

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

A Comparison of Science Learning Achievement, Scientific Process Skills, and Science Attitudes of Mathayomsuksa 1 Students Learning through 7E Learning Cycle Integrated with Cooperative Learning and Convention Teaching Method

ดารารัตน์ เกื้ออนันต์¹ ธนานันต์ กุลไพบุตร² สำราญ กำจัดภัย²

Dararut Koeanan¹, Thananan Kunpaibutr² and Sumran Gumjadpai²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองระหว่างก่อนเรียนกับ หลังเรียน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มควบคุมระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน 3) เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม 4) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน 5) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน 6) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม 7) เปรียบเทียบเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน 8) เปรียบเทียบเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มควบคุมระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และ 9) เปรียบเทียบเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 78 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) จากนั้นสุ่มห้องเรียนทั้ง 2 ห้อง โดยการจับสลาก เพื่อเป็นกลุ่มการทดลอง และกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ แบบแผนการทดลอง คือ Pretest-Posttest Control Group Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Dependent samples t-test และ Independent samples t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มควบคุม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน 4) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มควบคุม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, Master of Education Degree in Research of Curriculum and Instruction, Sakon Nakhon Rajabhat University

²รองศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, Assoc. Prof. Dr., Faculty of Education, Sakon Nakhon Rajabhat University

*ผู้ติดต่อ, อีเมล: ดารารัตน์ เกื้ออนันต์, dararut27@gmail.com

รับเมื่อ 14 กันยายน 2564 แก้ไข 24 กันยายน 2564 ตอรับเมื่อ 25 กันยายน 2564

6) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
7) เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 8) เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มควบคุม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 9) เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : วัฏจักรการเรียนรู้ 7E การเรียนรู้แบบร่วมมือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

ABSTRACT

The purposes of this research were to: 1) compare the learning achievement of the experimental group students before and after the intervention, 2) compare the learning achievement of the control group students before and after the intervention, 3) compare the learning achievement of both groups after the intervention, 4) compare the science process skills of the experimental group students before and after the intervention, 5) compare the science process skills of the control group students before and after the intervention, 6) compare the science process skills of both groups after the intervention, 7) compare the scientific attitudes of the experimental group students before and after the intervention, 8) compare the scientific attitudes of the control group students before and after the intervention, and 9) compare the scientific attitudes of both groups after the intervention. The research samples were 78 students from two classes studying Mathayomsuksa 1 under the Educational Service Area Office 22, in the first semester of 2020 academic year, who were obtained through cluster random sampling. The two classrooms were then randomly selected by casting lots to form the experimental group and the control group. The research tools were lesson plans using the 7E learning cycle model integrated with cooperative learning, conventional lesson plans, an achievement test, a scientific process skills scale, and a scientific attitude scale. This experimental research used Pretest-Posttest Control Group Design. The statistics for data analysis were percentage, mean, standard deviation, dependent samples t-test, and independent samples t-test.

The findings were as follows: 1) the learning achievement of the experimental group students after the intervention were higher than that of before at the .05 level of significance, 2) the learning achievement of the control group students after the intervention were higher than that of before at the .05 level of significance, 3) the learning achievement of both groups after the intervention showed no difference, 4) the science process skills of the experimental group students after the intervention were higher than that of before at the .05 level of significance, 5) the science process skills of the control group students after the intervention were higher than those of before at the .05 level of significance, 6) the science process skills of the experimental group students after the intervention were higher than those of the control group students at the .05 level of significance, 7) the scientific attitudes of the experimental group students after the intervention were higher than those of before at the .05 level of significance, 8) the scientific attitudes of the control group students after the intervention were higher than those of before at the .05 level of significance, and 9) the scientific attitudes of the experimental group students after the intervention were higher than those of the control group students at the .05 level of significance.

Keywords : 7E learning cycle model, Cooperative Learning, Scientific process skills, Scientific attitudes

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยค้นคว้า มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 30)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคน มีความสามารถ เรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียน มีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ในมาตรา 23 (2) เน้นการจัดการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ให้มีความสำคัญของการบูรณาการความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา โดยเฉพาะความรู้ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 38)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียน มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรม ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 3)

วัฏจักรการเรียนรู้ 7E เป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียน การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบ ความรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ภายใต้อาณาเขตที่เอื้ออำนวย อาศัยทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้ หรือประสบการณ์การเรียนรู้ อย่างมีความหมาย โดย Eisenkraft (2003, pp. 56-59) ได้ปรับปรุงและพัฒนาขึ้น ซึ่งมี 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตรวจสอบ ความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจค้นหา 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 5) ขั้นขยายความรู้ 6) ขั้นประเมินผล และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E จะทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการ เรียนรู้ได้สมบูรณ์ และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิม ของนักเรียนจะทำให้ผู้สอนค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเรื่องที่เรียนนั้น ๆ (ประสาธน์ เมืองเฉลิม, 2550, หน้า 27) ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้อย่างเข้าใจมากขึ้นตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ โดยจากการศึกษาของงานวิจัย ของ กำจร จรุงเลิศกิจจา (2554, หน้า 94-99) ได้ศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบพหุปัญญาและรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นอกจากนี้ ยังพบงานวิจัยที่มีการนำ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E มาใช้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ดังเช่นในงานวิจัยของ ชินตา สุภาชาติ (2558, หน้า 100) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชา ฟิสิกส์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวงจร การเรียนรู้ 7E เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จากความมุ่งเน้นในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ดังกล่าว ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อหาแนวทาง พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติ เชิงวิทยาศาสตร์ พบว่า เทคนิคที่ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E แล้วสามารถสนับสนุน ให้นักเรียนมีการสร้างองค์ความรู้และได้ลงมือปฏิบัติทาง วิทยาศาสตร์ได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น คือ เทคนิคการเรียนรู้ แบบร่วมมือ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดประสบการณ์

เรียนรู้ด้วยกลุ่มเล็ก ๆ ที่ให้นักเรียนมี การอภิปราย การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างนักเรียนด้วยกัน โดยในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันและมีบทบาทหน้าที่ในการทำกิจกรรมอย่างเท่าเทียมกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกัน (ภคพร อิศระ, 2557, หน้า 31) โดยให้ความสำคัญกับความเข้าใจการมีปฏิสัมพันธ์ทางบวกนำไปสู่สังคมที่เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ ก่อให้เกิดการมีส่วนร่วมและเกิดแรงจูงใจที่จะนำไปสู่ความสำเร็จ โดยจากการศึกษาของงานวิจัยของ ชุนทอง คล้ายทอง (2554, หน้า 104-105) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมี 1 และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ดังนั้นเมื่อพิจารณาความสำคัญของปัญหา และเอกสารงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า รูปแบบการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ช่วยส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนมีทักษะในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง รวมถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม สนับสนุนให้นักเรียนมีการสร้างองค์ความรู้และได้ลงมือปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ได้ มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อันจะเป็นการทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีสังคม การเรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม ตลอดจนการบรรลุเป้าหมายทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ต่อไป

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (Ordinary National Educational Testing: O-NET) ในปีการศึกษา 2562 พบว่า คะแนนเฉลี่ยรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนดอนตาลวิทยา คือ 29.07 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ คือ 34.30 จากการสำรวจสภาพปัญหาเบื้องต้นเกิดจากสาเหตุสำคัญ ดังนี้ ประการแรกผู้เรียนขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จะใช้ในการค้นคว้าความรู้ ประการที่สองผู้เรียนขาดความชำนาญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ และประการที่สามผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดคุณลักษณะที่แสดงออกถึงอุปนิสัยของนักวิทยาศาสตร์ ที่จะใช้ในการหาความรู้ทั้งด้านการคิดและการปฏิบัติ ซึ่งจำเป็นต้อง

ใช้ความรู้หรือหลักการเชิงวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจึงขาดความกระตือรือร้น ไม่มีความสนใจใฝ่เรียนใฝ่รู้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจนำรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จัดกระบวนการเรียนการสอนมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้ โดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม อาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้ หรือประสบการณ์ การเรียนรู้ที่มีความหมาย ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการกลุ่ม โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ดังนี้ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 5) ขั้นขยายความรู้ 6) ขั้นประเมินผล และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจะเป็นเครื่องมือในการพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ อันจะนำไปสู่การดำเนินชีวิตให้สอดคล้องกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลง และดำรงอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

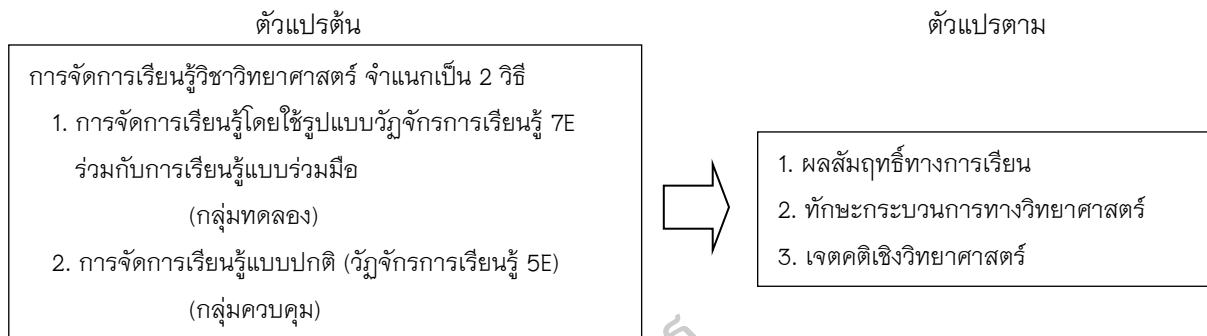
1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มควบคุมระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
4. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
5. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มควบคุมระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
6. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
7. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

8. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
กลุ่มควบคุมระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

9. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียน
ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กรอบแนวคิดของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ กลุ่มทดลอง ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ 4 แบบ ได้แก่ 1) Round Robin 2) Numbered Heads Together 3) All write Consensus และ 4) Traveling Heads Together สอดแทรกอยู่ในชั้นใดชั้นหนึ่ง หรือในหลายชั้นของการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ส่วนกลุ่มควบคุม จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอนตาลวิทยา อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 5 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 117 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอนตาลวิทยา อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ทั้งหมด 2 ห้องเรียน จำนวน 78 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) เนื่องจากการจัดห้องเรียนจัดแบบคละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน จากนั้นจับสลากมา 2 ห้อง เพื่อแบ่งกลุ่มการทดลอง โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับสลาก ประกอบด้วย

1. กลุ่มทดลอง ซึ่งจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนดอนตาลวิทยา อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 39 คน

2. กลุ่มควบคุม ซึ่งจัดการเรียนรู้แบบปกติ (ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E) ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 โรงเรียนดอนตาลวิทยา อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 39 คน

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย

แบบแผนการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองใช้รูปแบบการทดลองแบบ 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม และมีการวัดก่อนการทดลอง 1 ครั้ง และหลังการทดลอง 1 ครั้ง (Pretest-Posttest Control Group Design) (ลิวน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 248-250)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช จำนวน 10 แผน
2. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์แบบปกติ (ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E) เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช จำนวน 10 แผน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93

4. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชนิด ปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

5. แบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบนักเรียน กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

2. ระหว่างการทดลอง ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอน ด้วยตนเองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยในแต่ละกลุ่ม จัดการเรียนการสอนในช่วงภาคเช้าวันอังคารถึงวันพฤหัสบดี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 เป็นเวลาทั้งสิ้นกลุ่มละ 18 ชั่วโมง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น

3. หลังการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบนักเรียน ทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับก่อนเรียน

4. นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบ สมมติฐานของการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานของการวิจัย ผู้วิจัยนำเอาคะแนนผลการทดสอบก่อนเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มาวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ตัวแปรตาม โดยใช้ Independent samples t-test เพื่อต้องการทราบว่านักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่ เพื่อประกอบ การพิจารณาเลือกใช้สถิติในการทดสอบ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยหลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หากแตกต่างกันใช้ One-way ANCOVA โดยใช้คะแนนก่อนเรียน เป็นตัวแปรร่วม หากไม่แตกต่างกันใช้ Independent samples

t-test ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนเรียนทั้ง 3 ตัวแปรดังกล่าวข้างต้น พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานต่าง ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้ Dependent samples t-test

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ Independent samples t-test

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ Dependent samples t-test

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ Independent samples t-test

5. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ Dependent samples t-test

6. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ Independent samples t-test

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. นักเรียนกลุ่มทดลองที่ผ่านการเรียนรู้ตามรูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 25.00 และค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 13.21 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ผ่านการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.51 และค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 12.79

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนเรียน และหลังเรียน พบว่า กลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นกัน

2. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 25.00 กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.51 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย หลังเรียนของทั้งสองกลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับ กลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

3. นักเรียนกลุ่มทดลองที่ผ่านการเรียนรู้ตามรูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีค่าเฉลี่ย ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนเท่ากับ 16.74 และค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 10.69 พบว่า กลุ่มทดลอง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มควบคุม ที่ผ่านการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 16.15 และค่าเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 11.33 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า กลุ่มควบคุมมีทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นกัน

4. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.74 กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.15 เมื่อเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยหลังเรียนของทั้งสองกลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน กลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. นักเรียนกลุ่มทดลองที่ผ่านการเรียนรู้ตามรูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีค่าเฉลี่ย เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนเท่ากับ 4.95 และค่าเฉลี่ย ก่อนเรียนเท่ากับ 4.82 พบว่า กลุ่มทดลองมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ผ่านการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเฉลี่ย หลังเรียนเท่ากับ 4.92 และค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 4.81 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า

กลุ่มควบคุมมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นกัน

6. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 4.95 กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 4.92 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย หลังเรียนของทั้งสองกลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

ข้อค้นพบในการวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มควบคุม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มทดลอง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05
5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มควบคุม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05
6. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05
7. เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
8. เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มควบคุม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
9. เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

อภิปรายผล

ผลการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้

โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีประเด็นที่นำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง (จัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ) สามารถอภิปรายผลได้ว่า

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ในขณะที่นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามรูปแบบการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E นักเรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยดำเนินการตามขั้นตอนทั้ง 7 ขั้น สังเกตเห็นว่า นักเรียนมีการตอบคำถามจากความเข้าใจของตนเอง มีการบันทึกการสังเกตและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสำรวจตรวจสอบ ในขณะที่การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการกลุ่ม พบว่า สมาชิกแต่ละกลุ่มมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างเท่าเทียม มีปฏิสัมพันธ์กัน เป็นผลให้นักเรียนรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของชั้นเรียน มีการแสดงความคิดเห็นโดยผลัดกันพูดที่ละคนจนครบทุกคน ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และเกิดแรงจูงใจที่จะนำไปสู่ความสำเร็จ จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ พรพิรุณ งามยงจันทร์ศรี (2557, หน้า 179) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ภคพร อิศระ (2557, หน้า 86-87) ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนสืบสอบแบบมีการโต้แย้งร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีและความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนเคมีด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ในขณะที่นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามรูปแบบการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่อาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการหาคำตอบ ผู้วิจัยได้เน้นทักษะกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ซึ่งพบว่านักเรียนได้แสดงออกถึงการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังเช่น นักเรียนมีการสังเกตส่วนประกอบของดอกไม้ นักเรียนมีการนำความรู้เดิมมาใช้ในการคาดเดาคำตอบ สามารถออกแบบการทดลอง รวมไปถึงการจดบันทึกข้อมูลและนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ ตลอดจนสามารถแปลความหมายและสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ ในขณะที่การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการกลุ่ม พบว่า สมาชิกแต่ละกลุ่มมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างเท่าเทียม มีปฏิสัมพันธ์กัน มีการร่วมมือทั้งด้านความคิด การทำงาน และความรับผิดชอบร่วมกัน เป็นผลให้นักเรียนรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของชั้นเรียน ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทำให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมและได้ฝึกทักษะครบทุก ๆ ด้านอย่างเท่าเทียมกัน จนสามารถใช้ทักษะเหล่านั้นในการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบและนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายของกลุ่มตามที่ตั้งไว้ได้ จึงส่งเสริมและช่วยให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ชินดา สุภาชาติ (2558, หน้า 100) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวงจรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน (7E) เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ในขณะที่นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามรูปแบบการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E นักเรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยดำเนินการตามขั้นตอนทั้ง 7 ขั้น ซึ่งพบว่า ในขณะที่นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรม นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกถึงอุปนิสัยของนักวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการหาความรู้ ทั้งด้านการคิดและการปฏิบัติ และในขณะที่ทำกิจกรรมนักเรียนทำงานอย่างตั้งใจ มีการเก็บข้อมูลตามความเป็นจริงที่เกิดขึ้นจากการสังเกต ทดลอง บางข้อที่นักเรียนได้คำตอบไม่ตรงกับเพื่อน นักเรียนมีการเปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ด้วยเหตุผล ใช้แหล่งข้อมูลต่าง ๆ มาช่วยประกอบกับข้อมูลที่มีอยู่จากการสังเกต ทดลอง จนสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้ ในขณะที่การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการกลุ่ม จากการสังเกตขณะที่นักเรียนลงมือทำกิจกรรม พบว่า สมาชิกแต่ละกลุ่มมีบทบาทหน้าที่ในการทำงานที่แตกต่างกัน แต่ละคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างเท่าเทียม นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นและกระตือรือร้นในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ตามหน้าที่ของตนที่ได้รับมอบหมาย เมื่อมีการแสดงความคิดเห็น นักเรียนทุกคนได้รับโอกาสให้แสดงความคิดเห็นอย่างเท่าเทียม ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทำให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นและได้ใช้ความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยในการค้นคว้าหาคำตอบอย่างมุ่งมั่น มีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงอย่างมีเหตุผล ใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ตลอดจนสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ที่จะนำไปตอบคำถามเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่มได้ ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ธัญญารีย์ สมองดี (2556, หน้า 91) พบว่า เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) อยู่ในเกณฑ์ระดับมาก (ระดับ 4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มควบคุม (จัดการเรียนรู้แบบปกติตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E) สามารถอภิปรายผลได้ว่า

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มควบคุม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า รูปแบบการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5E เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นให้นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง มีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจน ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่ลงมือทำกิจกรรม พบว่า นักเรียนสามารถคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นโดยใช้ความรู้จากสิ่งที่ครูอธิบายหรือจากกิจกรรมที่เคยลงมือทำมาแล้ว และมีการจดบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นโดยการสังเกต มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน จนสามารถตอบจุดประสงค์ในการแก้ปัญหาได้ ตรวจสอบได้จากการตอบปัญหาปลายเปิดของนักเรียนที่แสดงถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ นฤดี นามโนรินทร์ (2556, หน้า 119) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องบรรยากาศกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มควบคุมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า กิจกรรมตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E เป็นการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการสืบเสาะโดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ สืบค้น และสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยครูคอยช่วยเหลือและให้คำปรึกษา ซึ่งผู้วิจัยเน้นทักษะกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะ การสังเกต ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ซึ่งพบว่านักเรียนมีทักษะที่เกิดขึ้น ดังเช่นนักเรียนมีการสังเกตองค์ประกอบของดอกไม้และอาการผิดปกติของพืชและนำความรู้เดิมมาใช้ในการคาดเดาคำตอบว่า พืชมีอาการผิดปกติเพราะได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอ นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองรวมถึงการจดบันทึกข้อมูลและนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ

ตลอดจนสามารถแปลความหมายและสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ทำให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมและได้ฝึกทักษะต่าง ๆ จนสามารถใช้ทักษะเหล่านั้นในการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบและนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายของกลุ่มตามที่ตั้งไว้ได้ จึงส่งเสริมและช่วยให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ทิวากร วงษ์เสน (2560, หน้า 143) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์และสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD พบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.3 เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มควบคุม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการตั้งคำถามนำไปสู่การสืบเสาะค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการศึกษาค้นหาความรู้ตามที่สงสัย ซึ่งพบว่า ในขณะที่นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรม นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกถึงอุปนิสัยของนักวิทยาศาสตร์ ที่ใช้ในการหาความรู้ทั้งด้านการคิดและการปฏิบัติ นักเรียนมีความสนใจต่อกิจกรรม มีการคาดคะเนและตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลองและเก็บข้อมูลตามความเป็นจริงที่เกิดขึ้นจากการสังเกต ทดลอง นักเรียนมีการอธิบาย การแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้ และรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เข้ามาช่วยประกอบกับข้อมูลที่มีอยู่จากการสังเกต ทดลอง จนสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้ ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ กนกวิภา ศรีวิชัย (2553, หน้า 98) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (5E) มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์โดยรวมและเป็นรายด้าน 4 ด้าน คือ ด้านความรอบคอบในการตัดสินใจ ด้านความคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ด้านความเป็นปรนัย และด้านการยอมรับข้อจำกัด สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความมีเหตุผล ด้านความมีใจกว้าง

และด้านความซื่อสัตย์ ไม่แตกต่างกัน และสอดคล้องกับ แชนภา อ่ำอำ (2557, หน้า 93) พบว่า เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยแผนผังมโนทัศน์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม สามารถอภิปรายผลได้ว่า

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ในการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีลักษณะคล้ายคลึงกัน ต่างกันที่รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E เพิ่มขั้นการสอนจากวัฏจักรการเรียนรู้ 5E เข้ามาอีก 2 ขั้น คือ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม และขั้นนำความรู้ไปใช้ แต่ทั้ง 2 ขั้น ก็ยังแฝงอยู่ในการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E คือ อาจมีการตรวจสอบความรู้เดิมในขั้นกระตุ้นความสนใจ และนำความรู้ไปใช้ในขั้นประเมินผล แม้ว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง มีการนำการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E และการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการมาใช้ร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างเท่าเทียมก็ตาม แต่การจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีจุดประสงค์การเรียนรู้เดียวกัน จากเหตุผลข้างต้น ในด้านความรู้ ไม่ว่าจะจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ หรือรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E องค์ความรู้ที่นักเรียนได้รับจึงไม่แตกต่างกัน เป็นผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ปัญญา อินทวงศ์ (2553, หน้า 106) พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญา ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นกับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกัน

3.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ขั้นสำรวจและค้นหา มีการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาความรู้

ไม่แตกต่างกัน แต่รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E จะเพิ่มชั้นการสอน จากวัฏจักรการเรียนรู้ 5E เข้ามาอีก 2 ชั้น คือ ชั้นตรวจสอบความรู้เดิม และชั้นนำความรู้ไปใช้ ทำให้มีการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแง่ของการนำความรู้ที่ค้นพบไปประยุกต์ใช้มากกว่าการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5E นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองจะใช้การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E แล้วยังใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการกลุ่ม สมาชิกแต่ละกลุ่มมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างเท่าเทียม มีปฏิสัมพันธ์กัน มีการร่วมมือทั้งด้านความคิด การทำงาน และความรับผิดชอบร่วมกัน เป็นผลให้นักเรียนรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของชั้นเรียน ทำให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมและได้ฝึกทักษะครบทุก ๆ ด้านอย่างเท่าเทียมกัน จนสามารถใช้ทักษะเหล่านั้นในการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบและนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายของกลุ่มตามที่ตั้งไว้ได้จากเหตุผลข้างต้นในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นกับนักเรียน จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทำให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมและได้ฝึกทักษะครบทุก ๆ ด้าน อย่างเท่าเทียมกันมากกว่าการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5E เป็นผลให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จันทรจิรา อ่อนเงิน (2558, หน้า 83) พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ระดับเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 3 ด้าน คือ ด้านการใช้วิจารณญาณ ด้านความรอบคอบ และด้านการยอมรับความเห็นต่าง แต่ระดับเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียน อีก 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน ด้านความซื่อสัตย์ ด้านวัตถุวิสัย ด้านความใจกว้าง ด้านความอยากรู้อยากเห็น และด้านความมุ่งมั่น

อดทน ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ในการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม เป็นการจัดการกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนมีการตั้งคำถามที่จะนำไปสู่การสืบเสาะค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยได้ลงมือปฏิบัติค้นหาคำตอบตลอดจนสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยพบว่า ในขณะที่นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรม นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ที่ใช้ในการค้นหาความรู้ทั้งด้านการคิดและการปฏิบัติ นักเรียนมีความสนใจต่อกิจกรรมและทำงานอย่างตั้งใจ มีการคาดคะเนและตั้งสมมติฐาน มีการเก็บข้อมูลตามความเป็นจริงที่เกิดขึ้นจากการสังเกต ทดลอง นักเรียนมีการเปิดโอกาสในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ด้วยเหตุผล โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เข้ามาช่วยประกอบกับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ทดลอง จนสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้ มีการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามปลายเปิด และให้นักเรียนได้ประเมินตนเองด้วยรูปแบบวิธีการต่าง ๆ ถึงแม้ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5E และรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E จะสามารถทำให้นักเรียนเกิดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ได้เช่นเดียวกัน แต่รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E จะมีขั้นตอนการเรียนการสอนแตกต่างจากการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E อยู่ 2 ชั้น คือ ชั้นตรวจสอบความรู้เดิม และชั้นนำความรู้ไปใช้ ซึ่งทำให้นักเรียนมีการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นจากเดิมในขณะที่มีการตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเองอย่างมีวิจารณญาณ มีการแสดงความคิดเห็นรวมถึงการอภิปรายร่วมกัน โดยยอมรับและรับฟังความเห็นต่าง และใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ในด้านการใช้วิจารณญาณ ด้านความรอบคอบ และด้านการยอมรับความเห็นต่างมากกว่าการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5E นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง จะใช้การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E แล้วยังใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกด้วย ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการกลุ่ม นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง สมาชิกแต่ละกลุ่มมีบทบาทหน้าที่ในการทำงานที่แตกต่างกัน แต่ละคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างเท่าเทียม เป็นผลให้นักเรียนรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของชั้นเรียน

มีความอยากรู้อยากเห็นในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ตามหน้าที่ของตนที่ได้รับมอบหมาย เมื่อมีการแสดงความคิดเห็น นักเรียนทุกคนได้รับโอกาสให้แสดงความคิดเห็นอย่างเท่าเทียม โดยการใช้วิธีการอนุญาตในการคิดวิเคราะห์เหตุผลจากการรับฟังความคิดเห็นของทุกคนก่อนที่จะประเมินและตัดสินใจอย่างรอบคอบ เพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ที่เกิดขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงขึ้น โดยเฉพาะในด้านการใช้วิธีการอนุญาตด้านความรอบคอบ และด้านการยอมรับความเห็นต่างจากเหตุผลข้างต้นในด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นกับนักเรียน ส่งผลให้เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งในภาพรวม และรายด้าน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการใช้วิธีการอนุญาต ด้านความรอบคอบ และด้านการยอมรับความเห็นต่าง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปัญญา อินทวงศ์ (2553, หน้า 106) พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการศึกษาแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นกับการจัดการศึกษาแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่จัดการศึกษาแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่จัดการศึกษาแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E) ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังนั้น จึงควรนำการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E) ไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

2. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E) ผู้สอนควรปฐมนิเทศนักเรียนให้เกิดความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง และไม่เกิดปัญหา

3. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E) มีกระบวนการที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ในแต่ละขั้นจะมีกิจกรรมที่หลากหลาย จึงจำเป็นต้องใช้เวลานานในบางกิจกรรม ผู้สอนควรยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

4. ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้น ผู้สอนจะต้องคอยแนะนำแนวทางในการทำกิจกรรม และส่งเสริมให้นักเรียนช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม

5. เนื่องจากผลการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (กลุ่มทดลอง) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม: รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E) พบว่า ในตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่ตัวแปรทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และตัวแปรเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ กลุ่มทดลองจะสูงกว่ากลุ่มควบคุม ดังนั้น ในการเลือกนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้พิจารณาตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่จุดเน้นของผู้สอน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการเพิ่มเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ที่สามารถวัดการนำไปใช้ได้แม่นยำมากขึ้น
2. ควรมีการติดตามผลหลังการทดลองการจัดการเรียนรู้เพื่อศึกษาความคงทนของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์
3. ควรมีการศึกษาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบเป็นทางการ
4. ควรมีการศึกษาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ ความสามารถการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กนกวิภา ศรีวิชัย. (2553). ผลการเรียนรู้และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากโปรแกรมบทเรียนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (5E). วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัณธร จุฑาเลิศกิจจา. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบพหุปัญญาและรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E). วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ขุนทอง คล้ายทอง. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมี 1 และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชนภา อ่ำขำ. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. เชียงราย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- จันทร์จิรา อ่อนเงิน. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ของเล่นของใช้ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- ชินดา สุภาชาติ. (2558). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวงจรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน (7E) เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ทิวากร วงษ์เสน. (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์และสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ธัญญ์รีย์ สมองดี. (2556). ผลการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นฤดี นามโนรินทร์. (2556). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องบรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ประสาธน์ เถืองเฉลิม. (2550). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ชั้น. วารสารวิชาการ, 4(10), 25-30.
- ปัญญา อินทวงศ์. (2553). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎี พหุปัญญา ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พรพิรุณ งามยงจันทร์ศรี. (2557). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องสารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

ภคพร อิศระ. (2557). ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนสืบสอบแบบมีการโต้แย้ง ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีและความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.

Eisenkraft, Arthur. (2003). Expanding the 5-E model A Proposed 7-E Model Emphasizes Transfer of Learning and the Importance of Eliciting Prior Understanding. *The Science Teacher*, 70(6), 56-59.

วารสารวิชาการ
หลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร