

การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ENHANCING CREATIVE THINKING AND LEARNING ACHIEVEMENT IN BIOLOGY
THROUGH SCIENCE, TECHNOLOGY, AND SOCIETY (STS)
APPROACH FOR GRADE 11 STUDENTS

พรธีรา สุขเสริม^{1*} มนตรี วงษ์สะพาน²

Pronteera Sukserm^{1*} Montree Wongsaphan²

^{1,2} สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ประเทศไทย

^{1,2} Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University, Thailand

* Corresponding author e-mail: ingfai2543@gmail.com

Received: 16/05/2025 | Revised: 22/07/2025 | Accepted: 04/08/2025

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม จำนวน 5 ขั้นตอน ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งดำเนินการผ่านวงรอบการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่เป็นระบบ โดยดำเนินการตามวงรอบ PAOR จำนวน 3 วงรอบ โดยเริ่มจากการนำประเด็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันมากระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถามในสิ่งที่สงสัย จากนั้นลงมือหาสาเหตุและแนวทางแก้ไขโดยประยุกต์ใช้ความคิดสร้างสรรค์ และนำความรู้ที่ได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่มของตน ต่อมาจัดทำชิ้นงานเพื่อเผยแพร่ความรู้และนำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติให้เกิดผลจริงในชีวิตประจำวัน โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น จำนวน 1 ห้องเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 รวมทั้งสิ้น 28 คน ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจงจากนักเรียนห้องที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เนื่องจากนักเรียนกลุ่มนี้มักมีศักยภาพที่ยังไม่ได้รับการพัฒนาอย่างเต็มที่ และการได้รับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จะช่วยให้นักเรียนเหล่านี้เข้าใจเนื้อหาได้ลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น แทนที่จะเน้นแค่การท่องจำ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์

วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ ศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 26 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2568

ภายหลังการจัดการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 3 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 75.84
2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ภายหลังการจัดการเรียนรู้ โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.54 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 85.12 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ: ความคิดสร้างสรรค์ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

Abstract

The purpose of this research was to develop creative thinking and biology learning achievement of Grade 11 students through Science, Technology, and Society (STS) learning management using a 5-step approach to meet the 75% criterion, and to study student satisfaction toward the learning management. The study was conducted through systematic action research cycles following the PAOR cycle approach for 3 rounds, beginning with presenting issues or situations connected to daily life to stimulate students to generate questions about their curiosities. Students then sought causes and solutions by applying creative thinking and exchanged knowledge within their groups. Subsequently, they created products to disseminate knowledge and applied their acquired knowledge to achieve real results in daily life. The target group consisted of Grade 11 students from one classroom in a school in Khon Kaen Province, totaling 28 students studying in the second semester of the 2024 academic year, purposively selected from a classroom with low learning achievement. This group was chosen because these students often have potential that has not been fully developed, and receiving creative thinking development would help them understand content more deeply rather than focusing solely on memorization. The research findings revealed that: 1) Students achieved creative thinking scores after learning management in the third action cycle that met the 75% criterion, with an average score of 75.84; 2) Students achieved learning outcomes that met the 75% criterion after learning management, with an average score of 25.54, equivalent to 85.12%; and 3) Students expressed satisfaction toward the learning management at the highest satisfaction level.

Keywords: Creative Thinking, Science Technology and Society

บทนำ

ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถที่จัดเป็นทักษะการคิดขั้นสูงและเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ จะเห็นได้ว่าประเทศที่มีการพัฒนาและนำศักยภาพด้านความคิดสร้างสรรค์ของประชากรมาใช้ให้เกิดประโยชน์ก็ยังมีโอกาสในการพัฒนาประเทศทำให้ประเทศมีความเจริญก้าวหน้า ความคิดสร้างสรรค์ได้กลายเป็นทักษะที่สำคัญยิ่งสำหรับการดำรงชีวิตและการทำงานเนื่องจากเป็นรากฐานในการคิดนอกกรอบ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ รวมถึงการพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ ที่ตอบโจทย์ความต้องการของสังคมและสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้การศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์จะช่วยให้คนรุ่นใหม่สามารถปรับตัวและพัฒนาความสามารถของตนเองในการทำงานที่ไม่อาจทำแทนได้ง่ายด้วยเครื่องจักรกลและรับมือกับความท้าทายที่ซับซ้อนมากขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับโลกด้วยแนวทางแก้ปัญหาที่ไม่ติดอยู่ในกรอบเดิม ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565) ซึ่งการศึกษาเป็นพื้นฐานการปลูกฝังทักษะที่มีความเหมาะสม โดยประเทศไทยได้มีการกำหนดยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าโดยใช้โมเดลประเทศไทย 4.0 ซึ่งมีการนำนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์มาเป็นตัวขับเคลื่อนไม่ว่าจะในด้านเศรษฐกิจหรืออุตสาหกรรมสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ได้กำหนดความคิดสร้างสรรค์เป็นหนึ่งในสมรรถนะด้านการคิด (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2551, น. 6) ซึ่งต่อมาได้มีการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพิ่มเติมในปี 2560 โดยยังคงหลักการและโครงสร้างเดิม มีการปรับปรุงเพียงแค่นี้เนื้อหาให้มีความทันสมัยมากยิ่งขึ้นและยังคำนึงถึงทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ

ความคิดสร้างสรรค์ถูกนำไปบูรณาการกับศาสตร์ต่าง ๆ หลากหลายแขนงรวมถึงศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี เกิดความคิดที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำกับผู้อื่น ความคิดสร้างสรรค์และวิทยาศาสตร์นั้นมีความเกี่ยวข้องกันอย่างลึกซึ้ง แม้ว่าวิทยาศาสตร์จะมีพื้นฐานอยู่บนหลักการและกระบวนการที่เป็นระบบ แต่ความคิดสร้างสรรค์ก็มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนการค้นพบและนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ช่วยให้นักเรียนสามารถมองเห็นความเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดต่าง ๆ คิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ และสร้างสมมติฐานใหม่ ๆ ความคิดสร้างสรรค์ยังช่วยในการออกแบบการทดลอง การแก้ปัญหา และการนำเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในรูปแบบที่น่าสนใจ นอกจากนี้การผสมผสานความคิดสร้างสรรค์เข้ากับการเรียนวิทยาศาสตร์ยังช่วยกระตุ้นความสนใจและแรงบันดาลใจของนักเรียน ส่งผลให้วิชาวิทยาศาสตร์มีความน่าสนใจและเข้าถึงได้มากขึ้น ดังนั้นการบูรณาการความคิดสร้างสรรค์เข้ากับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยพัฒนาทักษะการคิดและความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชีววิทยาเป็นวิชาแขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตในทุกระดับตั้งแต่โมเลกุลไปจนถึงระบบนิเวศ มีความซับซ้อนและหลากหลายสูง วิชาชีววิทยานำเสนอการสังเกต การตั้งสมมติฐาน และการทดลองเพื่อเข้าใจกลไกและกระบวนการของสิ่งมีชีวิตโดยอาศัยทั้งการศึกษาในห้องปฏิบัติการและการสำรวจภาคสนาม นอกจากนี้วิชาชีววิทยายังมีลักษณะบูรณาการโดยเชื่อมโยงความรู้จากหลากหลายสาขา เช่น เคมี

ฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์ เพื่อให้เข้าใจปรากฏการณ์ทางชีวภาพได้อย่างลึกซึ้ง ธรรมชาติของวิชาชีววิทยายังรวมถึงการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมและกระบวนการวิวัฒนาการที่เกิดขึ้นตลอดเวลาที่สำคัญวิชาชีววิทยามีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับชีวิตประจำวันและมีการประยุกต์ใช้ในหลากหลายด้าน เช่น การแพทย์ การเกษตร และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ทำให้เป็นวิชาที่มีความสำคัญและมีผลกระทบอย่างกว้างขวางต่อสังคมโลก ด้วยธรรมชาติของวิชาชีววิทยาที่มีความซับซ้อนและท้าทายนี้ ชีววิทยาจึงเป็นวิชาที่ต้องอาศัยทั้งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดวิเคราะห์ และความคิดสร้างสรรค์จากผู้ศึกษาอย่างต่อเนื่อง

จากการที่ผู้วิจัยได้สังเกตการสอนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง ผู้วิจัยพบว่าในการทำกิจกรรมหรือแก้ปัญหาที่คุณครูตั้งใจให้นักเรียนแก้ไข นักเรียนส่วนใหญ่มักจะปฏิบัติหรือเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาในรูปแบบเดิม ๆ และไม่มีการตอบคำถามเลย ต้องให้คุณครูเป็นผู้ให้คำตอบที่ถูกต้องหรือมีการตอบคำถามตามนักเรียนที่มีการตอบก่อนหน้านี้ ไม่มีการพลิกแพลง ดัดแปลงเพื่อให้ได้คำตอบที่หลากหลายหรือวิธีการแก้ไขปัญหาใหม่ ๆ มักจะมีวิธีการแก้ไขปัญหาลำพังเดียว สอดคล้องกับงานวิจัยของ รัฐพล ทิสารัมย์ และคณะ (2564) ที่ได้สำรวจข้อมูลและผลการจัดการเรียนรู้วิชาการผลิตและการตัดต่อภาพยนตร์สั้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าคะแนนประเมินชิ้นงานของนักเรียนส่วนใหญ่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดเพราะชิ้นงานที่นักเรียนสร้างขึ้นขาดความสวยงามและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นักเรียนบางคนลอกรูปแบบในเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่ทำไว้แล้วหรือผลงานของเพื่อนที่ทำไว้แล้วมาส่งอาจารย์ประจำวิชา ไม่ได้ออกแบบขึ้นมาเอง จากปัญหาดังกล่าวจะเห็นได้ว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะที่จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาเนื่องจากเป็นพื้นฐานสำคัญในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การมีความคิดสร้างสรรค์จะช่วยให้นักเรียนสามารถคิดนอกกรอบ มองเห็นโอกาสและวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันและหลากหลาย นอกจากนี้ความคิดสร้างสรรค์ยังช่วยพัฒนาความมั่นใจในตนเอง กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นและนำเสนอไอเดียใหม่ ๆ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญในการทำงานและการเรียนรู้ในอนาคต

ปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพการศึกษา ที่ผ่านมาการจัดการเรียนการสอนของสังคมไทยเน้นการบรรยาย ท่องจำเป็นส่วนใหญ่ส่งผลให้นักเรียนขาดทักษะการคิด การแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ ส่งผลให้นักเรียนนิยมการเลียนแบบและคล้อยตามความคิดผู้อื่น จากการศึกษาพบว่ามีแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์หลายแนวทาง ผู้วิจัยได้เลือกวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เนื่องจากเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ผ่านการสร้างการเชื่อมโยงความรู้จากหลากหลายสาขาวิชา นักเรียนจะได้ฝึกการคิดแบบองค์รวมที่ไม่จำกัดอยู่ในกรอบวิชาใดวิชาหนึ่งแต่สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์กับบริบททางสังคม และวิเคราะห์ผลกระทบของเทคโนโลยีต่อชีวิตประจำวัน กระบวนการนี้ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการหาจุดเชื่อมต่อและสร้างความเข้าใจใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อนจึงมีความเหมาะสมในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้กับนักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ayua G, A. and Agbidye A. (2020) ที่ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมต่อความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง

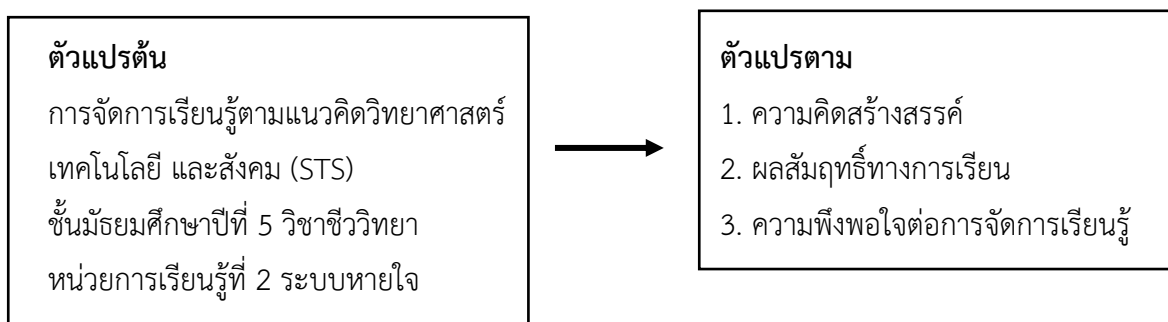
และเน้นให้นักเรียนคิดนอกกรอบ และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ สังคมเข้าด้วยกัน จึงส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ทั้งนี้จากการศึกษาพบว่าการจัดการเรียนรู้ตาม แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมทำให้นักเรียนได้เห็นภาพรวมของความสัมพันธ์ระหว่างสาขาวิชา ต่าง ๆ นำไปสู่การคิดไตร่ตรองอย่างรอบด้าน โดยการเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริง บุรณาการข้ามสาขาวิชา ทำให้นักเรียนเห็นมุมมองใหม่ ๆ นอกเหนือจากความรู้เดิม มุ่งเน้นให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ คิดนอกกรอบ กระตุ้นให้เกิดความคิดแปลกใหม่และสร้างผลงานใหม่ ๆ ซึ่งเป็นพื้นฐานของความคิดสร้างสรรค์

จากความสำเร็จและประเด็นดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึง สนใจที่จะศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาชีววิทยา โดยใช้การจัดการ เรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ซึ่งเป็นการนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมา บุรณาการเข้าด้วยกัน รวมทั้งส่งเสริมการเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันซึ่งสอดคล้อง กับสมรรถนะของนักเรียนในศตวรรษที่ 21

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการ เรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม วิชาชีววิทยา

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยประเภทการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) ตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart (1988, p. 11) ประกอบด้วยกระบวนการ 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติ (Act) ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกต (Observe) และขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผล (Reflect) ซึ่งแต่ละขั้นตอนจะดำเนินการต่อเนื่องกันเป็นวงรอบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง / กลุ่มเป้าหมาย / กรณีศึกษา

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนขามแก่นนคร จังหวัดขอนแก่น ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ที่เรียนวิชาชีววิทยา จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 28 คน ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจงจากนักเรียนห้องที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

2) ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบหายใจ

ตัวแปรตาม คือ ความคิดสร้างสรรค์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบหายใจ จำนวน 7 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง ซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดทุกแผน โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.71-4.77

3.2 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของ Hu and Adey (2002) ทั้งหมด 3 ฉบับ ซึ่งแต่ละฉบับจะประกอบไปด้วยคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านของความคิดสร้างสรรค์ คือ คิดคล่องแคล่ว คิดยืดหยุ่น คิดริเริ่ม รวมทั้งสิ้น 7 ข้อ ภายในเวลา 60 นาที ในรูปแบบอัตนัย ซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่าแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ฉบับมีค่า IOC (Index of item objective congruence) ตั้งแต่ 0.80-1.00, มีค่าความยากตั้งแต่ 0.40-0.59, มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.59 ซึ่งค่าความยากง่าย (p) ควรมีค่าระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) 0.2 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) และมีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.91-0.92 หาได้จากวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient)

3.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก วัดพฤติกรรมทั้งหมด 4 ด้าน คือ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์ ตามแนวคิดของ Bloom ที่ปรับปรุงโดย Anderson และ Krathwohl จำนวน 30 ข้อ เรื่อง ระบบหายใจ ซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่ามีค่า IOC (Index of item objective congruence) ตั้งแต่ 0.60-1.00, มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นตามวิธีของของโลเวท (Lovett Method) ได้ค่าเท่ากับ 0.97

3.4 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล ด้านละ 5 ข้อ รวม 20 ข้อ โดยมีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่ามีค่า IOC (Index of item objective congruence) เท่ากับ 1.00, มีค่าอำนาจจำแนก (วิธี Item Total Correlation) ตั้งแต่ 0.33-0.84 และมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.92

3.5 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่ามีค่า IOC (Index of item objective congruence) เท่ากับ 1.00

3.6 แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นแบบสัมภาษณ์คำถามปลายเปิดให้ผู้ตอบแสดงความคิดและความรู้สึกของตนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่ามีค่า IOC (Index of item objective congruence) เท่ากับ 1.00

4) วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยในครั้งนี้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับดังนี้

4.1 เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

4.2 แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้

4.3 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่อง ระบบหายใจ จำนวน 7 แผน 12 ชั่วโมง โดยในการจัดการเรียนรู้จะนำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสืบเสาะค้นหา (Search), ขั้นแก้ปัญหา (Solve), ขั้นสร้างความรู้ (Create), ขั้นอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share) และ ขั้นกระทำการ (Action) ผสมเข้ากับการดำเนินการตามวงจรวิจัยเชิงปฏิบัติการ (PAOR) 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน (Planning), การปฏิบัติ (Acting), การสังเกต (Observing) และ การสะท้อนผล (Reflecting) ซึ่งจะแบ่งได้ทั้งหมด 3 วงรอบ ดังนี้

วงรอบที่ 1 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์, แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โครงสร้างปอดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 อวัยวะและโครงสร้างในระบบหายใจของมนุษย์

วงรอบที่ 2 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การแลกเปลี่ยนและการลำเลียงแก๊สของมนุษย์ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 กลไกการหายใจของมนุษย์

วงรอบที่ 3 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การควบคุมการหายใจและการรักษาคุณภาพของกรด-เบสของเลือด และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 ความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับระบบหายใจ

เมื่อดำเนินการสอนเสร็จสิ้นในแต่ละวงรอบจะทำการวัดความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มเป้าหมาย วงรอบละ 1 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 3 ครั้ง และมีการบันทึกผลหลังการสอน ในขณะที่ดำเนินการคุณครูจะบันทึก

พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อสอนเสร็จสิ้นในแต่ละวงรอบจะทำการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน และแบบสัมภาษณ์นักเรียน

4.4 เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้วจึงทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มเป้าหมายด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ

4.5 ทำการตรวจสอบความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมด้วยแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

4.6 ตรวจผลการทดสอบแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม และแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ต่อไป

5) การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์ความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน โดยนำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทุกคนมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เพื่อสรุปผลการคัดเลือก

5.2 วิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนจากแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนโดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5.3 วิเคราะห์คะแนนความคิดสร้างสรรค์ภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยใช้เกณฑ์การประเมินตามกรอบแนวคิดของ Torrance (1992) จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์การแปลผลการประเมินคุณภาพ โดยผู้วิจัยตั้งเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75

5.4 วิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยนำคะแนนที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์การแปลผลการประเมินคุณภาพ ซึ่งผู้วิจัยตั้งเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75

5.5 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่อง ระบบหายใจ โดยนำคะแนนที่ได้ไปหาใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5.6 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยแจกแจงข้อค้นพบในเชิงบรรยาย ให้เห็นปัญหาและแนวทางหรือรูปแบบการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้เครื่องมือในการสะท้อนผลการปฏิบัติมาวิเคราะห์และประเมินสภาพการสอนว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นปฏิบัติได้มากน้อยเพียงใด ยังมีกิจกรรมใดที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ มีปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นอย่างไรเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงพัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Action research) 3 วงรอบปฏิบัติการ ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 4 ประเด็น ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ปัญหาที่พบในแต่ละวงรอบปฏิบัติการและแนวทางแก้ไขปัญหา

วงรอบปฏิบัติการที่ 1 ผลการดำเนินกิจกรรมพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มักมีการออกแบบการเผยแพร่ข้อมูลที่คล้ายคลึงกันค่อนข้างมาก นักเรียนมักเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอที่คุ้นเคยและเห็นเป็นประจำ เช่น การทำ PowerPoint แบบพื้นฐาน การจัดบอร์ดความรู้แบบทั่วไป หรือการทำโปสเตอร์แบบเดิม ๆ และมักลอกเลียนแบบผลงานที่เคยได้รับคำชื่นชมหรือคะแนนดีในอดีต ทำให้ขาดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมใหม่ ๆ ในการนำเสนอ

แนวทางแก้ไขปัญหา ผู้วิจัยได้แนะนำเทคนิคและเครื่องมือใหม่ ๆ ในการออกแบบและนำเสนอข้อมูล และให้นักเรียนได้ศึกษาตัวอย่างการเผยแพร่ข้อมูลที่หลากหลายและแปลกใหม่จากทั้งในและต่างประเทศเพื่อเปิดมุมมองและสร้างแรงบันดาลใจในการออกแบบที่แตกต่าง

วงรอบปฏิบัติการที่ 2 ผลการดำเนินกิจกรรมพบว่านักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่ลึกซึ้งกว่าเดิมสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้ากับประเด็นปัญหาในสังคมและชีวิตประจำวันได้มากขึ้น นักเรียนแสดงออกถึงความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น การมีส่วนร่วมในชั้นเรียนมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ในด้านการสร้างสรรค์แนวทางแก้ไขปัญหานักเรียนสามารถออกแบบแนวทางแก้ไขได้ดีขึ้นแต่ก็ยังไม่ใช่วางแนวทางแก้ไขที่แปลกใหม่ นอกจากนี้พบว่ามึนักเรียนส่วนใหญ่อยังคงยึดติดกับการนำเสนอและเผยแพร่ข้อมูลในรูปแบบเดิม ๆ แต่ก็มีนักเรียนบางส่วนที่มีความคิดสร้างสรรค์ที่แตกต่างออกไป มีการเปลี่ยนวิธีการเผยแพร่ความรู้ที่ไม่ซ้ำกับเพื่อนกลุ่มอื่น

แนวทางแก้ไขปัญหา ในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยควรจัดสรรเวลาเพิ่มเติมสำหรับชั้นอภิปรายและขึ้นกำหนดปัญหา พร้อมทั้งสนับสนุนให้นักเรียนค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อประกอบการตัดสินใจ ขณะเดียวกันครูควรให้คำแนะนำเกี่ยวกับเทคนิคการตั้งคำถามในช่วงตอบคำถามเพื่อให้นักเรียนสามารถนำคำตอบของเพื่อนไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับการโต้แย้งและพัฒนาความคิดเชิงวิพากษ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วงรอบปฏิบัติการที่ 3 ผลการดำเนินกิจกรรมพบว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดเจนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และผลกระทบต่อสังคมได้ นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์กว่าครั้งที่ผ่านมา สังเกตได้จากการที่นักเรียนสามารถเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างสร้างสรรค์และแนวทางแก้ปัญหาส่วนใหญ่สามารถนำมาพัฒนาต่อยอดให้ใช้ได้จริงได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังพบว่ามึนักเรียนหลายกลุ่มสามารถออกแบบการเผยแพร่ความรู้ที่น่าสนใจมากขึ้น

แนวทางแก้ไขปัญหา ออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถนำแนวทางแก้ไขปัญหามาสร้างสรรค์ไว้ใช้ต่อยอดหรือพัฒนาให้เป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องระบบหายใจ ภายหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ดังตารางที่ 1

ตาราง 1 ผลการวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภายหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยผู้วิจัยตั้งเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 โดยใช้เกณฑ์การประเมินตามกรอบแนวคิดของ Torrance (1992)

วงรอบที่	คะแนนรวม (68)	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
วงรอบที่ 1	40.82	2.40	0.98	60.03
วงรอบที่ 2	43.36	2.55	0.99	63.76
วงรอบที่ 3	51.57	3.03	0.98	75.84

จากตาราง 1 พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภายหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมวงรอบปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 75.84 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 75 และเมื่อพิจารณาองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม พบว่าความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่นมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาเป็นความคิดริเริ่ม และความคิดคล่องมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.21 3.09 และ 2.67 ตามลำดับ ดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยแต่ละองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภายหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยใช้เกณฑ์การประเมินตามกรอบแนวคิดของ Torrance (1992)

องค์ประกอบ	ค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้รับ					
	ความคิด สร้างสรรค์	ความคิด คล่อง (4)	ความคิด ยืดหยุ่น (4)	ความคิด ริเริ่ม (4)	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ
วงรอบที่ 1		2.13	2.70	2.02	0.74	57.02
วงรอบที่ 2		2.18	2.65	2.51	0.72	61.20
วงรอบที่ 3		2.67	3.21	3.09	0.78	74.75

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ระบบหายใจ ภายหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภายหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยผู้วิจัยตั้งเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75

คะแนน	คะแนนที่ได้รับ (30)	S.D.	ร้อยละ
ค่าเฉลี่ย	25.54	2.52	85.12

จากตาราง 3 พบว่าผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องระบบหายใจ ภายหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS)

จากจำนวนนักเรียน 28 คน มีค่าเฉลี่ยและค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 25.54 และ 85.12 ตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 75

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ดังตารางที่ 4

ตาราง 4 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการจัดการเรียนรู้	4.61	0.58	มากที่สุด
2. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้	4.54	0.68	มากที่สุด
3. ด้านสื่อการเรียนรู้	4.64	0.60	มากที่สุด
4. ด้านการวัดและประเมินผล	4.69	0.59	มากที่สุด
รวม	4.62	0.52	มากที่สุด

จากตาราง 4 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) โดยภาพรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ซึ่งมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ ด้านการวัดและประเมินผล โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 รองลงมา ได้แก่ ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านการจัดการเรียนรู้ และด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 4.61 และ 4.54 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS)

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนนพฤติกรรมใน วงรอบปฏิบัติการที่ 1		คะแนนพฤติกรรมใน วงรอบปฏิบัติการที่ 2		คะแนนพฤติกรรมใน วงรอบปฏิบัติการที่ 3	
	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
1. การตอบคำถามสอดคล้องกับเนื้อหา	1.75	35.00	2.75	55.00	3.90	78.00
2. การมีส่วนร่วมในการทำงาน	2.14	42.86	3.32	66.43	4.00	86.00
3. การแสดงความคิดเห็น	2.04	40.71	3.64	72.86	4.00	76.00
4. การตรงต่อเวลา	3.36	67.14	3.54	70.71	4.00	88.00
5. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	2.96	59.89	3.36	67.14	4.40	88.00
รวม	2.45	49.00	3.32	66.43	4.16	83.14
การแปลความหมาย	น้อย		ปานกลาง		มาก	

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนขณะได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สามารถอธิบายได้ว่านักเรียนแสดงความตั้งใจและกระตือรือร้นในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย โดยเริ่มลงมือทำงานทันทีที่ได้รับมอบหมาย มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ จัดสรรเวลาในการทำงานอย่างเหมาะสมและส่งงานตรงตามกำหนดเวลา และในการทำงานกลุ่ม นักเรียนแสดงความรับผิดชอบโดยการมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการทำงาน ทั้งการวางแผน การแบ่งหน้าที่ การลงมือปฏิบัติและการนำเสนอผลงาน มีการช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม แสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์และพร้อมรับผิดชอบงานในส่วนที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม แสดงให้เห็นถึงการมีวินัยในตนเอง และการให้ความสำคัญกับงานที่ได้รับมอบหมาย นอกจากนี้ยังส่งผลให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจหลายประการ เมื่อพิจารณาด้านการตอบคำถามที่สอดคล้องกับเนื้อหาพบว่านักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด โดยนักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างเป็นระบบมากขึ้น เมื่อครูตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสังคม นักเรียนสามารถวิเคราะห์และให้คำตอบที่แสดงถึงความเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้อย่างลึกซึ้ง นอกจากนี้ นักเรียนยังสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างหลักการทางวิทยาศาสตร์กับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในชีวิตจริงได้อย่างชัดเจน ที่เห็นได้อย่างเด่นชัดคือนักเรียนแสดงความกระตือรือร้นในการตอบคำถามมากขึ้น และมักจะยกตัวอย่างประกอบคำตอบได้อย่างเหมาะสม แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้กับประสบการณ์จริงได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่ใช้คำถามปลายเปิดในแต่ละรอบ ซึ่งในช่วงแรกนักเรียนยังไม่มี ความเข้าใจในวิธีการจัดการเรียนรู้ในลักษณะนี้ ยังคงเคยชินกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบท่องจำ

“ในชีวิตประจำวันก็ไม่เห็นว่าจะต้องใช้ความรู้แบบนี้ตรงไหน เพราะส่วนใหญ่เราก็ทำอะไรตามความเคยชิน ไม่ได้ต้องมานั่งคิดวิเคราะห์อะไรมากมาย เช่น ตอนใช้โทรศัพท์ ก็แค่ใช้ไป ไม่จำเป็นต้องรู้ว่ามันทำงานยังไง หรือมีผลกระทบต่อสังคมอย่างไร มันดูเป็นการคิดมากเกินไป”

(อาสาสมัครคนที่ 1, สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 28 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567)

แต่ภายหลังการจัดการเรียนรู้การเรียนรู้นักเรียนพบว่าการจัดการเรียนรู้ช่วยให้เข้าใจว่าสิ่งที่เรียนในห้องเรียนสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ทำให้เห็นภาพรวมและเข้าใจความสำคัญของเรื่องที่เรียนได้ชัดเจนขึ้นกว่าครั้งที่ผ่านมามีข้อจำกัดในด้านของเวลาที่ต้องมีการบริหารจัดการให้ดีขึ้น

“การเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้เข้าใจว่าสิ่งที่เรียนในห้องเรียนสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ทำให้เห็นภาพรวมและเข้าใจความสำคัญของเรื่องที่เรียนได้ชัดเจนขึ้นกว่าครั้งที่ผ่านมา แต่ว่าการเรียนแบบนี้ต้องเรียนรู้เนื้อหาเยอะมาก ทำให้ใช้เวลาในการทำความเข้าใจนานกว่าการเรียนแบบแยกวิชา และอาจทำให้การเรียนรู้หลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ไม่ลึกซึ้งเท่าที่ควร เพราะต้องแบ่งเวลาไปศึกษาความเชื่อมโยงด้านอื่น ๆ”

(อาสาสมัครคนที่ 1, สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2567)

อภิปรายผล

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม วิชาชีววิทยา มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน เมื่อนักเรียนได้เผชิญกับปัญหาที่ไม่มีคำตอบตายตัวจึงจำเป็นต้องคิดวิเคราะห์ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาและนำเสนอทางเลือกที่หลากหลาย โดยการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นวงรอบต่อเนื่องครบ 3 วงรอบนั้น สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนอย่างเป็นระบบและ Zeidler et al. (2019) อธิบายว่าการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่ต่อเนื่องจะช่วยให้นักเรียนพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในระดับที่สูงขึ้น เรียกว่า "Transformative creativity" ซึ่งเป็นความคิดสร้างสรรค์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงวิธีคิดและมุมมองเกี่ยวกับประเด็นปัญหาได้อย่างลึกซึ้ง นักเรียนจะมีความสามารถในการบูรณาการความรู้ข้ามศาสตร์ คิดอย่างเป็นระบบ และสร้างแนวทางการแก้ปัญหาที่มีความลึกซึ้งและยั่งยืน สอดคล้องกับงานวิจัยของชาตรี ฝ่ายคำตา (2559) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคิดเป็นพัฒนาการร้อยละ 72.46 เมื่อพิจารณาองค์ประกอบรายด้านของความคิดสร้างสรรค์พบว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะด้านความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภายหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านการสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งในเนื้อหาบทเรียน เพราะนักเรียนได้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับการนำไปใช้จริง ทำให้เข้าใจความสำคัญของเนื้อหาที่เรียนและจดจำได้ดียิ่งขึ้น และการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันยังช่วยให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ที่เสนอโดย Piaget และ Vygotsky โดยนักเรียนจะสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านประสบการณ์และการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม (Aikenhead, 2006) สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมชาย วงศ์ประเสริฐ (2564) ที่ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม พบว่านักเรียนมีพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในด้านการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ความรู้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเน้นการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงผ่านการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 อยู่ในระดับมากที่สุดในทุกด้าน อาจเนื่องมาจากกิจกรรมส่วนใหญ่ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ตั้งคำถาม และมีส่วนร่วมในการอภิปรายในชั้นเรียน รวมถึงการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าเป็นส่วนสำคัญของ การเรียนรู้ ซึ่งความพึงพอใจเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนได้รับความสำเร็จตามความมุ่งหมายที่มาจากความสนใจสิ่งใดสิ่ง และการมีความสุขกับการร่วมทำงานกับผู้อื่นที่เข้ากันได้จะทำให้นักเรียนมีความรู้สึกพึงพอใจ เกิดความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น และรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย (Wallerstein, 1971) สอดคล้องกับงานวิจัยของอัมพวา รักบิดา (2549) ที่ได้ทำการศึกษาด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก และการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนมีความ พึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์และช่วยส่งเสริมลักษณะกระบวนการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ได้ โดยเน้น กระบวนการคิดการแก้ปัญหา นักเรียนรู้จักบูรณาการความรู้และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การเลือกใช้สถานการณ์เพื่อกระตุ้นนักเรียนนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยจะต้องคำนึงถึงความ สอดคล้องของสถานการณ์ปัญหาและเนื้อหาการเรียนรู้ที่ต้องมีความสอดคล้องกัน
2. ในการทำกิจกรรมในขั้นตอนต่าง ๆ เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมมีความสำคัญมาก ควรจะมีการ จัดสรรเวลาให้เหมาะสมกับกิจกรรมที่ต้องการจะทำและเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาค้นคว้าของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่มีต่อ ตัวแปรอื่น ๆ เนื่องจากผู้วิจัยพบว่าการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นการจัดการเรียนรู้ นอกจากนักเรียนจะได้พัฒนา ความคิดสร้างสรรค์จากการหาแนวทางแก้ไขปัญหที่แตกต่างจากเดิมแล้วนั้น กิจกรรมยังสามารถพัฒนา ทักษะการแก้ปัญหาได้อีกด้วย
2. ควรมีการศึกษาค้นคว้าความคงทนของความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการ ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เนื่องจากการศึกษาค้นคว้าความคงทนช่วย ประเมินประสิทธิภาพของวิธีการจัดการเรียนรู้และในระยะยาว และต้องการให้นักเรียนสามารถจดจำและ นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง
3. ควรมีการศึกษาด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเพื่อพัฒนาความคิด สร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์เป็น กระบวนการต่อเนื่องที่ควรได้รับการส่งเสริมตั้งแต่วัยเยาว์ การศึกษาในระดับชั้นต่าง ๆ จะช่วยให้เข้าใจว่า ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างไรให้เหมาะสมกับพัฒนาการของนักเรียน และสามารถวางแผนการพัฒนา ความคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง

บรรณานุกรม

- ชาติรี ฝ่ายคำตา. (2559). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STS. วารสารศึกษาศาสตร์, 27(3), 112-125.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- รัฐพล ทิสรามย์ และคณะ. (2564). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคคิดนอกกรอบที่มีเว็บสนับสนุนสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุวรรณภูมิพิทยไพศาล. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 59 สาขาศึกษาศาสตร์ (น. 2-11). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2565). การประเมินความคิดสร้างสรรค์ใน PISA 2022. เข้าถึงได้จาก <https://pisathailand.ipst.ac.th/infographics-pisaCreative-thinking-part1-2/>
- สมชาย วงศ์ประเสริฐ. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม. วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์, 16(1), 89-102.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). ยุทธศาสตร์การพัฒนาคณาชีพการศึกษาระเบียบวาระแห่งชาติ 2551-2555. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- อัมพวา รักบิดา. (2549). ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- Aikenhead, G. S. (2006). Science education for everyday life: Evidence-based practice. New York, NY: Teachers College Press.
- Ayua, G. A., & Agbidye, A. (2020). Effect of science-technology-society strategy on entrepreneurial creativity among upper-basic school students. Journal of Science, Technology and Education, 4(9), 105-113.
- Hu, W., & Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. International Journal of Science Education, 24(4), 389-403. doi:10.1080/09500690110098912
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (Eds.). (1988). The action research planner (3rd ed.). Geelong, Victoria: Deakin University Press.
- Torrance, E. P. (1992). A national climate for creativity and invention. Gifted Child Today, 5(1), 10-14.
- Wallestein, H. (1971). A dictionary of psychology. Maryland: Penguin Books.

Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.