



**ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ และการ
สร้างตัวแทนทางความคิด เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
ความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนบ้านน้ำเขียว จังหวัดสุรินทร์**

สายไหม พรหมเก่า

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อีเมล: saimaitai@gmail.com

ดวงเดือน สุวรรณจินดา

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อีเมล: ddpinsuwan@hotmail.com

นวลจิตต์ เขาวงกิตพงศ์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อีเมล: nuanjid@hotmail.com

Received : September 19, 2021 Revised : May 10, 2022 Accepted : June 22, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวกับเกณฑ์ร้อยละ 75 และ 3) เปรียบเทียบความสามารถในการสร้าง คำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้ดังกล่าว กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียน บ้านน้ำเขียวจังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 18 คน ได้มาจากการเลือกแบบ เจริญ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้ คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบเครื่องหมาย ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ที่ได้รับ



การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : สืบเสาะ 7 ขั้น, คำถามเชิงวิเคราะห์, ตัวแทนทางความคิด, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, คำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์

THE EFFECTS OF USING 7E INQUIRY WITH ANALYTICAL QUESTIONS AND CREATING MENTAL REPRESENTATION IN THE TOPIC OF LIVING ORGANISMS ON LEARNING ACHIEVEMENT AND SCIENTIFIC EXPLANATION ABILITY OF GRADE 7 STUDENTS AT BAN NAM KHIAO SCHOOL IN SURIN PROVINCE

Saimai Promkao

Master of Education Program in Science Education Sukhothai Thammathirat Open University

E-mail: saimaitai@gmail.com

Duongdearn Suwanjinda

Master of Education Program in Science Education Sukhothai Thammathirat Open University

E-mail: ddpinsuwan@hotmail.com

Nuanjid Chaowakeratipong

Master of Education Program in Science Education Sukhothai Thammathirat Open University

E-mail: nuanjid@hotmail.com

Abstract

This research objectives were to 1) compare the pre and post learning achievement of grade 7 students in the topic of living organisms by using 7E inquiry with analytical questions and creating mental representation, 2) compare the learning achievement of the students in the topic of living organisms by using the instruction with 75% criterion, and 3) compare pre and post scientific explanation ability of the students using the instruction. The sample of this research was 18 grade 7 students at Ban Nam Khiao school in Surin province in the first semester in 2020 academic year, obtained from purposive sampling. The research instruments were 1) 7E inquiry with



analytical questions and creating mental representation instruction plans, 2) a learning achievement test, and 3) a scientific explanation ability assessment form. Statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation and sign test. The research results showed that 1) the post learning achievement of grade 7 students in the topic of living organisms by using 7E inquiry with analytical questions and creating mental representation was significantly higher than that of before at .05 level of statistical significance, 2) the learning achievement of the students in the topic of living organisms by using the instruction was significantly higher than the 75% criterion at .05 level of statistical significance, and 3) the post scientific explanation ability of the students using the instruction was significantly higher than that of before at .05 level of statistical significance.

Keywords: 7E inquiry, Analytical Questions, Mental Representation, Learning Achievement, Scientific Explanation

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้ และเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาประเทศโดยเฉพาะด้านเศรษฐกิจและสังคม ปัจจุบันความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ช่วยให้มนุษย์มีความเป็นอยู่ที่ดี มีความสะดวกสบายมากขึ้น ดังนั้น การปลูกฝังและถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เหมาะสม ตามศักยภาพและความถนัดสำหรับหรับเยาวชนไทยจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญยิ่งที่จะเสริมสร้างให้ เยาวชนไทยมีความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีเตรียมความพร้อมให้เยาวชนไทยมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เพื่อรองรับนโยบายประเทศไทย 4.0 สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ แก้ไขปัญหา เกิดความคิดสร้างสรรค์และสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำรงชีวิต หรือประกอบอาชีพ อีกทั้งยังเป็นการสร้างรากฐานทางปัญญาให้เยาวชนไทยเติบโตเป็นประชากรที่มีคุณภาพ และการที่จะส่งเสริมและพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้องอาศัยการวางรากฐานทางการศึกษาที่มีคุณภาพ ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์และเข้าใจธรรมชาติของเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในประเทศไทยต้องเป็นไปอย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ (แผนปฏิบัติการเชิงกลยุทธ์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562)

จากความรู้ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่กล่าวมาข้างต้นทำให้องค์การส่งเสริมการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติได้กำหนดเป้าหมายของการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ให้เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ซึ่งมีเป้าหมายในการส่งเสริมความเสมอภาคทางการศึกษาของหญิงชาย ในทุกระดับและทุกระดับรูปแบบการศึกษา ได้กำหนดความรู้ที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่



21 ไปด้วยกัน 8 ประการ ซึ่งหนึ่งในความรอบรู้ที่สำคัญคือความรอบรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นความรอบรู้ที่จำเป็นและมีความสำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ของมนุษย์ โดยความสามารถและคุณลักษณะประการหนึ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงความรอบรู้ทางวิทยาศาสตร์ก็คือ ความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ตามตัวบ่งชี้ขององค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ ซึ่งนำมาใช้เป็นกรอบในการประเมินนักเรียนนานาชาติ (PISS) ที่มีการประเมินสมรรถนะที่เรียกว่าการรู้เรื่องใน 3 ด้าน คือ 1) การรู้เรื่องการอ่าน 2) การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 3) การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ซึ่งการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์นั้นจะเน้นการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนใน 3 ประเด็น ได้แก่ 1) การระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์โดยการประเมินจากความสามารถในการตั้งคำถามที่สามรถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 2) การอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ โดยประเมินจากความสามารถในการนำความรู้เชิงวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด 3) การใช้หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ โดยประเมินจากข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ การสร้างหัวข้อโต้แย้งและข้อสรุปที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ และผลการประเมิน PISA รอบปี 2018 จาก 79 ประเทศทั่วโลก พบว่า ไทยยังคงได้คะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยในการสอบวัดความรู้ทั้ง 3 ด้าน คือ การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ (การแถลงข่าวผลการประเมิน PISA สสวท, 2018) จากผลการประเมินของ PISA สามารถสะท้อนคุณภาพการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย ถึงกระบวนการเรียนการสอนในห้องเรียนที่ยังล้าหลัง ไม่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด เน้นการวัดผลที่จำเพียงอย่างเดียว ลักษณะของแบบทดสอบส่วนใหญ่เป็นแบบปรนัย ทำให้นักเรียนไม่เคยชินกับแบบทดสอบในรูปแบบเดียวของ PISA ซึ่งมีลักษณะเขียนตอบหรือให้คำอธิบาย การคิดวิเคราะห์การสะท้อนความคิดหรือการแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อข้อความที่กำหนดให้ (การแถลงข่าวผลการประเมิน PISA สสวท, 2018) นอกจากความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์จะถูกกำหนดให้เป็นองค์ประกอบหนึ่งในการประเมินความรอบรู้ทางวิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติแล้ว คำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ยังมีความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นลักษณะสำคัญของการสืบเสาะเชิงวิทยาศาสตร์ และจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐานในปีการศึกษา 2562 ของโรงเรียนบ้านน้ำเขียว พบว่ารายวิชาวิทยาศาสตร์พบว่า มีค่าเฉลี่ย 30.43 บางสาระเช่น สาระสาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐานที่ 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าออกจากเซลล์ มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศ โดยค่าเฉลี่ยระดับโรงเรียนอยู่ที่ร้อยละ 31.99 และค่าเฉลี่ยระดับประเทศอยู่ที่ร้อยละ 32.87 (รายงานผลการทดสอบระดับชาติด้านพื้นฐาน O-NET, 2562 น.4) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ในปีการศึกษา 2562 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 45 (รายงานผลพัฒนาคุณภาพผู้เรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านน้ำเขียว, 2562 น.5) แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนยังต้องได้รับการพัฒนาให้สูงขึ้น นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนยังขาดการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ไม่สามารถเขียนตอบให้คำอธิบาย การคิดวิเคราะห์ สะท้อนคิด และขาดการแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อข้อความที่กำหนด ทำให้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 55.03 (รายงานผลการประเมินด้วย



ข้อสอบมาตรฐานในการสอบปลายปีของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2562)

จากปัญหาดังกล่าวทำให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังนั้นครูจะต้องหาวิธีการสอนที่จะมาช่วยส่งเสริม และพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนให้สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ คือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น โดยมี 7 ขั้น ดังนี้ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 5) ขั้นขยายความรู้ 6) ขั้นประเมินผล 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ จะเห็นได้ว่าการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น คุณสมบัติสำคัญของการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ คือ 1) ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะสืบเสาะ 2) ผู้เรียนให้ความสำคัญกับหลักฐาน 3) ผู้เรียนสร้างคำอธิบายจากหลักฐาน 4) ผู้เรียนประเมินคำอธิบายของตนเองเชื่อมโยงกับคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ 5) ผู้เรียนสื่อสารคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์และสามารถให้เหตุผล คำอธิบายเหล่านั้นได้ (สุพัตรา จำรัส, 2560, น.8-13-14) สอดคล้องกับหลักจิตวิทยาที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์คือ 1) ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการค้นคว้าหาความรู้โดยตรงมากกว่าให้ครูบอกให้ผู้เรียนรู้ 2) การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุด เมื่อสถานการณ์แวดล้อมในการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนอยากเรียนไม่ใช่บีบบังคับให้เรียนและครูต้องจัดกิจกรรมที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้าทดลอง 3) วิธีการนำเสนอของครูจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ ให้โอกาสผู้เรียนได้ใช้ความคิดของตนมากที่สุด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ผู้วิจัยจึงได้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น เพื่อมุ่งเน้นที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรยา แจ่มใจ (2557) การพัฒนาความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ส่องแสง อารามวร (2557) ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคเคดับเบิลยูแอล เรื่องสารในชีวิตประจำวันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนสูงกว่าหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูง

จากการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น การใช้คำถามมีบทบาทอย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับ อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546, น.182) การถามเป็นการกระตุ้นความคิดของผู้เรียน การใช้คำถามอย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดได้คือการตีความ การไตร่ตรอง การถ่ายทอดความรู้ การคิดวิเคราะห์ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนร่วมกันเสนอความคิด และปรึกษาหารือกัน จนเกิดความเข้าใจและสามารถสรุปเป็นแนวคิดได้ และเสริมสร้างนิสัยการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้ (วิลลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2549, น.179-182) จะ



เห็นว่าคำถามเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยส่งเสริมกระบวนการคิดและพัฒนาการคิดในระดับสูง การใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนากระบวนการทางความคิดของผู้เรียน โดยผู้สอนใช้คำถามถามผู้เรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดเวลา และใช้คำถามให้นักเรียนได้มาซึ่งความรู้ใหม่เข้าใจ และแยกแยะองค์ประกอบ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของความรู้เดิมและความรู้ใหม่ได้ คำถามเชิงวิเคราะห์มี 3 ประเภทคือ 1)คำถามวิเคราะห์ความสำคัญ 2)คำถามวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 3) คำถามวิเคราะห์หลักการ ผู้วิจัยจึงได้ใช้คำถามเชิงวิเคราะห์เข้ามาผสมผสานกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น เพื่อมุ่งเน้นที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิวิมล สนธิบุญ (2559) ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ ที่มีต่อมโนทัศน์และการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และมีการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนสูงกว่าหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

จากปัญหาที่พบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิตซึ่งเป็นเนื้อหาที่ศึกษาเกี่ยวกับหน่วยพื้นฐานระดับเซลล์ และสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ผู้วิจัยจึงได้ผสมผสานการสร้างตัวแทนทางความคิดเข้าไปในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 โดยนักเรียนจะเป็นผู้สร้างความหมายจากประสบการณ์ด้วยตนเอง ครูผู้สอนจะต้องค้นหาความรู้เดิมของนักเรียนคืออะไร แล้วนำความรู้เดิมมาสัมพันธ์กับความรู้ใหม่ ซึ่งนักเรียนจะแสดงความรู้ของตนออกมาได้นั้น นักเรียนจะต้องสร้างตัวแทนทางความคิด (Mental Representation) เป็นตัวแทนทางความคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ การที่จะใช้ตัวแทนทางความคิดเพื่ออธิบายความรู้ของมนุษย์อาจใช้ภาษาศาสตร์ในการบอกหรืออธิบาย แผนที่ ภาพประกอบ แผนผัง แผนภาพ รูปภาพ (Teller, 2006) เรื่อง การศึกษาตัวแทนทางความคิดนั้นเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน เนื่องจากครูจะได้เข้าใจแนวความคิดของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ อย่างลึกซึ้ง ซึ่งทำให้ครูสามารถออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความเข้าใจของนักเรียน สอดคล้องกับชนิกา สูงสันเขต (2560) ได้ศึกษารูปแบบการเรียนการสอน แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับวิธีการนำเสนอตัวแทนความคิดที่หลากหลาย เรื่อง ระบบประสาท ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลศึกษาพบว่า หลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับวิธีการนำเสนอตัวแทนความคิดที่หลากหลาย พบว่า ความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบประสาท หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ และการสร้างตัวแทนทางความคิด เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านน้ำเขียว จังหวัดสุรินทร์



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด

2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิดกับเกณฑ์ร้อยละ 75

3 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด

6.นิยามศัพท์เฉพาะ

1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าความรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดหาเหตุผล จนค้นพบแนวทางแก้ไขปัญหา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในสภาพการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างกว้างขวาง ซึ่งมี 7 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นตอนตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

2 การใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนากระบวนการทางความคิดของผู้เรียน โดยผู้สอนจะใช้คำถามถามผู้เรียนเพื่อกระตุ้น ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนคำถามเชิงวิเคราะห์มี 3 ประเภท คือ

2.1 คำถามวิเคราะห์ความสำคัญ ลักษณะเป็นคำถามที่ให้นักเรียนวิเคราะห์หาสาเหตุหรือจุดเริ่มต้นของเรื่องราวทั้งหมดที่เกิดขึ้นว่าเกิดขึ้นจากสาเหตุใด

2.2 คำถามวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นคำถามที่ให้นักเรียนเชื่อมโยงความเกี่ยวข้องขององค์ประกอบย่อยๆ ของเรื่องราว หรือเหตุการณ์นั้นว่าสัมพันธ์กันอย่างไร เหตุและผลมีความสอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร

2.3 คำถามวิเคราะห์หลักการ เป็นคำถามที่ให้นักเรียนวิเคราะห์ว่าเรื่องราวดังกล่าวนั้นมีหลักการใดสนับสนุนเหตุและผลนั้น

3 ตัวแทนทางความคิด คือ สิ่งที่นักเรียนใช้เป็นตัวแทนของความคิด ที่สร้างขึ้นแทนความรู้ความเข้าใจ ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และวุฒิภาวะของแต่ละบุคคล ซึ่งสามารถตรวจสอบตัวแทนทางความคิดได้หลายวิธี เช่น คำอธิบาย วาดภาพ การบรรยายด้วยคำพูด การสร้างโมเดล



4 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้คำถามที่เน้นให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ โดยจะสอดแทรกคำถามเชิงวิเคราะห์เข้าไปในทุกขั้นตอนของการสอน และการสร้างตัวแทนทางความคิดคือสิ่งที่นักเรียนใช้เป็นตัวแทน เพื่อที่จะสื่อสารหรือแสดงออกถึงความคิดความเข้าใจสิ่งต่างๆเป็นตัวแทนความคิดที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมขึ้นมาอาจแสดงออกมาในรูปแบบต่างๆ เช่น คำอธิบาย วาดภาพ การบรรยายด้วยคำพูด การสร้างโมเดล โดยจะให้นักเรียนสร้างตัวแทนทางความคิดในขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม และขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย

4.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ และการสร้างตัวแทนทางความคิด ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ครูจะตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้รู้ว่า เด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมเท่าไร จะได้วางแผนการสอนได้ถูกต้อง และครูได้รู้ว่านักเรียนควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้น ๆ

4.2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้ออกมาแล้ว ครูเป็นคนกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะกระตุ้นโดยการเสนอประเด็นขึ้นก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

4.3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ ในขั้นนี้จะต่อเนื่องจากขั้นสร้างความสนใจ ซึ่งเมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีวางแผนกำหนดแนวทางควรสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมุติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

4.4 ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด ในขั้นนี้เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูล ข้อเสนอแนะที่ได้มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น คำอธิบาย วาดภาพ การบรรยายด้วยคำพูด การสร้างโมเดล สร้างตาราง การค้นพบในด้านนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้อง กับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4.5 ขั้นขยายความคิด (Elaboration Phase) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้ลึกกว้างขวางขึ้น



4.6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ ในขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนได้อย่างไร และเรียนรู้มากน้อยเพียงใดจากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในด้านอื่นๆ

4.7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ ในขั้นนี้เป็นที่ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ที่เรียกว่า “การถ่ายโอนการเรียนรู้”

5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ในเนื้อหาเรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ซึ่งวัดได้จากคะแนนของนักเรียนในการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหน่วยของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ โดยวัดความสามารถด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ การวิเคราะห์ ตามทฤษฎีของ Bloom

6 ความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเขียนอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นโดยระบุข้อกล่าวอ้าง (Claim) ซึ่งเป็นข้อความที่แสดงข้อสรุปหรือคำตอบปรากฏการณ์ที่ศึกษา หลักฐาน (Evidence) ซึ่งเป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่มีความเหมาะสมและเพียงพอในการสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง และการใช้เหตุผล (Reasoning) ซึ่งเป็นข้อความที่เชื่อมโยงข้อกล่าวอ้างกับหลักฐานโดยเป็นการแสดงให้เห็นว่าข้อมูลดังกล่าวสามารถเป็นหลักฐานในการสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง วัดโดยใช้แบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ

ขอบเขตการวิจัย

1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต

2 ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนบ้านน้ำเขียว จังหวัดสุรินทร์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนบ้านน้ำเขียว จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 18 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

3 ขอบเขตด้านตัวแปร

1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ และการสร้างตัวแทนทางความคิด

2 ตัวแปรตาม

1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2 ความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์



วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนบ้านน้ำเขียว จังหวัดสุรินทร์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนบ้านน้ำเขียว จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 18 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ และการสร้างตัวแทนทางความคิด เรื่องหน่วยของสิ่งมีชีวิต จำนวน 9 แผน ใช้เวลา 21 ชั่วโมง ค่าดัชนีความสอดคล้องของลักษณะกิจกรรมที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สำนวนภาษา และประเมินความเหมาะสมในแต่ละหัวข้อของทุกแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พบว่าอยู่ในระดับดีมากทุกแผน (เฉลี่ย เท่ากับ 4.92)

2. สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหน่วยของสิ่งมีชีวิต เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คัดเลือกให้เหลือ 20 ข้อ สำหรับนำไปใช้จริง ซึ่งคัดเลือกข้อสอบที่มี ความยาก (p) ของแบบทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.41-0.60 และค่าอำนาจจำแนก (r) 0.20-0.80 นำผลคะแนนของการทดลองใช้แบบทดสอบสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อที่คัดเลือก และวิเคราะห์หาความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson ซึ่งได้เท่ากับ 0.91

2. แบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ประเมินด้วยการใช้แบบทดสอบแบบปรนัย ซึ่งเป็นข้อคำถามแบบปลายเปิด (The Open-Ended Explanation Items) โดย

ศึกษาตามทฤษฎีของ (McNeill and Krajcik, 2008; Sampson and Clark, 2009) และใช้เกณฑ์การประเมินของ Harris, McNeill and Krajcik (2006) จำนวน 10 ข้อ โดยมีการประเมินคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ซึ่ง ประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบ 1) ข้อกล่าวอ้าง 2)หลักฐาน 3) การให้เหตุผล มีค่าความยาก

(p) ตั้งแต่ 0.41-0.60 ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.20-0.80 และตรวจสอบหาความเที่ยงโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา

ผลปรากฏว่าแบบวัดนี้มีความเที่ยงอยู่ที่ 0.80

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ดังนี้

3.1 ก่อนดำเนินการสอนตามแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอน วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด พร้อมทั้งแจ้งจุดประสงค์และเงื่อนไขในการเรียนให้กับนักเรียนได้รับทราบ



3.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และทำแบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน

3.3 ดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด จำนวน 9 แผน เวลา 21 ชั่วโมง

3.4 หลังจากดำเนินการสอนทุกแผนแล้ว ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และทำแบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียน

4. วิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ หาค่าความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ (IOC) หาค่าความยาก (p) หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ หาค่าความเที่ยงทั้งฉบับของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) คือสูตรที่ 20 KR-20 และหาค่าความเที่ยงทั้งฉบับของแบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-coefficient) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐาน ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) สถิติการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดสอบเครื่องหมาย (Sign Test)

ผลการวิจัย

1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด

ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ และการสร้างตัวแทนทางความคิด ได้ผลดังตารางที่ 1

1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง หน่วยของ

สิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ และการสร้างตัวแทนทางความคิด

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	$\bar{X}$	ร้อยละ	Negative Differences	Positive Differences	Ties	p
ก่อนเรียน	18	7.17	35.85	0	18	0	.000
หลังเรียน	18	16.39	81.91				

* $p < .05$



จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 7.17 และหลังเรียนได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 16.39 จากคะแนน 20 คะแนน ซึ่งพบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และจากการทดสอบการทดสอบค่า Sign test (2 Related Samples) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน พบว่า คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ (Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 0 คือ ไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 18 คือ นักเรียนจำนวน 18 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 100 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 0 คือ ไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนเท่าเดิม และระดับนัยสำคัญ เท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 จึงสรุปได้ว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิดกับเกณฑ์ร้อยละ 75

ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิตที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิดกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิดกับเกณฑ์ร้อยละ 75

ผลสัมฤทธิ์	n	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ	$\bar{X}$	ร้อยละ	Negative Differences	Positive Differences	Ties	p.
			75						
หลังเรียน	18	20	15	16.39	81.91	1	14	3	.000

*p < .05

จากตารางที่ พบว่า การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด กับเกณฑ์ร้อยละ 75 (15 คะแนน) จำนวน 18 คน มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 16.39 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน และการทดสอบค่า Sign test (one Sample) เปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ (Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 1 คือ มีนักเรียน 1 คน ที่มีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 75 คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 14 คือ นักเรียนจำนวน 14 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนตาม



เกณฑ์ร้อยละ 75 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 3 คือ มีนักเรียนจำนวน 3 คน ที่มีคะแนนเท่าเดิม และระดับนัยสำคัญ เท่ากับ .001 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 จึงสรุปได้ว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3 เปรียบเทียบความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด

ความสามารถ ในการสร้าง คำอธิบายเชิง วิทยาศาสตร์	n	$\bar{X}$	ร้อยละ	Negative Differences	Positive Differences	Ties	p.
ก่อนเรียน	18	23.22	38.77	0	18	0	.000
หลังเรียน	18	47.28	78.80				

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด มีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 23.22 และหลังเรียนได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 47.28 จากคะแนน 66 คะแนน ซึ่งพบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และจากการทดสอบการทดสอบค่า Sign test (2 Related Samples) ของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน พบว่า คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ (Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 0 คือ ไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 18 คือ นักเรียนจำนวน 18 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 100 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 0 คือ ไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนเท่าเดิม และระดับนัยสำคัญ เท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 จึงสรุปได้ว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านน้ำเขียว จังหวัดสุรินทร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด เรื่องหน่วยของสิ่งมีชีวิต สูงขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระตามความสนใจ แสดงความคิดเห็นร่วมกัน มีกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นหาคำตอบและค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นไปตามแนวคิดของชูแมน (อ้างถึงใน กิ่งฟ้า สีนธวัช และ สุจินต์ วิศวธีรานนท์, 2561) ให้ความสำคัญกับกระบวนการสืบเสาะที่มุ่งให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการความคิดของตนเองอย่างเป็นอิสระ แล้วแสวงหาคำตอบโดยใช้ระเบียบวิธีการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นขั้นตอนตามลำดับ ชูแมน (Shuman) เน้นธรรมชาติของมนุษย์ที่ว่า เมื่อเผชิญปัญหาที่เกิดความต้องการที่จะแก้ปัญหาหนึ่ง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น เป็นผลมาจากกิจกรรมต่างๆ ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิดที่ประกอบด้วย

ขั้นตรวจสอบความรู้เดิมร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด ครูจะกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิมออกมาด้วยการสนทนาและซักถาม จากนั้นให้นักเรียนตรวจสอบความรู้เดิมโดยสร้างตัวแทนทางความคิด เพื่อที่จะได้รู้ว่ามีนักเรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใด ต้องเติมเต็มส่วนใดบ้างเพื่อวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

ขั้นสร้างความสนใจร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาที่จะเรียน โดยใช้เน้นคำถามกระตุ้นให้เกิดความสนใจ และอาจจะมีส่วนต่างๆ เช่นภาพ คลิปวิดีโอ เช่นให้นักเรียนดูข่าว หรือ คลิปวิดีโอเกี่ยวกับการระบาดของโรคติดต่อ แล้วเชื่อมโยงไปสู่เรื่องที่จะเรียน

ขั้นสำรวจและค้นหาร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคำตอบโดยการทำกิจกรรมการทดลอง ทำใบงาน สืบค้นข้อมูลจากแหล่งความรู้พร้อมกับบันทึกผลที่ได้ ซึ่งในระหว่างทำกิจกรรมจะมีการสอดแทรกคำถามเชิงวิเคราะห์ เพื่อกระตุ้นและสร้างความเข้าใจในการสำรวจและค้นหาเช่น เช่น นักเรียนคิดว่าเมื่อใส่เกล็ดต่างทาบทิมลงในน้ำระยะแรก และเมื่อเวลาผ่านไป 5 นาที จะแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

ขั้นอธิบายร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ สรุปผลร่วมกัน สร้างตัวแทนทางความคิดร่วมกัน ครูอธิบายและให้ความรู้เพื่อให้นักเรียนเข้าใจ มีการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์เพื่อให้นักเรียนร่วมกันอธิบาย เช่น หลังจากใส่เกล็ด



ต่างทับทิมลงในน้ำเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร มีการทำใบกิจกรรมสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องรู้ความรู้อย่างใหม่และเกิดการเรียนรู้

ชั้นขยายความรู้ ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ นักเรียนจะได้ศึกษาเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนจากใบความรู้ สื่อเอกสารต่างๆ ขยายกรอบแนวคิดให้กว้างขึ้น มีการตั้งคำถามเชิงวิเคราะห์เพื่อขยายความรู้เช่น นักเรียนคิดว่าถ้า ใช้น้ำในบีกเกอร์ไว้เกิน 5 นาที หรือทั้งวัน ผลจะเป็นอย่างไร เพราะเหตุ

ชั้นประเมินผลร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยวิธีการต่างๆ ว่ารู้อะไร อย่างไร มากน้อยเพียงใด ให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้ของตนเองและตรวจสอบซึ่งกันและกัน มีการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ เพื่อให้ให้นักเรียนร่วมกันประเมินผล เช่น จากตัวแทนทางความคิดเรื่องการแพร่ของสารที่นักเรียนกลุ่มต่างๆ ได้นำเสนอมา นักเรียนคิดว่าตัวแทนทางความคิดกลุ่มไหนที่สมบูรณ์ที่สุดเพราะ เหตุใด

ชั้นนำความรู้ไปใช้ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ เช่น ศึกษาจาก ข่าว ใบความรู้ คลิป วิดีโอการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ เช่น จากข่าวที่นักเรียนได้ศึกษาให้นักเรียนบอกความสำคัญของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว บอกโรคที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวพร้อมทั้งเสนอแนวทางป้องกัน

นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระไปสู่การแก้ไขปัญหา

ซึ่งในแต่ละขั้นตอนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น และในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ โดยนักเรียน นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้กระบวนการในการทำงานเป็นกลุ่ม ได้ตรวจสอบความรู้ของตนเองและของผู้อื่น สรุปองค์ความรู้ด้วยกันและสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาใหม่ โดยการสร้างตัวแทนทางความคิดทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาจากที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ซึ่งเป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับแนวคิดสร้างสรรค์นิยมหรือคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจและแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยอาศัยประสบการณ์เดิมเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนสูงขึ้นและสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ศศิวิมล สนิทบุญ (2559, น.85-112) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ที่มีต่อมโนทัศน์และการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ฟิสิกส์อะตอม พบว่า ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ฟิสิกส์อะตอม หลังได้รับ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ5ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีพัฒนาการอยู่ในระดับกลาง เฉลี่ยร้อยละ 40.37 2) นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะ5ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีพัฒนาการอยู่ในระดับกลาง เฉลี่ยร้อยละ 49.09 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิกา สูงชันเขต (2560) ที่ได้ศึกษาความเข้าใจโน้มนำทางวิทยาศาสตร์เรื่องระบบประสาทของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา



ปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการนำเสนอตัวแทนทางความคิดที่หลากหลาย พบว่า ความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบประสาท หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ส่องแสง อาราญณ์ (2557) ในส่วนที่นำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

การวิจัยครั้งนี้มีการนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด นี้จะกระตุ้นกระบวนการคิดของนักเรียนผ่านการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นในสิ่งที่ตนเองมีความรู้ โดยครูได้ใช้คำถามเชิงวิเคราะห์กระตุ้นให้นักเรียนได้คิด นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้กระบวนการในการทำงานเป็นกลุ่ม ได้ตรวจสอบความรู้ของตนเองและของผู้อื่น สรุปองค์ความรู้ด้วยกันและสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาใหม่ โดยการสร้างตัวแทนทางความคิดทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาจากที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

2.2 ความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์จากคะแนนการทำแบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ และการสร้างตัวแทนทางความคิด ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ และการสร้างตัวแทนทางความคิด สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เนื่องจากเหตุผลดังนี้

ประการแรก เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ และการสร้างตัวแทนทางความคิด ครูสร้างบรรยากาศสนับสนุนการเรียนรู้ การเรียนรู้จะเกิดได้ดีเมื่อสถานการณ์แวดล้อมในการเรียนรู้นั้นช่วยให้นักเรียนอยากรู้และครูจัดกิจกรรมที่จะนำไปสู่ความสำเร็จด้วยการให้นักเรียนได้สืบค้น สอดคล้องกับนวลจิตต์ เขาวีรดิพงษ์ (2562) ที่กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ คือการเรียนรู้จะเกิดได้ดีเมื่อสถานการณ์แวดล้อมในการเรียนรู้นั้นช่วยให้นักเรียนอยากรู้และครูต้องจัดกิจกรรมที่จะนำไปสู่ความสำเร็จด้วยการให้นักเรียนได้สืบค้นด้วยวิธีการต่างๆ ครูต้องสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม ทั้งบรรยากาศทางกายภาพและบรรยากาศทางจิตใจ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญทำให้ผู้เรียนเป็นสุขและสนุกกับการทำงานเป็นทีม สอดคล้องกับงานวิจัยของศศิกันต์ นิมดำ (2561) ในส่วนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่มีผลต่อการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์

ประการที่สองขั้นตอนในการจัดกิจกรรมจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ และการสร้างตัวแทนทางความคิด การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ และมีกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ในขั้นตอนที่ 4 ขั้นอธิบาย ประกอบกับนักเรียนได้สะท้อนคิดและให้ข้อมูลย้อนกลับผ่านการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์



เกี่ยวกับการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้พัฒนาคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น สอดคล้องกับ Diver, Asoko, Leach, Mortimer, and Scott (1994) กล่าวว่านักเรียนรู้วิทยาศาสตร์ถือว่าเป็นมุมมองของแต่ละบุคคลหรือชุมชนวิทยาศาสตร์ โดยแต่ละบุคคลจะศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติตามแนวทางในการสร้างความรู้ของตนอย่างมีความหมายและสามารถนำเสนอต่อชุมชนวิทยาศาสตร์โดยการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อสนับสนุนข้อสรุปหรือคำตอบของปรากฏการณ์

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น (7E) มีขั้นตอนค่อนข้างมาก ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรคำนึงถึงระยะเวลาและเผื่อเวลาสำหรับให้นักเรียนที่จะนำความรู้ที่ได้จากกระบวนการเรียนรู้ไปสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ต่อไป

2) การสร้างตัวแทนความคิดที่หลากหลายเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสามารถพัฒนาความเข้าใจวิทยาศาสตร์ เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต หรือรายวิชาอื่น ๆ ที่เป็นแขนงของวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้การวิจัยเกิดความครอบคลุมและเกิดผลดีต่อผู้เรียน

3) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ ดังนั้นครูผู้สอนควรมีทักษะในการใช้คำถามที่ดีคือสามารถตั้งคำถามที่น่าสนใจ และกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดร่วมอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียน มองเห็นแนวทางในการหาคำตอบได้

4) ครูผู้สอนต้องศึกษาบทบาทหน้าที่ของตนเองในทุกๆ ขั้นตอนให้ชำนาญ เพื่อให้กับการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งครูผู้สอนควรอธิบายวัตถุประสงค์ และขั้นตอนการทำการกิจกรรมให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนเข้าใจตรงกันทุกครั้งก่อนดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้

5) ในการนำรูปแบบ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิดไปใช้ผู้สอนต้องคำนึงถึงแผนการจัดการกิจกรรมแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสม ครอบคลุม และเหมาะสมกับเนื้อหา โดยเฉพาะการกำหนดเวลาที่พอเหมาะตลอดจนสื่อและสถานการณ์ให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

6) ควรให้ผู้เรียนสร้างตัวแทนทางความคิดในขั้นตอนเดียวคือขั้นที่ 4 อธิบาย (explain) เนื่องจาก ในขั้นตอนการทำวิจัยผู้วิจัยพบว่า ผู้เรียนสร้างตัวแทนทางความคิดในขั้นตอนเดียวคือขั้นที่ 1 ขั้นสำรวจความรู้เดิมล่าช้าอาจเป็นเพราะว่าผู้เรียนมีความรู้เดิมที่คลาดเคลื่อนหรือเชื่อมโยงยังไม่ได้



7) การใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ สามารถเลือกใช้ได้ในบางขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ไม่จำเป็นต้องใช้ในทุกขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยดูตามความเหมาะสมของเนื้อหาสาระที่นำมาทำวิจัย

3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ และการสร้างตัวแทนทางความคิดกับสาระการเรียนรู้อื่นๆ เช่น สารและสมบัติของสาร หรือวิชาอื่น ๆ ที่มี ธรรมชาติของวิชาใกล้เคียงกัน

2) ควรมีการวิจัยและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคใหม่เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์หรือทักษะอื่นๆ เช่น ทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นต้น

3) ควรมีการวิจัยประยุกต์ใช้เทคนิคการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์และการสร้างตัวแทนทางความคิด ในวิชาวิทยาศาสตร์ หรือวิชาอื่นๆ ในทุกระดับชั้น

บรรณานุกรม

- กิ่งฟ้า สันธวัช และ สุจินต์ วิศวธีรานนท์. (2560). พื้นฐานทางจิตวิทยาของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1) หน่วยที่ 6*, หน้า 1-140. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชนิกา สูงสันเขต. (2560). *ความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ และวิธีทางโมเดลทางวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบประสาทของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับวิธีการนำเสนอตัวแทนความคิดที่หลากหลาย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น
- นวลจิตร เขาวงกตพิงค์. (2562). การส่งเสริมความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้. *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ.*, 12(1), 40-50.
- รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน O-NET. (2562). *รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน O-NET*. สืบค้นจาก www.niets.or.th
- โรงเรียนบ้านน้ำเขียว (น้ำเขียววิทยาคม). (2562). *สรุปผลการประเมินด้วยข้อสอบมาตรฐานในการสอบปลายปีการศึกษา 2562*. สุรินทร์: ปี 2562
- โรงเรียนบ้านน้ำเขียว (น้ำเขียววิทยาคม). (2562). *สรุปผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปลายปีการศึกษา 2562*. สุรินทร์: ปี 2562
- โรงเรียนบ้านน้ำเขียว (น้ำเขียววิทยาคม). (2562). *รายงานผลพัฒนาคุณภาพผู้เรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านน้ำเขียว ปีการศึกษา 2562*. สุรินทร์: ปี 2562
- วิลลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2549). *การพัฒนาการเรียนการสอนภาควิชาหลักสูตรและการสอน*. มหาสารคาม: ภาค



- ศศิกันต์ นิมิตา. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการเขียนทางวิทยาศาสตร์ (SWH) เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- ศศิวิมล สนิทบุญ. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ที่มีต่อ มโนทัศน์และการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ฟิสิกส์อะตอม. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562) *แผนปฏิบัติการเชิงกลยุทธ์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. กรุงเทพฯ: ฝ่ายยุทธศาสตร์แผนและการประกันคุณภาพ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562) *แถลงข่าวการประเมิน PISA 2018*. สืบค้นจาก <https://pisathailand.ipst.ac.th/news-12/>
- สุทธิดา จำรัส. (2560). การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 1. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาวิทยาศาสตร์วิทยวิธี และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์*. (หน่วยที่ 8). (พิมพ์ครั้งที่ 5). หน้า 8-13-14. นนทบุรี: สาขาศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ส่องแสง อาราชบุรี. (2557). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคเคดับเบิลยูแอล เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2546). *หลักการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 3 ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อระยา แจ่มใจ. (2557). *การพัฒนาความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะร่วมกับกลวิธีโต้แย้ง*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Diver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Education Researcher*, 23 (7), 5-12.
- McNeill, K.L., & Krajcik, J.S. (2006). *Supporting Students Construction of Scientific Explanation through Generic versus Context_Specific Written Scaffolds*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, April 5, 2006.
- McNeill, K.L., & Krajcik, J.S. (2008) *Inquiry and Scientific Explanation: Helping Students Use Evidence and Reasoning* (Online). www.nsta.org/permissions, August 6, 2010.