรู้อย่างถูกต้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลแนวการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเกิดกระบวนการเรียนรู้และทักษะการสื่องสารทางวิทยาศาสตร์ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ตั้งคำถาม ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาและค้นหาคำตอบได้เอง ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้น คือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมินผล (Evaluation) สามารถทำให้นักเรียนเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ คุ้นเคยกับกระบวนการหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์ เข้าใจว่านักวิทยาศาสตร์มีกระบวนการค้นหาความรู้อย่างไรและประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สู่ประเด็นทางสังคมและประเด็นเกี่ยวกับบุคคลได้ เนื่องจากนักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา โดยครูเป็นผู้กำกับควบคุมดำเนินการให้คำปรึกษาชี้แนะ ช่วยเหลือให้กำลังใจ เป็นผู้กระตุ้น และส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งร่วมแลกเปลี่ยนความรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) เป็นรูปแบบการสอนที่เหมาะสมในการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับสุมาลี อ่อมชัยกาศ (2563) ที่ศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการอภิปรายกลุ่ม พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการอภิปรายกลุ่มสูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับนพดล ศิลปะชัย (2560) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการทำงานกลุ่มเรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอกโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับปฐมรัฐ คูหา (2560) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (SE) ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบเน้น

มโนทัศน์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ที่มีต่อมโนทัศน์ทางชีววิทยาและความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า มโนทัศน์ทางชีววิทยาและความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นมโนทัศน์ เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อย่างไรก็ตาม ในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์นักเรียนจะต้องมีการเชื่อมโยงข้อมูล หนึ่งในวิธีที่จะช่วยเสริมสร้างทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์นั้นคือ การใช้ภาพเพื่อเริ่มต้นจากการคิดง่ายๆ เพื่อส่งต่อและพัฒนาเป็นการสื่อสาร และช่วยอธิบายคำสอนของครูซึ่งเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนหรืออ่านได้สมบูรณ์ขึ้น รวมทั้งภาพช่วยเป็นจุดรวมความสนใจในการเรียน และการอภิปรายร่วมกันของผู้เรียนทำให้ไม่น่าเบื่อและทำให้ผู้เรียนดูภาพแล้วมีประสบการณ์ร่วมกัน (อรวรรณ น้อยหมอ, 2554) ทำให้การเห็นเป็นภาพ (visualization) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของวิทยาศาสตร์ในหลายๆ สาขาของวิทยาศาสตร์มักจะนำเสนอข้อมูลในรูปของภาพ (Vavra et. al., 2011) ดังนั้น การใช้เทคนิคการคิดเป็นภาพประกอบการจัดการเรียนรู้เป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ ส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับปุณยวีร์ แสงมนตรี (2558) ได้พัฒนาบทเรียนภาษาอังกฤษโดยใช้กลวิธีการคิดจากภาพเพื่อส่งเสริมความสามารถในการพูดและการเขียนภาษาอังกฤษเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีความสามารถในการพูดภาษาอังกฤษหลังเรียนโดยใช้กลวิธีการคิดจากภาพผ่านเกณฑ์อยู่ในระดับดี และนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษเชิงสร้างสรรค์หลังเรียนโดยใช้กลวิธีการคิดจากภาพผ่านเกณฑ์อยู่ในระดับดี และสอดคล้องธีรารัตน์ เขียวแก้ว (2563) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้สุขศึกษาโดยใช้กลวิธีการคิดเห็นเป็นภาพที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษา พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ เจตคติ การปฏิบัติ และความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีการคิดเห็นเป็นภาพสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อพัฒนาและส่งเสริมการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และเป็นแนวทางสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอีกทั้งเป็นการสนองต่อวัตถุประสงค์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และแนวทางการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพในรายวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเทศบาล 6 นครเชียงราย จำนวน 13 ห้อง ได้แก่ 4.2-4.14 เท่านั้น เนื่องจากห้อง 4.1 เป็นห้องเรียนโครงการพิเศษที่มีการเรียนเนื้อหาล่วงหน้า จำนวนนักเรียนทั้งหมดรวม 516 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเทศบาล 6 นครเชียงราย จำนวน 6 ห้อง ได้แก่ 4.5 4.6 4.7 4.8 4.9 4.10 จำนวนนักเรียน 226 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบ่งกลุ่มโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ เรื่อง โครโมโซมและสารพันธุกรรม จำนวน 10 แผน ใช้เวลา 9 ชั่วโมง 45 นาที

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 1) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครโมโซมและสารพันธุกรรม แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 2) แบบประเมินทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครโมโซมและสารพันธุกรรม แบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ

3. วิธีรวบรวมข้อมูล

3.1 ดำเนินการขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ต่อสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยพะเยา

3.2 จัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์การทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการทำวิจัย และติดต่อประสานงานโรงเรียนเทศบาล 6 นครเชียงราย

3.3 ปฐมนิเทศชี้แจงข้อตกลงร่วมกันในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจ

3.4 ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบประเมินทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ เรื่อง โครโมโซมและสารพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.5 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครบทุกแผน ผู้ศึกษาทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบประเมินทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ เรื่อง โครโมโซมและสารพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อีกครั้งหนึ่ง โดยใช้ข้อสอบชุดเดิม

3.6 ผู้วิจัยรวบรวมคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน และวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และนำเสนอรายงานในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยายต่อไป

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแผนการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ดังในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ รายวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1. ด้านมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด			
1.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	4.63	0.56	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.63**	**0.56**	**มากที่สุด**
2. ด้านผลการเรียนรู้			
2.1 ผลการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ผลการเรียนรู้มีความชัดเจน สอดคล้องกับจุดประสงค์	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**
3. ด้านสาระสำคัญ			
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 บ่งชี้ถึงความคิดรวบยอดของเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 กะทัดรัด ได้ใจความ ไม่สับสน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**
4. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้			
4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 จุดประสงค์มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**
5.ด้านสาระการเรียนรู้			
5.1 ครบถ้วน ครอบคลุมเป้าหมายที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามผลการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 ถูกต้องตามธรรมชาติของวิชา	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 ชัดเจน สามารถ ตรวจสอบได้	5.00	0.00	มากที่สุด
5.4 สอดคล้องกับตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**
6.ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ			
6.1 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ และเนื้อหาสาระ	4.83	0.38	มากที่สุด
6.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายสามารถปฏิบัติได้จริง	4.90	0.31	มากที่สุด
6.3 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ	4.97	0.18	มากที่สุด

เฉลี่ย	**4.90**	**0.29**	**มากที่สุด**
7.ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้			
7.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
7.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
7.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.97	0.18	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.99**	**0.06**	**มากที่สุด**
8.ด้านการวัดผลประเมินผล			
8.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
8.2 วิธีวัดและเครื่องมือ สอดคล้องกับจุดประสงค์ และกระบวนการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
8.3 มีเกณฑ์การวัดและประเมินผลที่ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.00	0.83	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.67**	**0.28**	**มากที่สุด**
เฉลี่ยรวม	**4.90**	**0.15**	**มากที่สุด**

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังจากการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 14.67 คิดเป็นร้อยละ 73.35 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 5.20 คิดเป็นร้อยละ 26.0

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังจากการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.	t	df	P-value
ก่อนเรียน	244	20	5.20	26	1.19	73.90**	243	<.001
หลังเรียน	244	20	14.67	73.35	1.57			

หมายเหตุ: **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังจากการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 31.0 คิดเป็นร้อยละ 64.58 และมีทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน เท่ากับ 11.4 คิดเป็นร้อยละ 23.75

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังจากการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.	t	df	P-value
ก่อนเรียน	244	48	11.4	23.75	1.50	83.4**	243	<.001
หลังเรียน	244	48	31.0	64.58	4.37			

หมายเหตุ: **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้พบผลการวิจัยสำคัญที่นำมาอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพในรายวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพอย่างเป็นระบบ มีการตรวจสอบคุณภาพและหาประสิทธิภาพตามหลักในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยเริ่มจากการศึกษา วิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ร่วมกับหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งในการสร้างแผนดังกล่าวได้ผ่านการตรวจสอบแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา ผ่านการนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพและปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ มีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจนครอบคลุม 3 ด้าน คือ ทักษะพิสัย จิตพิสัย และเจตคติ แต่ละขั้นตอนมีการออกแบบกิจกรรมที่สอดคล้องกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) โดยเริ่มจากการกระตุ้นความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะสอน ใช้คำถามกระตุ้นคิด เปิดภาพหรือคลิปวิดีโอ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเล่าประสบการณ์เดิม หรือเชื่อมโยงข้อมูลเดิม และเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ขั้นสำรวจ (Exploration) เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนจะมีโอกาสทดลองสำรวจ หรือสืบค้นเพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหา โดยใช้กิจกรรมที่หลากหลายเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติและค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ขั้นอธิบายขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นการอธิบายและแสดงความเข้าใจของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนได้สำรวจและค้นคว้าเนื้อหามาแล้ว จะต้องสื่อสารความรู้ที่ได้ออกมาให้ผู้อื่นเข้าใจ ซึ่งนักเรียนและครูสามารถใช้ภาพถ่าย วิดีโอ แผนผัง กราฟ หรือการวาดภาพเพื่อแสดงตัวอย่าง แสดงกระบวนการ การทำงาน หรือปรากฏการณ์ต่างๆ เพื่อช่วยในการอธิบายและสรุปเนื้อหาร่วมกัน ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นตอนนี้เน้นการส่งเสริมความรู้และการเข้าใจ ผู้เรียนจะต้องนำความรู้ที่ได้รับมาใช้ในสถานการณ์จริงหรือประยุกต์ในกรณีศึกษา นักเรียนสามารถใช้เทคนิคการคิดเป็นภาพมาใช้วาดภาพสร้างแผนภาพ หรือสร้างภาพสมมติเพื่อแสดงกระบวนการหรือสถานการณ์ที่นักเรียนยังไม่เคยพบมาก่อน และนักเรียนสามารถสร้างภาพความเชื่อมโยงที่สื่อถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาที่เรียนรู้กับการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญและความเชื่อมโยงของเนื้อหาที่เรียนรู้ในชีวิตประจำวัน และขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินผลและการวัดความสำเร็จของการเรียนรู้ ผู้เรียนจะต้องได้รับการประเมินในรูปแบบต่างๆ เพื่อวัดผลและปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ต่อไป ผู้เรียนจะได้พัฒนาความคิดโดยการเผชิญกับสถานการณ์หรือปัญหาที่หลากหลาย และยังได้ไตร่ตรองความคิดของตนเองตั้งแต่เริ่มบทเรียนตลอดจนจบบทเรียน ซึ่งครูอาจใช้ภาพถ่าย วิดีโอ แผนผัง กราฟ หรือภาพวาดประกอบในการวัดและประเมินผล นอกจากนี้ในแผนการจัดการเรียนรู้มีการประเมินผลที่ครอบคลุม และหลากหลาย เช่น การตอบคำถาม การนำเสนอผลงาน และการสังเกตพฤติกรรม และมีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นนามธรรมได้ง่ายขึ้น โดยการใช้ภาพ แผนผัง และสัญลักษณ์ต่างๆ และสามารถพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับทิศนา แขมมณี (2557) ที่กล่าวว่า การดำเนินการเรียนการสอนโดยผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ด้านต่างๆ ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้นั้นอย่างมีความหมายจึงจะสามารถสร้างเป็น

องค์ความรู้ของนักเรียนเองและเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สอดคล้องกับแนวคิดของสุธาทิพย์ คนโทพรมราช (2553) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้การสอนที่เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนค้นพบด้วยตนเอง กระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถามเกิดความคิดและลงมือเสาะแสวงหาความรู้ใหม่ด้วยตนเอง สอดคล้องกับชฎาพร มีอเนก และคณะ (2565) ที่กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง โครโมโซมและสารพันธุกรรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.07/71.21 ทำให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับเบ็ญจวรรณ หาญพิพัฒน์ (2565) ที่กล่าวว่า การคิดเป็นภาพสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาการคิดของนักเรียนได้ในทุกวิชา โดยครูผู้สอนอาจเริ่มต้นฝึกนักเรียนให้คิดเป็นภาพแล้ววาดแสดงสิ่งที่เข้าใจออกมา อย่างไรก็ตาม การฝึกวิธีนี้ครูจะต้องเปิดใจ ยอมรับที่จะไม่ตัดสินความงามในการวาดภาพของนักเรียน แต่เน้นการส่งเสริมและสะท้อนคิดให้นักเรียนได้พัฒนาผลงานให้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ไม่ถนัดการนำเสนอความคิดโดยการพูดหรือการเขียนบรรยายให้สามารถเสนอความคิดของตนเองด้วยภาพได้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังจากการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากผู้วิจัยได้ผสานการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถค้นพบความรู้หรือเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิม หาแนวทางแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง แล้วนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจที่ลึกซึ้งและยั่งยืนมากกว่าการเรียนรู้แบบท่องจำ รวมทั้งเนื้อหาเรื่องโครโมโซมและสารพันธุกรรมเป็นเนื้อหาที่มีความซับซ้อนสูง เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางชีววิทยาที่เป็นนามธรรม เมื่อใช้เทคนิคการคิดเป็นภาพจะช่วยให้นักเรียนแปลงความรู้นามธรรมให้เป็นรูปธรรม สร้างภาพที่ชัดเจนเกี่ยวกับกระบวนการทางพันธุกรรมช่วยให้นักเรียนจำและเข้าใจได้ง่ายขึ้น และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น และนักเรียนสามารถมองเห็นภาพจนสามารถอธิบายความรู้ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น สอดคล้องกับสุเมธ จันทร์สุทนพจน์ (2563) ที่ศึกษาการสอนการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยใช้เทคนิคการคิดเป็นภาพเพื่อส่งเสริมเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในอุตสาหกรรมบริการ พบว่า หลังการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคิดเป็นภาพผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนเจตคติต่อวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อมก่อนการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X}$= 3.61, S.D. = 0.72) และคะแนนเจตคติต่อวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อมหลังการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้หลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนแบบการจัดกิจกรรมการคิดเป็นภาพ ($\bar{X}$= 4.21, S.D. = 0.71) ส่วนใหญ่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า การสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคิดเป็นภาพสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางการเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาได้ และสอดคล้องกับธีระศักดิ์ แสงศรีจันทร์ (2563) ทำการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ยาอันตราย ทำลายชีวิต โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าประสิทธิภาพ 87.25/88.82 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว และ 2) ผลการใช้ชุดกิจกรรมพบวานักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องยาอันตรายทำลายชีวิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่า

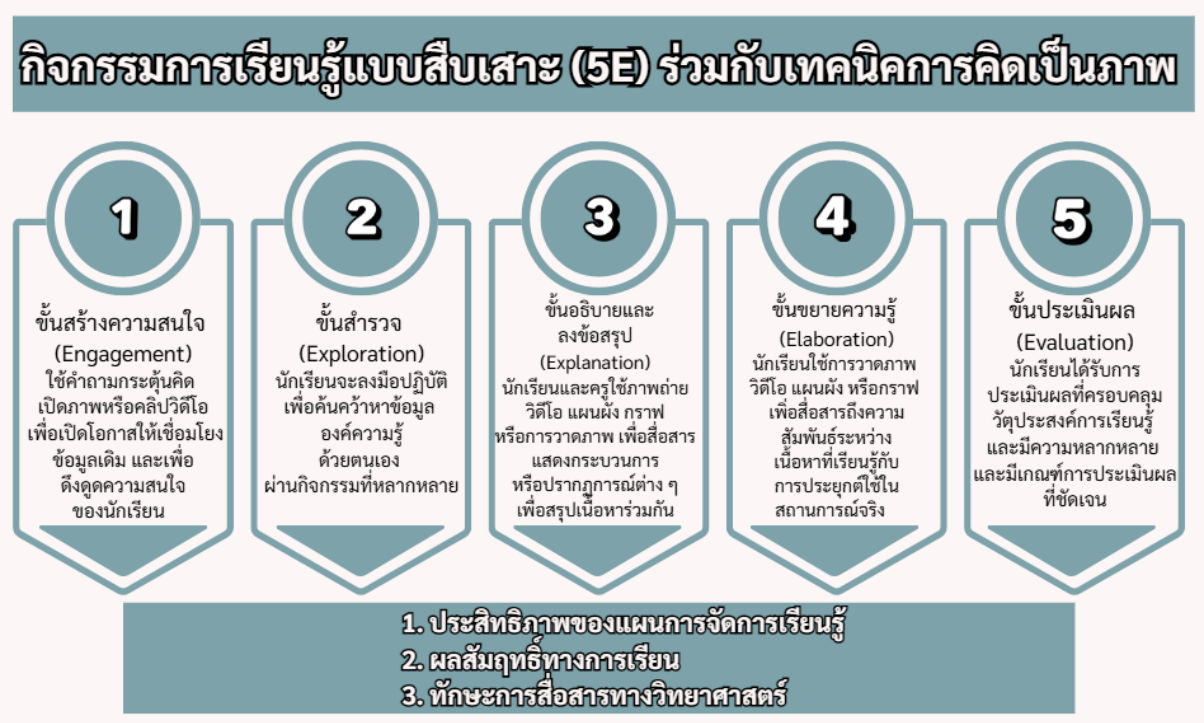
ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใชชุดกิจกรรมการที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด

3. ผลการเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังจากการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากผู้วิจัยได้การผสมผสานการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในหลายมิติ ได้แก่ การสื่อสารด้วยการพูดผ่านการอภิปรายและนำเสนอในขั้นตอนต่างๆ ของการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) และการสื่อสารด้วยการเขียนผ่านการเขียนบรรยาย อธิบาย บันทึกผล การเขียนสรุป และการอธิบายปรากฏการณ์ ซึ่งทั้งด้านการเขียนและการพูด นักเรียนได้ใช้ภาพ แผนภูมิ แผนผัง โมเดล และการแสดงข้อมูลด้วยสื่อดิจิทัล กราฟ และสัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้การสื่อสารมีความหมายและน่าสนใจมากขึ้น นักเรียนสามารถจัดระเบียบความคิดเชื่อมโยงแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และนำเสนอข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกทั้งนักเรียนสามารถนำความรู้ไปอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่พบในชีวิตจริงได้ สอดคล้องกับญาสุมิน วรกิจจานนท์ และคณะ (2563) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้แบบจำลองเป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการเขียนเพิ่มขึ้นจากระดับพอใช้เป็นระดับดี สอดคล้องกับสุมาลี อ๋อมชัยกาศ (2563) ที่ได้ศึกษาความสามารถในการ สื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการอภิปรายกลุ่ม พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการอภิปรายกลุ่มสูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการอภิปรายกลุ่มสูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับอทิยา ลิขิตจรรยารักษ์ และคณะ (2565) ที่ทำการศึกษาศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น และศึกษาความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยระดับความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนจัดอยู่ในระดับดี

องค์ความรู้การวิจัย

องค์ความรู้การวิจัยครั้งนี้ คือ การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครโมโซมและสารพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเทคนิคการคิดเป็นภาพมาใช้ในสอดแทรกในขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นอธิบาย (Explanation) และขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เพื่อให้

นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เป็นนามธรรมได้ง่ายขึ้น ช่วยเชื่อมโยงความรู้ที่ตนเองได้รับไปสู่ผู้อื่นได้ เช่น การสื่อสารผ่านการพูดอธิบาย หรือการเขียนนำเสนอ โดยมีภาพ แผนผัง กราฟ หรือวิดีโอ ประกอบเป็นหลักฐานพร้อมกับแสดงเหตุผลด้วยภาษาที่เข้าใจง่ายและชัดเจน สรุปดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพไปใช้ควรมีการศึกษาขั้นตอน วางแผน และการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้อย่างละเอียด เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนมีความสำคัญ และเกี่ยวเนื่องส่งผลต่อขั้นตอนต่อไปตลอดกระบวนการจัดการเรียนรู้ และครูผู้สอนอาจจะมีการยืดหยุ่นเวลาตามความเหมาะสมและให้สอดคล้องกับเวลาตามแผนที่กำหนด

1.2 ครูผู้สอนควรศึกษาเทคนิคการคิดเป็นภาพที่หลากหลาย และส่งเสริมให้นักเรียนฝึกใช้หรือปรับใช้ เช่น Mind Mapping, Concept Mapping, Graphic Organizers, Infographics เพื่อนำมาใช้ให้เหมาะสมกับข้อมูล

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษางานวิจัยอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพกับการจัดการเรียนแบบปกติหรือการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีอื่นๆ

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิคการคิดเป็นภาพ โดยมุ่งเน้นพัฒนาทักษะของนักเรียนในอนาคต เช่น ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

ชฎาพร มีอเนก และคณะ. (2565). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครโมโซมและสารพันธุกรรม นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ญาสุมิน วรกิจจานนท์ และคณะ. (2563). การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้แบบจำลองเป็นฐาน. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 21 มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ทิศนา แขมมณี. (2557). ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 18. กรุงเทพมหานคร: สานักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธีระศักดิ์ แสงศรีจันทร์. (2563). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ยาอันตราย ทำลายชีวิต โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ธีรารัตน์ เขียวแก้ว. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้สุขศึกษาโดยใช้กลวิธีการคิดเห็นเป็นภาพที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นพดล ศิลปะชัย. (2560). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการทำงานกลุ่ม เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา.

เบ็ญจวรรณ หาญพิพัฒน์. (2562). Visual Thinking: คิดเป็นภาพ เข้าใจอย่างเป็นระบบ. แหล่งที่มา https://emagazine.ipst.ac.th/216/#10 สืบค้นเมื่อ 14 ตุลาคม 2566.

ปฐมรัฐ คูหา. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นมโนทัศน์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ที่มีต่อมโนทัศน์ทางชีววิทยาและความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา.

ปฐมสุดา อินทุประภา. (2560). การสื่อสารวิทยาศาสตร์ในบริบทนักวิทย์ไทย. แหล่งที่มา https://www.tistr.or.th/tistrblog/?p=3618 สืบค้นเมื่อ 24 มกราคม 2565.

ปุณยวีร์ แสงมนตรี. (2558). การพัฒนาบทเรียนภาษาอังกฤษโดยใช้กลวิธีการคิดจากภาพเพื่อส่งเสริมความสามารถในการพูดและการเขียนภาษาอังกฤษเชิงสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลักสูตรศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร: คุรุสภา ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). การแถลงข่าวผลการประเมิน PISA 2022. แหล่งที่มา https://pisathailand.ipst.ac.th/news-21/ สืบค้นเมื่อ 4 มกราคม 2567.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2559). แนวทางการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ. แหล่งที่มา https://ops.moe.go.th/wp-

content/uploads/2023/05/1.-แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่-21.pdf สืบค้นเมื่อ 9 พฤษภาคม 2566.

สุธาทิพย์ คณโทพรมราช. (2553). ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ผังกราฟิกประกอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

สุมาลี อ่อมชัยกาศ. (2563). ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการอภิปรายกลุ่ม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุเมธ จันทร์สุทนพจน์. (2563). การสอนการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยใช้เทคนิคการคิดเป็นภาพเพื่อส่งเสริมเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในอุตสาหกรรมบริการ. Walailak Journal of Learning Innovations, 6(2), 117-131.

อทิยา ลิขิตจรรยารักษ์ และคณะ. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจะนะชนูปถัมภ์ จังหวัดสงขลา. แหล่งที่มาhttps://so02.tci-thaijo.org/index.php/eduthu/article/view/263034 สืบค้น 30 พฤษภาคม 2566.

อรวรรณ น้อยหมอ. (2554). การใช้กลวิธีการอ่านภาพเพื่อเพิ่มพูนความสามารถในการพูด ภาษาอังกฤษ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Vavra, Karen L. et. al. (2011). Visualization in Science Education. Alberta Science Education Journal, 41(1), 22-30.