

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
(7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACHIEVEMENT AND SCIENCE PROBLEM
SOLVING ABILITY ENTITLED FORCE AND MATERIAL ELEMENT MOTIONBY USING
LEARNING 7E LEARNING CYCLE ACTIVITIES FOR MATTHAYOMSUEKSA 3
STUDENTS.

พรทิพย์ เจริญใจ¹ และชวนพิศ รักษาพวก²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ 3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 32 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่มเครื่องมือวิจัย คือ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย ซึ่งมีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.55-0.74 ค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.34-0.85 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.84 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นแบบทดสอบอัตนัย มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 2.71-3.25 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.99 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐาน t-test ผลการวิจัยพบว่า 1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.33/81.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .053. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น, การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

¹ นักศึกษาลัทธิสุตรครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

² อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

Abstract

The purposes of this research were: 1) to develop the lesson plans of the 7E learning cycle activities entitled force and material element motion 2) to compare the student's learning achievement both before and after learning the lesson plan entitled force and material element motion by using learning 7E learning cycle activities 3) to compare the student's problem solving ability during the lesson plan entitled force and material element motion. The samples selected through cluster random sampling consisted of 32 students studying in Matthayomsuksa 3. The instruments used in the study consisted of: 1) the lesson plans of the 7E learning cycle activities entitled force and material element motion 2) the multiple-choice learning achievement test with difficulty index ranged from 0.55-0.74, discrimination value of 0.34-0.85 and reliability value of 0.84 and 3) the subjective problem solving ability test with discrimination value ranged from 2.73-3.25 and reliability value of 0.99. The statistics used were percentage, mean, standard deviation and t-test. The results of the study were as follows :1. the efficiency of the lesson plans of the 7E learning cycle activities was 82.33/81.25, higher than the assigned criteria of 80/80.2. Learning achievement after learning was higher than that before learning at the statistically significant level of .05.3. The student's problem solving ability after learning was higher than that before learning at the statistical significance level of .05.

Keywords : 7E Cycle, Problem solving ability

1. บทนำ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ได้กำหนดทิศทางและยุทธศาสตร์การพัฒนา โดยการยกระดับคุณภาพคน การสร้างเสริมองค์ความรู้ การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ให้เป็นพลังขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมไทย (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจสังคมแห่งชาติ, 2555) และแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564 มุ่งหวังจะพัฒนาคุณภาพคนไทยทุกกลุ่มวัยให้มีความพร้อมทั้งทางกาย ใจ สติปัญญา มีจิตสำนึก วัฒนธรรมที่ดีงาม และรู้คุณค่าของความเป็นไทย มีโอกาสและสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตมีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงและเป็นพลังทางสังคมในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2555)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ เหล่านี้เป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และสามารถตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้เข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพสร้างสรรค์และมีคุณธรรม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาไว้ในหมวด 4 ซึ่งเป็นหัวใจของการปฏิรูปการเรียนรู้ที่มุ่งประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน ซึ่งมาตราที่ 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักที่ว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพมาตราที่ 23 ระบุว่าการจัดการศึกษาในระบบ นอกระบบและตามอัธยาศัยต้องเน้นทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา ในส่วนของการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นต้องให้เกิดความรู้ ทักษะรวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์ เรื่อง การจัดการการบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน และมาตราที่ 24 ระบุว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องจัดเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดและความแตกต่างของผู้เรียน ฝึกทักษะกระบวนการคิดการจัดการและการเผชิญสถานการณ์ และประยุกต์ใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน เกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องเพื่อนำไปสู่เป้าหมายของการเป็นคนดี เก่ง และมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2553) ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนองตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ จึงต้องเน้นให้ผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ มีความสมดุลทั้งด้านจิตใจ ร่างกาย ปัญญาและสังคมเป็นผู้รู้จักคิดวิเคราะห์ รักการเรียนรู้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ที่ดี มีความรับผิดชอบ มีทักษะสำหรับดำรงชีวิต รวมทั้งทักษะทางอาชีพสามารถพึ่งตนเองและร่วมมือกับผู้อื่นได้ จึงจำเป็นจะต้องมีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การศึกษาวิทยาศาสตร์เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ ซึ่งมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับธรรมชาติ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติที่ผ่านมาเมื่อเปรียบเทียบกับนานาชาติ ประเทศไทยยังขาดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง การจัดกิจกรรมไม่สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนรู้ไม่นำไปสู่การพัฒนากระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์และการนำความรู้มาประยุกต์ใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา จากสภาพปัญหาดังกล่าวจึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ดังตารางงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำพื้นฐาน (Ordinary National Education Test : O-net) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบัวใหญ่ มีค่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ในปีการศึกษา 2556-2558 นักเรียนมีระดับผลคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 37.95, 38.62 และ 37.63 ตามลำดับ (โรงเรียนบัวใหญ่, 2558) และเมื่อวิเคราะห์ผลคะแนนเฉลี่ยในระดับองค์กรปกครองท้องถิ่น จังหวัดนครราชสีมา ในปีการศึกษา 2556-2558 นักเรียนมีระดับผลคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 36.30, 36.07 และ 34.00 ตามลำดับ และในปีการศึกษา 2558 พบว่าในรายวิชาวิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนา เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศได้แก่ สารที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่นักเรียนมีระดับผลคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.21 (โรงเรียนบัวใหญ่, 2558) สอดคล้องกับรายงานผล

การประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษารอบสาม (สำนักงานรับรองมาตรฐาน และประเมินคุณภาพการศึกษา, 2555) ได้รายงานผลการประเมินของโรงเรียนบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา ด้านผู้เรียน พบว่า ตัวบ่งชี้ที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนอยู่ในระดับต้องปรับปรุง โดยเฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ต้องปรับปรุง สาเหตุที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนขาดการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง หรือวิธีการแสวงหาความรู้ของผู้เรียนไม่ใช่แนวทางในการค้นพบองค์ความรู้ ตลอดจนไม่มีกิจกรรมที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ กับการปฏิบัติ นอกจากนี้ผู้เรียนยังไม่สามารถสรุปประเด็นสำคัญจากการเรียนทั้งภาคความรู้และภาคปฏิบัติ จึงเกิดปัญหาในการเรียนที่ว่าจะสังเกตอะไร ปฏิบัติอะไร แก้ปัญหาอย่างไร ได้อะไรจากการปฏิบัติ จะนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้อย่างเป็นปัญหาสำหรับครูต้องได้รับการแก้ไข ดังนั้น ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องหาแนวทางในการปรับปรุง และพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพ หากครูผู้สอนยังมีพฤติกรรมการสอนแบบเก่า ยังยึดครูเป็นศูนย์กลางโดยใช้กระบวนการบรรยายเป็นส่วนใหญ่ ผู้เรียนมีโอกาสนำปฏิบัติกิจกรรมและฝึกการแก้ปัญหาพร้อมกันน้อยมากแทบไม่มีปฏิสัมพันธ์กันในขณะที่การเรียนการสอนดำเนินอยู่ อีกทั้งผู้เรียนยังขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก็ไม่สามารถสร้างให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ถูกต้องได้ การนำเทคโนโลยีทางการศึกษา สื่อการสอน เทคนิคการสอนเข้ามาใช้ประกอบการสอนจะเป็นวิธีหนึ่งในการแก้ปัญหาดังกล่าวได้ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการคิด และเชื่อมโยงเนื้อหาในแต่ละสาระการเรียนรู้มาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ให้กับตนเอง แล้วผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเองได้แก่กิจกรรมต่าง ๆ ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาและเป็นผลให้เกิดความเข้าใจและสามารถนำไปประยุกต์ได้โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล จนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเองโดยมีพื้นฐานมาจากแนวทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget (ทิตนา แชมมณี, 2555) ที่ว่า พัฒนาการของเด็กจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นไปตามธรรมชาติ และทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) (ทิตนา แชมมณี, 2554) ที่ว่าผู้เรียนทุกคนมีความรู้ที่เป็นพื้นฐานเดิมมาแล้ว ก่อนที่ครูจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นับว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง การจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมสามารถพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้ควรนำวิธีการสอนและเทคนิคใหม่ ๆ มาใช้ ซึ่งการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมที่จะใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้นำวิธีการสอนแบบวัฏจักร 5 ขั้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ 5) ขั้นประเมินผล มาใช้สอนแทนแบบ 3 ขั้น แล้วพบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ปัจจุบันการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ได้พัฒนามาเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยได้ปรับปรุงรูปแบบการสอนในขั้นสร้างความสนใจ ออกเป็น 2 ส่วน คือ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิมและขั้นสร้างความสนใจ ในขั้นขยายความรู้และขั้นประเมินผล ได้ปรับเป็น 2 ส่วน คือ ขั้นประเมินผลและขั้นนำความรู้ไปใช้ ซึ่งสรุปได้ว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น (Eisenkraft, 2003 อ้างถึงใน ประสาท เมืองเฉลิม, 2550) มีดังนี้ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 5) ขั้น

ขยายความรู้ 6) ขึ้นประเมินผล 7) ขึ้นนำความรู้ไปใช้ ซึ่งเป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันไปในลักษณะของวัฏจักรการเรียนรู้ (Cycle) ในขั้นตรวจสอบความรู้เดิมจะช่วยให้ผู้เรียนนำความรู้ที่มีอยู่แล้วมาใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และช่วยป้องกันไม่ให้เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5-E Learning Cycle) ไม่ได้คำนึงถึงแนวความคิดความรู้เดิมของผู้เรียนที่มีมาก่อน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสร่างภาพความคิดที่ผิดพลาดได้ง่าย จึงควรใช้แนวความคิดเดิมที่มีมาก่อนของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างแนวความคิดที่ถูกต้องตามทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้จากรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียนซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรละเลยหรือละทิ้ง เนื่องจากการตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของผู้เรียนจะทำให้ครูได้ค้นพบว่า ผู้เรียนควรเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนเนื้อหาอื่นๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด การละเลยหรือเพิกเฉยในขั้นนี้จะทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของผู้เรียน ซึ่งจะไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ (Bransford, Brown and Cocking, 2000)

จากการศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สอดคล้องกับหลักการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเน้นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง คือ ให้ผู้เรียนเข้ามามีบทบาทร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการอยากรู้ อยากเห็น ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆ ที่ก่อให้เกิดความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมสามารถนำไปสู่เป้าหมายที่พึงประสงค์ของการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการวิทยาศาสตร์ จึงได้มอบหมายให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) รับผิดชอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรโดยเน้นการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดจากการแสวงหาความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง การเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ผู้เรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สืบตรวจสอบและค้นหาด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายจึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของผู้เรียนเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) สอดคล้องกับงานวิจัยของจิรวรรณ จันทร์เหลือ (2554) และกนกขวัญ จันทะไธล (2555) พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ด้วยเหตุและความสำคัญดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อต้องการทราบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวจะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้มากน้อยเพียงใดเพื่อจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และพัฒนาการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. วิธีดำเนินการวิจัย

1. ชี้แจงนักเรียนเกี่ยวกับจุดประสงค์และกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้เดิมของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 สถานการณ์ ตรวจให้คะแนนแล้วบันทึกไว้
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 8 แผน สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง ติดต่อกัน 6 สัปดาห์ รวมใช้เวลา 16 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ไม่นับเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บันทึกคะแนนระหว่างเรียนจากการทำใบงาน พฤติกรรมการทำงานกลุ่มและทดสอบย่อยท้ายแผน
3. ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดเดียวกับการทดลองก่อนเรียน ตรวจให้คะแนน
4. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติ

3.1 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้นคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวแปรตามคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) จำนวน 8 แผนรวมเวลา 16 ชั่วโมงมีความเหมาะสมซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.57)
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.55-0.74 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.34-0.85 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.84
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบอัตนัย เป็นสถานการณ์ปัญหาจำนวน 5 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์ใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนนี้ 1) ขั้นระบุปัญหา 2) ขั้นนิยามสาเหตุของปัญหา 3) ขั้นค้นหาแนวทางแก้ปัญหา 4) ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์และแนวทางการให้คะแนนเป็นมาตราส่วนประมาณค่า สถานการณ์ละ 3 คะแนน รวม 15 คะแนน มีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 2.71-3.25 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.99

6. ผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
ปรากฏผล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)(E_1/E_2)

ผลการเรียน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	คะแนนร้อยละของค่าเฉลี่ย
ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1)	32	320	263.47	3.03	82.33
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	32	30	24.37	1.23	81.25
ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.33/81.25					

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ มีประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 82.33 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.25 แสดงว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.33/81.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผล ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	t
ก่อนเรียน	32	30	14.68	2.11	31	26.22*
หลังเรียน	32	30	24.37	1.23		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, $t_{(.05; df31)} = 1.695$

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 14.68 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 24.37 แสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผล ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	t
ก่อนเรียน	32	15	8.75	1.14	31	15.14*
หลังเรียน	32	15	11.53	1.26		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, $t_{(.05; df31)} = 1.695$

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 8.75 และคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 11.53 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. อภิปรายผลการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่องแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.33/81.25 หมายความว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนจากกิจกรรมทดลอง ใบกิจกรรมและแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ทั้ง 8 แผน คิดเป็นร้อยละ 82.33 และค่าเฉลี่ยคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 81.25 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน แสดงว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ในภาพรวมของการจัดกิจกรรม ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ แสดงความคิดเห็นสรุปความรู้ร่วมกัน มีกิจกรรมการทดลองการทำ



กิจกรรมกลุ่ม สนุกกับการเรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ตามแนวคิดของ Eisenkraft (ประสาธน์ เนืองเฉลิม, 2550) เป็นรูปแบบที่เหมาะสมตามธรรมชาติวิชาวิทยาศาสตร์ โดยครูมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นการทดลอง กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ความจริงด้วยตนเอง

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ทั้ง 7 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม ผู้เรียนจะให้ความสนใจในการตอบคำถามในเรื่องราวหรือประเด็นต่างๆ ที่เคยเรียนรู้มาแล้วมากกว่าการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน การจัดกิจกรรมในขั้นนี้มีความสำคัญ เพราะเป็นช่วงระยะเวลาที่ผู้เรียนมีการเชื่อมโยงความรู้เดิม เป็นการทบทวนความรู้เพื่อไปสู่ความรู้ใหม่ ๆ ในการเรียนในขั้นต่อไป ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ ครูผู้สอนใช้รูปภาพ การสาธิตและการสร้างสถานการณ์เป็นสื่อในการสร้างความสนใจ เพื่อนำผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียน มีความกระตือรือร้น ตื่นเต้นและต้องการเรียนรู้ในขั้นต่อไป ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนมีความเป็นธรรมชาติในการเรียนมีความเป็นอิสระ ได้แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและกับครูผู้สอน จากการทำกิจกรรมกลุ่ม กิจกรรมการทดลอง การแสวงหาความรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการวิเคราะห์ สรุปข้อมูล ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีเหตุผล มีความสนใจใฝ่เรียนรู้ในกิจกรรมต่างๆ ด้วยตัวผู้เรียนเอง ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหา จากการสืบค้นข้อมูลมาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอองค์ความรู้หน้าชั้นเรียน ได้อธิบายถึงปัญหา เหตุผลในการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้ ได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ วิจารณ์ในประเด็นที่เพื่อนนำเสนอ และใช้คำถามอย่างสร้างสรรค์ ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ที่เรียนมาแล้วเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่และสามารถปรับประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์ ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล ครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลงาน และผู้เรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนซึ่งกันและกัน และขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ ครูผู้สอนสร้างสถานการณ์จำลอง กระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้เหมาะสม โดยมีรากฐานสำคัญมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองของ Piaget และ Vygotsky (ทิตินา แชมมณี, 2554) ที่อธิบายว่า ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้จะต้องได้รับการพัฒนาทางเชาว์ปัญญา และกระบวนการเรียนรู้ที่นำไปสู่การสร้างความรู้ด้วยตนเอง

จากการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ตามลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบและสมบูรณ์ ทั้งในด้านแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวมเนื้อหา กิจกรรม สื่อและการประเมินผล ทำให้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้สอดคล้องกับงานวิจัยของ จีรวรรณ จันทร์เหลือง (2554) งานวิจัยของกนกขวัญ จันทะไธล (2555) และงานวิจัยของสุวรรณี ศรีเนตร (2555) ที่ได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยดำเนินการตามขั้นตอนทั้ง 7 ขั้นตอน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้ฝึกปฏิบัติ ส่งผลให้ผู้เรียนกล้าแสดงออก ช่วยเหลือกัน

ภายในกลุ่ม เกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นรูปแบบกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) ในการค้นพบความรู้ หรือประสบการณ์การเรียนรู้ อย่างมีความหมายด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ใหม่ โดยมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget (ทึศนา แคมมณี, 2555) ที่ระบุว่า พัฒนาการของผู้เรียนจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นไปตามธรรมชาติ และทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) (ทึศนา แคมมณี, 2554) ที่เชื่อว่าผู้เรียนทุกคนมีความรู้ที่เป็นพื้นฐานเดิมมาแล้ว ก่อนที่ครูจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยาก ทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้มีความเอาใจใส่ต่อบทเรียน และเกิดการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นนวัตกรรมที่ช่วยพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความน่าสนใจ ตลอดจนการสร้างบรรยากาศในการเรียนให้ผู้เรียนมีความสนุกสนาน ส่งผลให้กิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จึงทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุริพร ก้อนเงิน (2553) งานวิจัยของ วิชชุดา อ้วนศรีเมือง (2554) และงานวิจัยของ กนกขวัญ จันทะไหล (2555) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองและใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ โดยครูผู้สอนนำกระบวนการคิดแก้ปัญหาตามขั้นตอนของเวียร์ (Weir, 1974 อ้างถึงใน สุพัตรา ฝ่ายขันต์, 2552) มาใช้และได้สร้างสถานการณ์เพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี เพื่อให้ผู้เรียนได้พบวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด และฝึกการคิดอยู่เสมอขั้นตอนในการแก้ปัญหา มี 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ภายในขอบเขตได้ ขั้นที่ 2 ขั้นนิยามสาเหตุของปัญหา ผู้เรียนสามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ ขั้นที่ 3 ขั้นค้นหาแนวทางแก้ปัญหา ผู้เรียนสามารถวางแผนหรือเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้ได้สมเหตุสมผล และขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา ผู้เรียนสามารถอธิบายผลที่เกิดจากวิธีการแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ทำให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดใหม่และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการค้นพบของตนเองไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ Gagne (กรมวิชาการ, 2545) ที่ระบุว่าเมื่อผู้เรียนมีความรู้ที่เป็นองค์รวมตามที่ได้ค้นพบด้วยตนเอง จะช่วยให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาต่างๆ และถ้ายิ่งการเรียนรู้ได้ ทำให้ผู้เรียนสามารถระบุขอบเขตของปัญหา วิธีการแก้ปัญหาและช่วยให้การแก้ปัญหาประสบความสำเร็จมากขึ้น

ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) มีการเรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการจัดการ กระบวนการทำงานกลุ่มและมีการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ผู้เรียน ได้ใช้ความสามารถของตนอย่างเต็มศักยภาพ มีโอกาสแสดงความคิดเห็น มีอิสระในการตัดสินใจในการตอบคำถาม มีเสรีในการแสดงความคิดเห็นแก้ปัญหา มีความสามารถในการวางแผน และสามารถอธิบายได้ว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ ปรึกษา อำนวยความสะดวก ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งในและนอกห้องเรียน ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของวิชชุตา อ้วนศรีเมือง (2554) งานวิจัยของกิตติศักดิ์ บุญญา (2556) และงานวิจัยของ ปิยะณัฐ สิงห์ลา (2556) ได้เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ในชั้นตรวจสอบความรู้เดิม ครูผู้สอนควรใช้คำถามประกอบกับบทบาทสมมติ หรือภาพประกอบในการตรวจสอบความรู้เดิม สลับกับการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ในชั้นสำรวจและค้นหาขั้นขยายความรู้เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในการแสวงหาความรู้ จะเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยให้จัดกิจกรรมการเรียนรู้และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งในและนอกห้องเรียน
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการกลุ่ม ผู้เรียนจัดกลุ่มโดยความสามารถเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือและปรึกษากัน โดยใช้กระบวนการเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน เป็นกิจกรรมเสริมการเรียนรู้

9.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ในเนื้อหาอื่น ๆ หรือบูรณาการกับเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น การสนทนากลุ่ม การโต้วาที เป็นต้น
2. ควรมีการเปรียบเทียบกับตัวแปรอื่นๆ ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เช่น การคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และเจตคติ เป็นต้น
3. ควรมีการสร้างเครื่องมือ หรือนวัตกรรมอื่น ๆ เช่น โปรแกรมสำเร็จรูป เป็นต้นที่สามารถช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

10. บรรณานุกรม

- กนกขวัญ จันทะไหล. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นและกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กรมวิชาการ. (2545). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). แผนพัฒนาการศึกษา ของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- กิตติศักดิ์ บุญภา. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นและกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จิรวรรณ จันทร์เหลือง. (2554). การพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง โลกของเราชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนมหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทิตนา แชมมณี. (2554). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2555). ศาสตร์สนองความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2550). รูปแบบการเรียนการสอน. มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปิยะณัฐ สิงห์ลา. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- โรงเรียนบัวใหญ่. (2558). งานประกันคุณภาพ ฝ่ายบริหารวิชาการ. นครราชสีมา : โรงเรียนบัวใหญ่.
- วิชชุดา อ้วนศรีเมือง. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STED กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค LT. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2550). *เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการเผยแพร่ ขยายผลงานและอบรมรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง*. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2553). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553*. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2555). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564)*. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์กรมหาชน). (2555). *รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกกรอบสาม (พ.ศ. 2555-2558) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : สำนักงานรับรองมาตรฐาน และประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์กรมหาชน).
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สุพัตรา ฝ่ายชั้น. (2552). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่เน้นการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุริพร ก้อนเงิน. (2553). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุวรรณ ศรีเนตร. (2555). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn : Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC : National Academy Press.
- Eisenkraft, Arthur. (2003). "Expanding the 5E model : A proposed 7E emphasizes "Transferring of Learning" and the importance of eliciting prior understanding." *The Science Teacher*. 70(6) : 56-59.
- Weir, J, J. (1974). *Problem Solving is Everyday 's Problem*. [n.p.].