

การพัฒนากระบวนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการ เรื่องธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

The Development of Science Teaching Process using the 7-Step Learning Cycle (7E) in Combination with Practical Teaching Method on The Necessary Nutrients for Plant Growth to Promote Scientific Thinking and Creative Problem-Solving Skills of Matthayomsuksa 5 Students

จิตรภรณ์ ไจธรรม

Jidtraporn Jaitam

ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสิชมพูกศึกษา อำเภอสิชมพู่ จังหวัดขอนแก่น

Senior Professional Level Teachers, Sichompusuksa School, Sichompu District, Khon Kaen Province

Corresponding email: Jidtraporn@sichompu.org

Received: 23 May 2021; Revised: 28 June 2021; Accepted: 2 July 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการพัฒนากระบวนการสอน 2) พัฒนากระบวนการสอน 3) ทดลองใช้กระบวนการสอน 4) ประเมินผลการใช้และปรับปรุงแก้ไข กระบวนการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการ เรื่องธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 โรงเรียนสิชมพูกศึกษา จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 32 คน โดยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Sample random Sampling) กลุ่มตัวอย่างในการออกแบบการสอน ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 6 คน เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการสอน แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ควรให้มีการออกแบบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นำเทคนิควิธีสอนที่หลากหลายมาใช้ในกระบวนการสอน และผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่า ครูควรปรับปรุงการออกแบบการสอนและให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเพิ่มมากขึ้น 2) กระบวนการสอนมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการสอน และการวัดประเมินผล กระบวนการสอนมี 7 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม ขั้นที่ 2 สร้างความสนใจ ขั้นที่ 3 สำรวจค้นหา ขั้นที่

4 อธิบาย ขั้นที่ 5 ขยายความรู้ ขั้นที่ 6 ประเมินผล และขั้นที่ 7 นำความรู้ไปใช้ 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ และผู้เรียนมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอนภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น, วิธีสอนแบบปฏิบัติการ, การคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์, ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ABSTRACT

This research aimed 1) to study background information and the need in the development of the teaching process, 2) to develop the teaching process, 3) to try out the teaching process, 4) to evaluate and improve the teaching process by using the 7-step learning cycle (7E) model in conjunction with a practical teaching method on the nutrients needed for the growth of plants for promoting scientific-analytical thinking and creative solving problem skills of Mathayomsuksa 5 students. The sample group in this research consisted of 32 students from Mathayom Suksa 5/7 at Sichomphusuksa School, Khon Kaen Province, 1st semester, the academic year 2019, by sample random sampling and the sample group of teaching design was the six teachers of the Science and Technology department. The research tools included lesson plans, scientific thinking tests, creative solving problem skills quiz, satisfaction questionnaire, statistics used; percentage, mean, standard deviation.

The research found that 1) the result of the interviews with science teachers, the teachers should design their teaching process in student-center learning and use various teaching techniques in the teaching process. Furthermore, the result of the questionnaire for the student opinions about teaching science found that teachers should improve teaching design and provide learners to participate in activities more. 2) The teaching process was average at the most appropriate level, including principles, purposes, teaching process, assessment and measurement. The teaching process consisted of seven steps: Step 1 examines prior knowledge, step 2 stimulates interest, step 3 explores, step 4 explains, step 5 expands knowledge, step 6 evaluates, and step 7 applies knowledge. 3) Students had academic achievement, scientific-analytical thinking ability and creative solving problem skills score after studying significantly higher than before at the 0.01 level. 4) Students' satisfaction with the overall teaching style was at the highest level.

Keywords: 7-Step Learning Cycle (7E) Model, Laboratory, Analytical Thinking, Scientific Creative Problem-Solving Skills

บทนำ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานแกนกลาง พุทธศักราช 2551 มุ่งหวังให้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องมีการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดประเมินผล รวมทั้งมีสื่อการสอนที่ได้รับการพัฒนาอย่างเหมาะสมเพื่อที่จะเป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตรดังกล่าว (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

วัฏจักรการเรียนรู้เป็นยุทธวิธีในการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ในระยะแรกได้พัฒนามาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียร์เจต์ ได้แก่การปรับขยายความคิด (Assimilation) และการปรับขยายโครงสร้างความคิด (Accommodation) ซึ่งมี 2 ขั้นตอนต่อมาได้เพิ่มเป็น 3 ขั้นตอน (Eisenkraft, 2003) ได้แก่ 1. ขั้นสำรวจ 2. ขั้นสร้างมโนทัศน์ และ 3. ขั้นนำมโนทัศน์ไปใช้ ต่อมาได้ปรับขั้นตอนเป็น 4 ขั้น ดังนี้ 1. ขั้นสำรวจ 2. ขั้นอธิบาย 3. ขั้นขยายความคิด และ 4. ขั้นประเมิน (Barman, 1989) ในปีค.ศ. 1992 โครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา (BSCS) ได้ปรับขยายรูปแบบการเรียนรู้เป็น 5 ขั้น หรือเรียกว่า 5E ได้แก่ 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2. ขั้นสำรวจ 3. ขั้นอธิบาย 4. ขั้นขยายหรือประยุกต์ใช้มโนทัศน์ และ 5. ขั้นประเมินผล (นันทิยา บุญเคลือบ, 2540) ต่อมาในปี ค.ศ. 2003 ได้ขยายรูปแบบการสอนจาก 5 ขั้นเป็น 7 ขั้น ซึ่งเพิ่มขึ้นมา 2 ขั้น คือ ขั้นตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของเด็ก และขั้นการนำความรู้ไปใช้ (Eisenkraft, 2003) ดังนั้นการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7-E Learning Cycle) หมายถึง รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน จะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของต่างประเทศ เช่น การศึกษาปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวิชาชีววิทยาโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E : การศึกษาเชิงทดลองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 9 (Shaheen, 2016) การศึกษาผลของของวงจรการเรียนรู้ 7E ในการสอนวิทยาศาสตร์ (Balta & Sarac, 2016) ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเรียนการสอน 7E มีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม และยังมีผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้ในการสร้างพื้นฐานของข้อมูลและความเข้าใจ สำหรับแนวทางการเรียนรู้ของ 7E เป็นรูปแบบที่สามารถเพิ่มความเข้าใจในแนวคิดของผู้เรียนในการปรับปรุงความเข้าใจของผู้เรียนโดยเกิดจากกระบวนการเรียนรู้ที่บูรณาการทั้งเจ็ดขั้นตอนเข้าด้วยกัน ดังนั้นวัฏจักรการเรียนรู้ 7E มีประสิทธิภาพในการรวบรวมข้อมูลและเพิ่มความเข้าใจแนวคิดของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (Maskru et al, 2019)

การสอนแบบปฏิบัติการ หมายถึง วิธีการที่ผู้สอนจัดให้ผู้เรียนได้ใช้ประสบการณ์ตรงในการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ หรือเป็นรายบุคคล ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ภายใต้การแนะนำช่วยเหลืออย่างใกล้ชิดของผู้สอน โดยทำการทดลอง ปฏิบัติ ผูกการใช้ทฤษฎี โดยผ่านการสังเกต การทดลอง ภายใต้สภาพที่ควบคุม (ทิตนา แคมมณี, 2550) มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ นักเรียนได้รู้และเข้าใจจากประสบการณ์โดยตรง เกิดทักษะในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ค้นคว้า

ข้อเท็จจริงอย่างมีระบบเป็นขั้นตอน ส่งเสริมให้เกิดทักษะกระบวนการคิด ความคิดสร้างสรรค์ เกิดทักษะในการแก้ปัญหาในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้ และส่งผลให้เกิดการเรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น จุดเด่นของการสอนแบบปฏิบัติการ คือ ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรง มีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้ฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ รวมทั้งได้พัฒนาลักษณะนิสัยใฝ่รู้ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2550)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยังเป็นการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้โดยการบรรยาย ไม่ค่อยเน้นการฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียนลงมือค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ทำให้ผู้เรียนขาดความกระตือรือร้น ขาดความอยากรู้อยากเห็น ไม่เกิดการใฝ่รู้ใฝ่เรียน จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแบบจำลองวงจรการเรียนรู้ 7E กับแนวทางห้องปฏิบัติการ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ศึกษาด้วยวิธีห้องปฏิบัติการสูงกว่าวิธีการแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญ และการพัฒนาทักษะกระบวนการสูงขึ้นในนักเรียนที่สอนด้วยวิธีห้องปฏิบัติการ (Yadav & Mishra, 2013)

โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์นั้นได้แบ่งสาระวิชาเพิ่มเติมเป็น 4 สาระ ได้แก่ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) มีเนื้อหาที่ต้องคำนวณและเนื้อหาที่ต้องใช้ความจำ เมื่อสอบวัดผลประเมินผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากผลการประเมินผลสัมฤทธิ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ย้อนหลังพบว่า ในปีการศึกษา 2559-2562 นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียน (MOU) คือ 2.74/2.73, 2.82/2.81, 2.75/2.76 และ 2.81/2.81 (โรงเรียนสีชมพูศึกษา, 2562) เมื่อประเมินผลงานกลุ่มที่ครูมอบหมายนั้นพบว่าคะแนนยังไม่เป็นที่น่าพอใจเพราะนักเรียนขาดการออกแบบวางแผนการทำงาน ไม่มีการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์งาน และขาดทักษะการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าว จึงต้องการพัฒนากระบวนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการพัฒนากระบวนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อพัฒนากระบวนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อทดลองใช้กระบวนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
4. เพื่อประเมินผลการใช้และปรับปรุงแก้ไขกระบวนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4-5/7 ที่เรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนสีชมพูศึกษาองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น รวมทั้งหมด 135 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

1.2.1 ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 โรงเรียนสีชมพูศึกษา องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 32 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Sample random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ซึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นห้องเรียนแบบคละความสามารถ

1.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการออกแบบกระบวนการสอน ได้แก่ ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 6 คน ประกอบด้วยครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ 1 คน ครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์ 2 คน ครูผู้สอนรายวิชาชีววิทยา 2 คน และครูผู้สอนรายวิชาเคมี 1 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรอิสระ

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.2 ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 3 เรื่อง โครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืชดอก และการลำเลียงของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. ความสามารถด้านทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

3. ขอบเขตของการวิจัย

1. วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) มีขั้นตอนการสอน 7 ขั้น ได้แก่ 1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2. ขั้นสร้างความสนใจ 3. ขั้นสำรวจค้นหา 4. ขั้นอธิบาย 5. ขั้นขยายความรู้ 6. ขั้นประเมินผล และ 7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Eisenkraft, 2003) โดยใช้แนวทางการสอนตามแนวคิดของ Eisenkraft

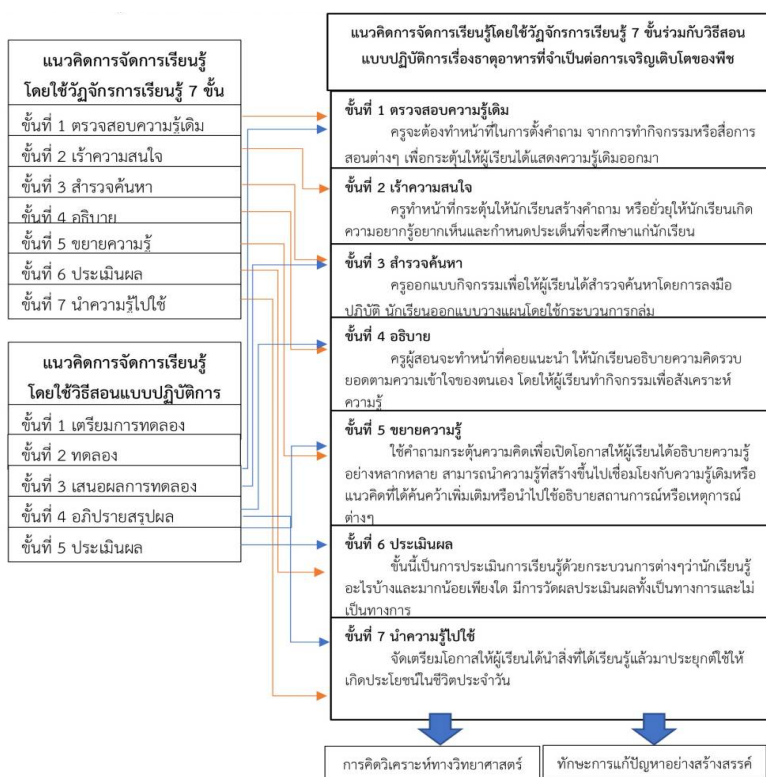
2. วิธีการสอนแบบปฏิบัติการประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ขั้นเตรียมการทดลอง 2. ขั้นทดลอง 3. ขั้นเสนอผลการทดลอง 4. ขั้นอภิปรายสรุปผล และ 5. ขั้นประเมินผล โดยใช้แนวคิดการสอนแบบปฏิบัติการของ อารณ ใจเที่ยง มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3. การคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นความสามารถในการจำแนกแยกแยะเรื่องราว เหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ มี 3 ด้าน ได้แก่ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และ วิเคราะห์หลักการ (Bloom et al, 1971) โดยผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom มาเป็นแนวทางในการ ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในครั้งนี้

4. การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นที่ 1 การค้นหาความจริง ขั้นที่ 2 การค้นพบปัญหา ขั้นที่ 3 การค้นพบความคิด ขั้นตอนที่ 4 การค้นหาคำตอบ และขั้นตอนที่ 5 การสร้างสรรค์ความรู้ (Torrance, 1980) โดยใช้แนวคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามแนวคิดของ Torrance

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้ สร้างและหาคุณภาพโดยนำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา จำนวน 13 แผน รวม 24 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ ในระดับมากที่สุด



ภาพที่ 1 แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยจำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.44 - 0.63 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.56 - 0.81 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.96

4.3 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบปรนัยจำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.44-0.63 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.50-0.81 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.95

4.4 แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นแบบอัตนัยมีสถานการณ์ให้นักเรียนอ่านและตอบคำถาม จำนวน 2 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.63-0.75 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.50 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.93

4.5 แบบสอบถามความพึงพอใจ สร้างและหาคุณภาพโดยนำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แยกเป็น 4 ด้าน คือด้านบทบาทครูผู้สอน ด้านบทบาทผู้เรียน ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล รวมทั้งหมดจำนวน 32 ข้อ มีค่าความสอดคล้องของแบบสอบถาม ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 ศึกษาความต้องการและข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนากระบวนการสอนโดยสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสัมภาษณ์ครูผู้สอนจำนวน 6 คน และใช้แบบสอบถามเพื่อสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนแผนการเรียนคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ ต่อการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์

5.2 นำข้อมูลความต้องการและข้อมูลพื้นฐานมาออกแบบและพัฒนากระบวนการสอน โดยเขียนแผนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการ สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ แล้วนำเสนอต่อผู้อำนวยการโรงเรียนเพื่อขออนุญาตใช้แผนการสอนในการจัดการเรียนรู้

5.3 ปฐมนิเทศ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับหลักการ จุดมุ่งหมาย กระบวนการสอน วิธีวัดประเมินผล ในรายวิชาชีววิทยา 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

5.4 จัดการเรียนการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แล้วนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 วิเคราะห์ความต้องการและข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนากระบวนการสอนโดยใช้แบบสัมภาษณ์นำไปสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนโดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

6.2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ และคะแนนทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนกับก่อนเรียนโดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

6.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกระบวนการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาความต้องการและความจำเป็นในการพัฒนากระบวนการสอนโดยการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 6 คน พบว่า ด้านจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรจัดการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกลงมือปฏิบัติ และผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่า ด้านบทบาทครูผู้สอนควรปรับปรุงการออกแบบการสอนและใช้วิธีการสอนหลากหลายน่าสนใจ ด้านบทบาทของผู้เรียนควรให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเพิ่มมากขึ้น และด้านกิจกรรมการเรียนการสอนควรปรับให้เป็นการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

2. กระบวนการสอนที่ออกแบบและพัฒนาประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย กระบวนการสอนและการวัดและประเมินผล โดยกระบวนการสอนมี 7 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ขั้นที่ 2 สร้างความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นที่ 3 สำรวจค้นหา (Exploration Phase) ขั้นที่ 4 อธิบาย (Explanation Phase) ขั้นที่ 5 ขยายความรู้ (Elaboration Phase) ขั้นที่ 6 ประเมินผล (Evaluation Phase) และขั้นที่ 7 นำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) จะเห็นว่ากระบวนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

3. หลังทดลองใช้กระบวนการสอน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการสอนมีพัฒนาที่สูงขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 1, 2 และ 3

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	32	8.72	2.52	23.69**	0.000
หลังเรียน	32	24.31	2.98		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 1 พบว่านักเรียน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 8.72 มีคะแนนหลังเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 24.31 และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่านักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	32	13.81	2.81	30.92**	0.000
หลังเรียน	32	25.34	2.04		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 2 พบว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 13.81 มีคะแนนหลังเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 25.34 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียน

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	32	4.72	1.61	19.68**	0.000
หลังเรียน	32	8.13	1.50		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ก่อนเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 4.72 มีคะแนนหลังเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 8.13 และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4. การประเมินและปรับปรุงแก้ไข กระบวนการสอน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อกระบวนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้จักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีความพึงพอใจมากที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต่อกระบวนการสอนที่พัฒนาขึ้น

ความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านบทบาทครูผู้สอน	4.85	0.27	พอใจมากที่สุด
2. ด้านบทบาทผู้เรียน	4.83	0.22	พอใจมากที่สุด
3. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	4.90	0.24	พอใจมากที่สุด
4. ด้านการวัดผลและประเมินผล	4.73	0.19	พอใจมากที่สุด
เฉลี่ย	4.82	0.24	พอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อกระบวนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.82, S.D. = 0.24) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจในด้านการกิจกรรมการเรียนการสอนมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.90, S.D. = 0.24) รองลงมาเป็นด้านบทบาทของครูผู้สอน ($\bar{X}$ = 4.85, S.D. = 0.27) ด้านบทบาทผู้เรียน ($\bar{X}$ = 4.83, S.D. = 0.22) และด้านการวัดผลและประเมินผล ($\bar{X}$ = 4.73, S.D. = 0.19) ตามลำดับ

อภิปรายผล

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการพัฒนากระบวนการสอนพบว่า ควรมีการพัฒนากระบวนการสอนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เนื่องจากการคิดวิเคราะห์สามารถสอนได้เพราะเป็นเรื่องความรู้ ความเข้าใจ วิธีการคิดวิเคราะห์เป็นการพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นถึงกระบวนการการคิดเพื่อแก้ปัญหา (สุมน อมรวิวัฒน์, 2541) ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ Torrance ที่ได้นำองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ และการใช้ประโยชน์จากกลุ่มซึ่งมีความคิดหลากหลาย โดยเน้นการใช้เทคนิคระดมสมองเกือบทุกขั้นตอน (Torrance, 1962) ซึ่งครูจะต้องเปลี่ยนบทบาทตนเองจากที่เคยสอนเนื้อหา บรรยาย อยู่หน้าชั้นเรียนอย่างเดียวมาเป็นผู้กำกับ จัดสถานการณ์ จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. ผลการพัฒนากระบวนการสอน พบว่า กระบวนการสอนมีการกำหนดหลักการวัตถุประสงค์ กระบวนการสอน และการวัดผลและประเมินผล กระบวนการสอนมี 7 ขั้นตอน เป็นวิธีจัดการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นการถ่ายโอนความรู้ และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ตามแนวคิดของ Eisenkraft (2003) มีขั้นตอนการเรียนรู้ดังนี้ ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม (elicitation phase) ขั้นที่ 2 สร้างความสนใจ (engagement phase) ขั้นที่ 3 สำรวจค้นหา (exploration phase) ขั้นที่ 4 อธิบาย (explanation phase) ขั้นที่ 5 ขยายความรู้ (elaboration phase) ขั้นที่ 6 ประเมินผล (evaluation phase) และขั้นที่ 7 นำความรู้ไปใช้ (extention phase) เหมาะสมในการนำไปใช้พัฒนาความรู้และความสามารถของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากกระบวนการสอนได้พัฒนาอย่างเป็นระบบซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แคมมณี (2555) ที่กล่าวว่า กระบวนการสอน หมายถึง สภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่จัดขึ้นอย่างมีระบบระเบียบ มีแบบแผนตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด โดยอาศัยวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ เข้ามาช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามหลักการที่ยึดถือ และผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แนวคิดทฤษฎีกระบวนการสอนที่สอดคล้องกับ Joyce and Weil (1996) โดยใช้กระบวนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้และแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม (Group Investigation Instructional Model) นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการออกแบบการสอนเชิงระบบของ (Dick carey & carey, 2005) มาใช้ในการออกแบบและวางแผนการสอนในรายวิชาชีววิทยา 3 และได้ทบทวนการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 1-8 เป็นระยะ ๆ ทำให้กระบวนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้จริง สอดคล้องกับ งานวิจัยของ กมลวรรณ ทับโต (2561) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และกลุ่มทดลองกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 งานวิจัยของ มุทิตา พูนวิเชียร (2561) ที่ศึกษาผลการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาและการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของวิชาชีววิทยาสีสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 งานวิจัยของ Somer (2005) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. การทดลองใช้กระบวนการสอนพบว่านักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการเป็นกระบวนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทดลอง สืบค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมทุกขั้นตอน มีการออกแบบวางแผนในการทำกิจกรรมที่นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้อย่างเป็นขั้นตอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ที่ได้เชื่อมโยงหรือถ่ายโอนความรู้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของ Eisenkraft (2003) เป็นการสอนที่เน้นตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน และจัดเตรียมโอกาสให้ผู้เรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนรู้แล้วมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิวัฒน์ เดชะ (2561) ที่ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์และการคิดวิเคราะห์ในวิชาชีววิทยา เรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยเน้นระดับของการสืบเสาะ พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 งานวิจัยของ มณฑิร ส่งเสริม (2561) ศึกษาการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผู้เรียนในกลุ่มทดลองมีผลการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเจตคติต่อวิชาชีววิทยาในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.87 งานวิจัยของ Hill (2000) ได้ทำการศึกษาวงจรการเรียนรู้โดยนำมาสอนปฏิบัติการเคมีเพื่อชีวิตสิ่งแวดล้อม และวิทยาศาสตร์สุขภาพ แก่นักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 พบว่า นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ดี

4. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.82, S.D. = 0.24) เนื่องจากครูผู้สอนได้ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนทุกคนได้ลงมือปฏิบัติจริง สอดคล้องกับลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่นการสังเกต การวัด การประมวลค่า การทำนาย การเปรียบเทียบ และการจำแนกประเภท โดยไม่ต้องรีบร้อนสอนให้จบตามเนื้อหา นักเรียนจะต้องไม่ทราบคำตอบล่วงหน้า (Kuslan & Stone, 1968) และในขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูผู้สอนได้ใช้เทคนิควิธีสอนแบบปฏิบัติการ ซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของวิธีการสอนโดยมุ่งให้ผู้เรียนรายบุคคลหรือรายกลุ่มเกิดการเรียนรู้โดยเห็นผลประจักษ์จากการคิดและการกระทำของตนเอง ทำให้การเรียนรู้นั้นตรงกับความเป็นจริง มีความหมายสำหรับผู้เรียนและจำได้นาน (ทิศนา ขัมมณี, 2550) สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิมลพนา หงส์พานิช (2560) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 2 เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้อยู่ในระดับมากและสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ผู้สอนที่จะจัดการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการ จะต้องคำนึงถึงพื้นฐานของนักเรียน ควรจัดกิจกรรมการสอนให้เหมาะสมและฝึกปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง

1.2. ในการจัดการสอนตามกระบวนการที่พัฒนาขึ้น ครูผู้สอนต้องตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่าผู้เรียนมีความรู้เดิม หรือรู้อะไรมาบ้าง เพื่อที่ครูผู้สอนจะได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน และครูต้องฝึกการใช้คำถามกระตุ้นการคิดเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดอยู่เสมอซึ่งการฝึกคิดจะทำให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดไตร่ตรอง คิดมีเหตุผล และคิดแก้ปัญหาสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งเป็นไปตามรูปแบบของการสอนที่ผู้วิจัยใช้คือเน้นการถ่ายโอนความรู้ และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิม

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการสอนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการ กับรูปแบบการสอนแบบอื่น ๆ เช่น การสอนแบบ CBL การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การสอนแบบโครงงาน เป็นต้น

2.2 ควรพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการ ในเนื้อหาเรื่องอื่น ในระดับชั้นอื่น ๆ ในรายวิชาชีววิทยา หรือควรนำไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ

2.3 ควรพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิควิธีการสอนอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดระดับสูง และทักษะในศตวรรษที่ 21

เอกสารอ้างอิง

- กมลวรรณ ทับโต. (2561). *การศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3* [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. สาขาวิชาการพัฒนาลัทธิและนวัตกรรมการสอน, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและหลักสูตรแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ทิตนา แคมมณี. (2550). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน :องค์ความรู้เพื่อจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นันทิยา บุญเคลือบ. (2540). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Constructivism. วารสาร สสวท , 96, 11-15.
- มณฑิยา ส่งเสริม. (2561). ศึกษาการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. ดุษฎีนิพนธ์ การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา.
- มุกดา พูนวิเชียร. (2561). ผลการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชีววิทยาและการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. สาขาวิชาชีววิทยาศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- โรงเรียนสีชมพูศึกษา. (2562). รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา 2561-2562. ขอนแก่น: โรงเรียนสีชมพูศึกษา.
- วิมลชนา หงส์พานิช. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ วิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 2 เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ศศิวัฒน์ เดชะ. (2561). ที่ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์และการคิดวิเคราะห์ในวิชาชีววิทยา เรื่องเซลล์ของ สิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยเน้น ระดับของการสืบเสาะ. [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. สาขาชีววิทยาศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุนน อมรวิวัฒน์. (2541). แก่นแท้ของการเรียนการสอน คือการเรียนรู้ของผู้เรียน. กรุงเทพฯ: สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง) พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- Balta, N., & Sarac, H. (2016). *The Effect of Learning Cycle Models on Achievement of Students: A Meta-Analysis Study*. International Journal of Educational Method ology 4(1): 1-18.
- Barman, Charles R. and Kotar, Michel. (1989). The Learning Cycle. *Science and Children*, 26(7), 30-32.
- Bloom, B. S., Hastings, J. T., & Madaus, G. F. (1971). *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. New York: McGraw-Hill.
- Dick, Walter, Lou Carey and James O. Carey. (2005). *The Systematic Design of Instruction* (6th ed). Boston: Allyn and Bacon.
- Elsenkraft, Arthur. (2003). Expanding the 5Es model: A proposed 7E emphasizes “Trans ferring of Learning” and the importance of eliciting prior understanding”. *The Science Teachers*, 70(6), 56-59.
- Hill, N., & Alexander, J. (2000). *Handbook of customer satisfaction and loyalty measure ment*. Burlington: Gower.
- Joyce, B., & Weil, M. (1996). *Model of teaching* (5th ed). Boston: Allyn and Bacon.
- Kuslan, Louis I, and Stone, A Harie. (1968). *Teaching Children Science: and Inquiry Approach*. California: Edward Publishing Co.

- Muhammad Nageebul Khalil Shaheen. (2016). Improving Students' Achievement in Biology using 7E Instructional Model: An Experimental Study. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(4), 471-481.
- Maskur, R., Latifah, S., Pricilia, A., Walid, A., & Ravanis, K. (2019). The 7E learning cycle approach to understand thermal phenomena. *Journal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(4), 464-474.
- Somers, R.L. (2006, 12 December). *Putting down roots in environmental literacy: A study of middle school student participation in Louisiana sea grant's coastal roots project*. [http://etd.lsu.edu/docs/available/etd04142005104733/unrestricted/Somers thesis.pdf](http://etd.lsu.edu/docs/available/etd04142005104733/unrestricted/Somers%20thesis.pdf).
- Torrance, E. P. (1962). *Guiding Creative Talent*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Torrance, E. P. (1980). Growing up creatively gifted: A 22-year longitudinal study. *Creative Child and Adult Quarterly*, 5(3), 148–158.
- Yadav, B. & Mishra, S. (2013). A Study of the Impact of Laboratory Approach on Achievement and Process Skills in Science among Is Standard Students. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3(1), 1-6.