

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนซางตาครูสคอนแวนท์*

LEARNING ACHIEVMENT IN SCIENCE SUBJECT OF PRATHOMASUKSA 6 STDENTS
SANTA CRUZ CONVANT SCHOOL THROUGH 7E INQUIRY MODEL

เพชรไพลิน ดวงอินทร์*, จิตติวิสุทธิ์ วิมุตติปัญญา, อารีวรรณ เอี่ยมสะอาด

Petpailin Duang-In, Jittawisut Wimuttipanya, Areewan Iamsa-Ard

หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา, กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

Curriculum and Instruction, Bansomdejchaopraya Rajbhat University, Bangkok, Thailand

*Corresponding author E-mail: petpailinning08@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนซางตาครูสคอนแวนท์ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนซางตาครูสคอนแวนท์ ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนโรงเรียนซางตาครูสคอนแวนท์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 29 คน ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบ และ 3) แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ค่า t - test for Dependen) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนซางตาครูสคอนแวนท์ ที่มีต่อการเรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดจากการเรียนการสอนดังกล่าวมีเป้าหมายที่สำคัญ คือ การพัฒนาผู้เรียนให้ผู้เรียนมีความสมบูรณ์ในการเรียนการสอนโดยพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามเป้าหมายที่เรากำหนดขึ้น คือ กระบวนการจัดการเรียนการสอน 7 ขั้น จะครอบคลุมในส่วนของ การพัฒนาผู้เรียนทางด้านของความรู้การประยุกต์ความรู้ไปสู่ในเรื่องของการสร้างสรรค์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ให้มีศักยภาพและสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ในการต่อยอดและสร้างสรรค์สังคมได้อย่างมีคุณภาพ

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์, วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น, ผลการจัดการเรียนรู้

Abstract

This research has the objectives were to 1) compare the results of learning management using the 7 - step learning cycle on academic achievement in science subjects. For Grade 6 students at Santa Cruz Convant School. 2) to study the satisfaction of Grade 6 students at Santa Cruz ConVant School in learning management using the 7 - step learning cycle with mixed

* Received February 12, 2024; Revised February 27, 2024; Accepted February 29, 2024



method research. The sample group used in the research were students at Santa Cruz Convant School. 29 students in Prathom 6/1 were obtained using a simple random sampling method. Using the classroom as the random unit. The tools used in the research include 1) learning plans, 2) tests, and 3) questionnaires. Statistics used in the research. Including mean (Mean), standard deviation (t - test for Dependen), the research results found that: 1) Academic achievement in science subjects of Grade 6 students at Santa Cruz Convant School using the 7 - steps learning cycle after learning was higher than before learning at a statistical significance of .05. 2) Satisfaction of Grade 6 students with learning by Use a 7 - step learning cycle, overall at the highest level. From such teaching, the important goal is to develop students so that they are complete in teaching and learning by developing students in accordance with the goals that we have established, which is the seven - step teaching and learning process. (Should be written the same using numbers) will cover the part of developing students in terms of knowledge, application of knowledge to innovation creation and knowledge management to have potential and be able to apply knowledge. to be used to expand and create a quality society.

Keywords: Learning Achievement in Science Subject, 7Es Learning Cycle Model, Learning Management Results

บทนำ

การศึกษาที่มีความสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เมื่อพลเมืองในชาติมีคุณภาพและประสิทธิภาพ จะทำให้การพัฒนานั้นได้ผลที่แน่นอนรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ (จรัญ น่วมมะโน, 2560) หัวข้อหนึ่งของการศึกษาที่สำคัญเพื่อช่วยพัฒนามนุษย์ให้มีเหตุและผล คือ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเนื่องจากสามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ ทุกประเทศมีจึงจัดให้มีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ขึ้น (Yager, R. E., 1991) สำหรับหลักสูตรการศึกษาปัจจุบันในประเทศไทย หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนจะสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความให้มีสมรรถนะด้านความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) ดังนั้นวิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยพัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิด เป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์วิจารณ์ และมีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ ความสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลอย่างหลากหลาย

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นเกิดจากความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากที่จะต้องฝึกฝนและปลูกฝังให้กับนักเรียน เพื่อจะใช้เป็นวิธีการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยเป็นวิธีการเดียวกับที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้ที่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น เป็นเครื่องมือของนักวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ของธรรมชาติเป็นทักษะทางสติปัญญาที่ดีที่สุดที่มนุษย์มี ฉะนั้น ถ้าต้องการให้คนคิดเป็น คิดเก่ง คิดรอบคอบ และแก้ปัญหาเป็น การสอนวิทยาศาสตร์จะต้องให้นักเรียนได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยผ่านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมีความสำคัญซึ่งบทบาทสำคัญยิ่งในโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกชีวิตทุกคนในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความเป็นเหตุเป็นผล ความคิดสร้างสรรค์ การใช้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ มีความสามารถในการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ วิทยาศาสตร์



เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge - based Society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

การจัดการเรียนรู้ถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนที่สำคัญเนื่องจากการพัฒนาครูผู้สอนและการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ หมายถึง การที่ครูผู้สอนมีความเข้าใจในลักษณะของวิชาความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรการสอน โครงสร้างของรายวิชาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผู้เรียน ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิควิธีการสอน ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาและการใช้สื่อการเรียนรู้ และความรู้เกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (ศศิธร คล้อยแสงอาทิตย์, 2565) ซึ่งหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญ คือ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมโดยมีขั้นตอนการตรวจสอบความรู้พื้นฐานและความรู้เดิมของผู้เรียนในเรื่องที่จะเรียนก่อนเริ่มจากการเรียนรู้ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ครูไม่ควรละเลยเพราะในขั้นตอนนี้จะช่วยให้ครูรู้ว่าผู้เรียนมีความรู้เดิมอย่างไรมีความเข้าใจที่คาดเคลื่อนจากหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือไม่มีความคิดรวบยอดใดบ้างที่ยังไม่ถูกต้อง ข้อมูลจากการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียนจะนำไปใช้ในการวางแผนแก้ไขความคิดรวบยอดของผู้เรียนให้ถูกต้องก่อนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เป็นหนึ่งในรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่นักเรียนได้ลงมือสืบเสาะค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นพบความรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ตามแนวคิดของไอน์เซนคราฟต์ (Eisenkraft, 2003) ประกอบด้วย 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) 2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) 4) ขั้นอธิบาย และลงข้อสรุป (Explanation Phase) 5) ขั้นขยายความคิด (Expansion Phase) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ซึ่งใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (ศิวพร ศรีจรรย์, 2559: 3) จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นมีคะแนนพัฒนาการอยู่ในระดับกลางถึงสูง และมีการคิดวิเคราะห์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับงานวิจัย พรพัฒน์ ภูษิตธนานันท์ ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์กับการเรียนปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์สูงกว่าเมื่อเทียบกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และ พัชมน วิริยะธรรม ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL (พัชมน วิริยะธรรม, 2559) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ 19 หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL มีพัฒนาการที่สูงขึ้นมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 53.93 ซึ่งอยู่ในระดับสูงจากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น สอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยส่วนมากยังอยู่ในระดับต่ำจะเห็นได้จากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O - NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในวิชาวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2558 - 2561 มีคะแนนเฉลี่ยในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ 33.40 31.62 29.37 และ 30.51 ตามลำดับ ซึ่งพบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไทยนั้นอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 และมีแนวโน้มลดลง จึงแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียน



การสอนในโรงเรียนของไทยในปัจจุบัน ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร โดยเฉพาะโรงเรียนช่างตากุ้งคอนแวนท์ พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O - NET ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 จะเห็นได้จากคะแนนในปีการศึกษา 2558 - 2561 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 32.12, 29, 61, 29.53 และ 29.88 ตามลำดับ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่องแรงฟ้าและพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนช่างตากุ้งคอนแวนท์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแรงฟ้าและพลังงานไฟฟ้า และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยผู้วิจัยคาดหวังว่าการวิจัยในครั้งนี้จะช่วยให้เกิดประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนช่างตากุ้งคอนแวนท์
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนช่างตากุ้งคอนแวนท์ ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง แนวทางการพัฒนาความพึงพอใจการวิจัยเชิงปริมาณ โดยการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 - 6/3 โรงเรียนช่างตากุ้งคอนแวนท์ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 29 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 29 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 30 คน รวมทั้งสิ้น 88 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนช่างตากุ้งคอนแวนท์ แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 29 คน ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องไฟฟ้าและพลังงาน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใช้การสอนรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จำนวน 8 แผน โดยนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 มีค่าความยาก - ง่าย .40 - .65 อยู่ระหว่าง ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง .20 - .60 และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson, KR.20) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .89

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยการสอนรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จำนวน 20 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 และหาค่าความ



เชื่อมั่นโดยใช้สูตรวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีการของ Cronbach มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .94

3. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

3.1 การวิเคราะห์หาค่าคุณภาพของแบบทดสอบและแบบสอบถาม โดยนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการประเมินและวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นนำมาคำนวณโดยใช้สูตร (IOC) แล้วนำไปทดลองตามลำดับ

3.2 ข้อมูลจากแบบทดสอบและแบบสอบถาม นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ (มาเรียม นิลพันธุ์ และคณะ, 2555)

3.3 วิเคราะห์ข้อคำถามปลายเปิด (Open - end Questions) ผลที่ได้จากแบบสอบถามผู้วิจัยได้นำมาจัดหมวดหมู่และลำดับคำตอบเพื่อนำไปวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอผลการวิเคราะห์ในลักษณะบรรยายแบบความเรียง (Descriptive)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 13.0

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ผู้วิจัยได้เสนอการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ตามลำดับ ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (n = 29)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	29	30	9.62	2.09	76.99*
หลังเรียน	29	30	24.66	1.40	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเฉลี่ย 9.62 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.09 และคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย 24.66 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.40 ค่า t จากการคำนวณ มีค่าเท่ากับ 76.99 ค่า t จากตารางแจกแจงค่าวิกฤต มีค่าเท่ากับ 1.69 แสดงว่าวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ออนไลน์กราฟ กับชั้นการเรียนรู้ 7 ชั้น ของบลูม

Eisenkraft	Bloom	ผลคะแนน
1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)	1. ขั้นการจดจำ (Remembering)	29
2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)	2. ขั้นการเข้าใจ (Understanding)	28
3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)	3. ขั้นการประยุกต์ใช้ (Applying)	26
4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)	4. ขั้นการวิเคราะห์ (Analyzing)	24
5. ขั้นขยายความคิด (Expansion Phase)	5. ขั้นการสังเคราะห์ (Synthesize)	23
6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)	6. ขั้นการประเมิน (Evaluating)	22
7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)	7. ขั้นการสร้างสรรค์ (Creating)	21

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า โดยเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ของ บลูม (Bloom) พบว่า ระดับคะแนนที่มีความถี่ที่สูงที่สุด ได้แก่ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม ของ Eisenkraft และ ขั้นการจดจำ ของ Bloom (29 คะแนน) รองลงมา ขั้นสร้างความสนใจ ของ Eisenkraft และ ขั้นการเข้าใจ ของ Bloom (28 คะแนน) และน้อยที่สุด ขั้นนำความรู้ไปใช้ ของ Eisenkraft และ ขั้นการสร้างสรรค์ ของ Bloom (21 คะแนน)

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้			
1. สอดคล้องกับตัวชี้วัดและจุดประสงค์	4.48	0.54	มาก
2. กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.57	0.35	มากที่สุด
3. สอดคล้องกับเนื้อหา เรื่องไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า	4.74	0.25	มากที่สุด
4. ความทันสมัย ทันเหตุการณ์ของเนื้อหาสาระ	4.68	0.52	มากที่สุด
5. เนื้อหาสาระมีความน่าสนใจ	4.72	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.64	0.42	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
6. กิจกรรมมีความน่าสนใจ สนุก และไม่น่าเบื่อ	4.64	0.37	มากที่สุด
7. นักเรียนพอใจที่ได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ ทั้งของจริงและสื่อเอกสาร	4.73	0.52	มากที่สุด
8. นักเรียนพอใจที่ได้ศึกษาและสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง	4.58	0.37	มากที่สุด
9. สอดคล้องกับเนื้อหาที่นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4.55	0.41	มากที่สุด
10. กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจ	4.87	0.38	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.67	0.41	มากที่สุด
ด้านสื่อและอุปกรณ์			
11. มีสื่อการเรียนรู้เพียงพอต่อการเรียนรู้ ค้นคว้าทดลอง และปฏิบัติจริง	4.74	0.35	มากที่สุด
12. สื่ออุปกรณ์มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.58	0.41	มากที่สุด
13. สื่ออุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	4.77	0.62	มากที่สุด
14. สื่อที่ใช้สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	4.68	0.58	มากที่สุด
15. สื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น	4.83	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.69	0.49	มาก

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการวัดผลประเมินผล			
16. การวัดผลการเรียนรู้ทำอย่างต่อเนื่อง	4.53	0.62	มากที่สุด
17. การวัดผลตามสภาพจริงของนักเรียน	4.44	0.37	มาก
18. เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้มีความชัดเจน	4.48	0.41	มาก
19. การวัดผลสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	4.39	0.47	มาก
20. มีความหลากหลายควบคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.49	0.52	มาก
เฉลี่ย	4.47	0.48	มาก
เฉลี่ยรวม	4.62	0.45	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.45) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ย \bar{X} ด้านสามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยได้ คือ ด้านสื่อและอุปกรณ์ ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = 0.49) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.41) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.42) และด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.48)

อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเฉลี่ย 9.62 คะแนน ส่วนเบี่ยงมาตรฐาน 2.09 และคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย 24.66 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.40 ค่า t จากการคำนวณ มีค่าเท่ากับ 76.99 ค่า t จากตารางแจกแจงค่าวิกฤต มีค่าเท่ากับ 1.69 แสดงว่าวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Eisenkrufe ที่กล่าวว่า รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จาก 5 ขั้นตอนเป็น 7 ขั้นตอน โดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีความสนใจและสนุกกับการเรียน ยังสามารถปรับประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเอง (Eisenkraft, A., 2003) ทั้งนี้ธรรมชาติของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ โดยที่ผู้เรียนค้นพบความรู้ และตอบสนองต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นเป็นการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายโอนความรู้และความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้สอนละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ผู้สอนค้นพบว่า ผู้เรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า โดยเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ของ บลูม (Bloom) พบว่า ระดับคะแนนที่มีความถี่ที่สูงที่สุด ได้แก่ ขั้นตอนตรวจสอบความรู้เดิม ของ Eisenkraft และขั้นตอนจดจำ ของ Bloom (29 คะแนน) รองลงมา ขั้นรู้ความสนใจ ของ Eisenkraft และขั้นตอนเข้าใจ ของ Bloom (28 คะแนน) และน้อยที่สุด ขั้นนำความรู้ไปใช้ ของ Eisenkraft และขั้นตอนสร้างสรรค์ ของ Bloom (21 คะแนน) นักเรียนยังพบปัญหาด้านการสอดคล้องความรู้จาก



ห้องเรียนสู่การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและการสร้างนวัตกรรมเชิงแก้ปัญหาซึ่งเป็นทักษะ กระบวนการที่เป็นขั้นสูงสอดคล้องกับ กมลวรรณ ทับโต ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (กมลวรรณ ทับโต, 2561)

3. จากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.45) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง ไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.45) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ย \bar{X} ด้านสามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยได้ คือ ด้านสื่อและอุปกรณ์ ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = 0.49) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.41) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.42) และด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.48) ที่ให้ความสำคัญกับความพึงพอใจในการปฏิบัติงานความพอใจอันเป็นผลมาจากการประเมินประสบการณ์ในระดับบุคคลและงานนั้นทำให้บุคคลได้รับความต้องการทั้งทางร่างกาย และจิตใจในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่จำเป็นที่สำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานได้ที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ครูผู้สอน ซึ่งในปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกคอยให้คำปรึกษาจึงต้องคำนึงถึงความพอใจในการเรียนรู้การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือปฏิบัติงาน ซึ่งในการจัดกิจกรรมครั้งนี้ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรม ทั้งทางด้านวิธีการ สื่ออุปกรณ์ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ เพื่อตอบสนองความพึงพอใจให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน จนบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน โดยมีผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดขึ้นแก่ตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อชนะความยุ่งยากต่าง ๆ และดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนการได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบภายนอกเป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดทำให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับคำชมเชยจากครูผู้สอน ผู้ปกครอง หรือการได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพึงพอใจ

สรุป/ข้อเสนอแนะ

จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น พบว่า ครูและผู้บริหารควรวางแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียนเพื่อเป็นการกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนและเป็นการวางแผนการจัดการเรียนรู้ในเบื้องต้น โดยสามารถนำมาปรับใช้หรือยกตัวอย่างกับเรื่องในชีวิตประจำวันได้ ทั้งครูควรเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อนและเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน เช่น เรื่องไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้าเลือกสื่อการเรียนการสอนที่เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน เนื้อหาที่นำมาใช้ในการทดลอง เป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนคุ้นเคยในชีวิตประจำวันและข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป ประกอบด้วย 1) ครูและผู้บริหารควรศึกษาปัจจัยที่สนับสนุนผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์นั้น เป็นวิชาที่ต้องสืบเสาะค้นหาและมีขั้นตอนตามลำดับควรนำไปปรับใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อเป็นการพัฒนาและต่อยอดต่อไป 2) ครูควรศึกษาการเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ในหัวข้ออื่น ๆ เพื่อศึกษาความยากง่ายในการจัดการเรียนรู้ และ 3) ครูควรส่งเสริมและออกแบบประสบการณ์เรียนรู้ในเชิงการสร้างวิสัยทัศน์และมุมมองแนวใหม่ จากการนำนักเรียนไปศึกษาคูงานหรือชมการสาธิต นิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อให้ นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและอุดมคติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องเป็นระบบ และสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้อยู่ในระดับความคิดเชิงสร้างสรรค์และการต่อยอดองค์ความรู้สู่การสร้างนวัตกรรมนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุข



เอกสารอ้างอิง

- กมลวรรณ ทับโต. (2561). การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ ในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ใน วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขา วิชาการพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมการสอน. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.จำกัด.
- _____. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จรรย์ น่วมมะโน. (2560). การพัฒนารูปแบบการนิเทศภายในเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ สำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ใน วิทยานิพนธ์ การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา การนิเทศการศึกษา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พัทธมน วิริยะธรรม. (2559). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 E ร่วมกับเทคนิค KWDL. ใน วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ . มหาวิทยาลัยบูรพา.
- มาเรียม นิลพันธุ์ และคณะ. (2555). การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นความแตกต่างระหว่าง บุคคล. วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร ฉบับภาษาไทย, 33(2), 83-105.
- ศศิธร คล้อยแสงอาทิตย์. (2565). การพัฒนาหลักสูตรออนไลน์เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ สำหรับครูที่มีวุฒิไม่ตรงสาขา ระดับประถมศึกษา. ใน วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ . มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E Model: A Proposed 7E Model Emphasizes Transferring Learning and the Importance of Eliciting Prior Understanding. *The Science Teacher*, 70(6), 56-59.
- Yager, R. E. (1991). The Constructivist learning model. *The Science Teacher*, 58(6), 52-57.