

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

THE EFFECTS OF LEARNING ACTIVITIES BY USING 7E LEARNING CYCLE ON FORCE AND NEWTON'S LAWS OF MOTION FOR DEVELOPING CREATIVE THINKING IN MATHAYOMSUKSA 4 STUDENTS

ดารณี พุดจันทร์หอม^{1*} สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์² และเชษฐ ศิริสวัสดิ์³
Daranee Putchanhom^{1*} Saponnapat Srisanyong² and Chade Sirisawat³

^{1,2,3}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

^{1,2,3}Faculty of Education, Burapha University, Chon Buri, 20130, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: app_physics@hotmail.co.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ 2) ความคิดสร้างสรรค์ 3) เจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนที่เรียนโดยใช้แนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทรา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 6 จังหวัดฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 31 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ 3) แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ 4) แบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที (t – test)

ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. เจตคติต่อวิชาฟิสิกส์เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

คำสำคัญ: แนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ความคิดสร้างสรรค์

Abstract

The purposes of this research were to compare learning achievement of physics, creative thinking, and the attitude toward physics about force and Newton's laws of motion of Mathayomsuksa 4 students before and after learning activities by using the 7E learning cycle. The sample was composed of 31 Mathayomsuksa 4 students from Kanchanaphisekwiththayalai Chachoengsao School, The Secondary Educational Service Area Office 6, in the first semester of academic year 2015. They were selected by multistage random sampling. The research instruments were the lesson plans, the learning achievement tests, the creative thinking test and an attitude test towards physics. The data were analyzed by mean, standard deviation and t-test.

The research findings are as follows:

1. The physics learning achievement on force and newton's laws of motion in Mathayomsuksa 4 students after studying with the 7E learning cycle was significantly higher than before at the .05 level of significance.
2. The creative thinking in Mathayomsuksa 4 students after studying with the 7E learning cycle was significantly higher than before at the .05 level of significance.
3. The attitude of Mathayomsuksa 4 students toward the concept of force and Newton's laws of motion after studying with the 7E learning cycle was significantly higher than before studying at the .05 level of significance.

Keywords: 7E Learning Cycle, Creative Thinking

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่มีขอบเขตกว้างขวางและได้รับการพัฒนามาแล้วอย่างมาก ฟิสิกส์ (Physics) เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษาธรรมชาติของสิ่งไม่มีชีวิต ซึ่งได้แก่ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวเรา การค้นคว้าหาความรู้ทางฟิสิกส์ทำได้โดยการสังเกต การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อสรุปเป็นทฤษฎี หลักการหรือกฎ ความรู้เหล่านี้สามารถนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และความรู้นี้สามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการแสวงหาความรู้ใหม่เพิ่มเติมและพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ ดังนั้น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงได้กำหนดให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเกี่ยวกับฟิสิกส์มาโดยตลอด การเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของธรรมชาติ และมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทุกขั้นตอน และผู้สอนมีบทบาทกระตุ้น แนะนำช่วยเหลือให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น.75) และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 การเรียนการสอนต้องเกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียนและให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยผู้สอนเป็นเป็นผู้สนับสนุนและเอื้ออำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นับเป็นความสามารถที่สำคัญอย่างยิ่งของมนุษย์ ซึ่งมีคุณภาพมากกว่าความสามารถอื่นๆ และเป็นปัจจัยที่จำเป็นยิ่งในการส่งเสริมความก้าวหน้าของประเทศ

ซึ่งการจัดการศึกษามีความสำคัญยิ่ง โดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เพราะความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่นำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของมนุษย์ ดังที่ ทอร์เรนซ์ (Torrance, 1965, p.17) กล่าวว่า ในบรรดาความคิดทั้งหลาย ความคิดสร้างสรรค์ช่วยให้เกิดการค้นพบสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มาก เพราะลักษณะที่โดดเด่นของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้น มีอยู่หลายประการและที่สำคัญอย่างยิ่ง ก็คือ การมีความคิดริเริ่มเกิดขึ้นแล้วถ่ายทอดความคิดนี้ออกมาในรูปของการกระทำ ความคิดสร้างสรรค์จึงก่อให้เกิดความรู้และสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาชีวิตประจำวันได้ เมื่อพิจารณาจากคุณภาพของผู้เรียนพบว่าไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ความคิดสร้างสรรค์ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนเน้นเนื้อหาวิชาและการจดจำในสิ่งที่ครูสอน และในวิชาฟิสิกส์ซึ่งเป็นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์หลายสาขา ทฤษฎีและความรู้ทางฟิสิกส์สามารถประยุกต์ใช้กับวิทยาศาสตร์สาขาอื่นได้มาก แต่ก็ เป็นวิชาที่ประสบปัญหาในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากเนื้อหาวิชาที่เป็นนามธรรม และต้องใช้คณิตศาสตร์ร่วมด้วยจึงทำให้ยากต่อการทำความเข้าใจนักเรียนมักทำคะแนนไม่ดีเท่าวิชาอื่น และจากการรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขึ้นพื้นฐาน (O-NET) รายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 พบว่า คะแนนระดับประเทศ มีค่าคะแนนเฉลี่ย 32.54 คะแนนระดับจังหวัด มีค่าคะแนนเฉลี่ย 33.16 และของโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าคะแนนเฉลี่ย 31.16 และเมื่อพิจารณาแต่ละสาระพบว่า สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ คะแนนระดับ ประเทศ มีค่าคะแนนเฉลี่ย 22.84 คะแนนระดับจังหวัด มีค่าคะแนนเฉลี่ย 23.15 และของโรงเรียนกาญจนาภิเษก วิทยาลัย ฉะเชิงเทรา มีค่าคะแนนเฉลี่ย 21.13 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2557) จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยวิชาฟิสิกส์อยู่ในระดับต่ำ ควรจะมีการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะวิชาฟิสิกส์ ซึ่งต้องการให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นแล้ว ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้นักเรียนมีความคิดที่แปลกใหม่ โดยวัดลักษณะความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ และมีเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ที่ดีขึ้น ทำให้ทราบถึงความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาฟิสิกส์

จากการศึกษาพบว่า การสอนวิทยาศาสตร์ให้ได้ผลดีนั้น ควรเริ่มจากการทบทวนความรู้เดิมและสอดแทรกความรู้ใหม่เข้าไป ซึ่งแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ของ Eisenkraft (Eisenkraft, 2003, pp.57-59 อ้างอิงจาก ภัสพล เห่งโคกงาม, 2548, น.18) เป็นการสอนที่ขยายแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ของ BSCS เป็น 7E ซึ่งเป็นแนวทางการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรละเลยหรือละทิ้งจากพื้นความรู้เดิมของนักเรียนจะทำให้ครูได้ พบเห็นว่า นักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้นๆ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและไม่เกิดแนวคิดที่ผิดพลาด นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ การสอนโดยใช้แนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E มีขั้นตอนการสอนและสาระสำคัญ คือ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นอธิบาย 5) ขั้นขยายความรู้ 6) ขั้นประเมินผล และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ และจากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของ บัวซอน ตามะ และคณะ (2555); อนงค์ คำแสง (2550); นิตยา ไพรสันต์ (2555) พบว่า เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ และยังช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคิดสร้างสรรค์ และมีเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์สูงขึ้นด้วย จากการศึกษางานวิจัยและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ของโอเซนคราฟต์ มาใช้ในการส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ความคิดสร้างสรรค์ และเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทรา เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนตามวัฏจักร การเรียนรู้ 7E
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้อยู่ 7E
3. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้อยู่ 7E

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 6 จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 29 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 101 ห้องเรียน รวม 3,726 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 6 จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยเลือกโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทรา จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 6 จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 1 ห้องเรียน จากจำนวนห้องเรียน 4 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียน 31 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling)
3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
 - 3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
 - 3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ 2) ความคิดสร้างสรรค์ 3) เจตคติต่อวิชาฟิสิกส์
4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน จากหลักสูตรสถานศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
5. ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 16 ชั่วโมง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยเลือก นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 6 จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยเลือกโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทรา จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 6

จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 1 ห้องเรียน จากจำนวนห้องเรียน 4 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียน 31 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ตามแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 8 แผน รวม 16 ชั่วโมง

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.73 และค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.20 – 0.47 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .82

2.3 แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.33 – 0.58 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .82

2.4 แบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ฉบับ มีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.33 – 0.67 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .81

3. วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi - experimental design) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลอง ตามแผนการวิจัยแบบอนุกรมเวลากลุ่มเดียว One Group time series Design (พรธณี ลีกิจวัฒน์, 2550, น.162) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงแบบแผนการทดลองแบบอนุกรมเวลากลุ่มเดียว

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T ₁	X	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group)

T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน การสอนโดยใช้แนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน

2. การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 6 จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยเลือกโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทรา จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 6 จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 31 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ทำหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทรา เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองสอนและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2 ประชุมชี้แจงนักเรียนเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์โดยใช้แนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ของไอเซนคราฟ กิจกรรมการเรียนการสอนและบทบาทหน้าที่ของนักเรียนในระหว่างการเรียนการสอนทั้ง 16 ชั่วโมง

2.3 ทำการทดสอบก่อนเรียน(Prestest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น บันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

2.4 ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง ตามแผนการจัดการเรียนรู้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์โดยใช้แนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ของไอเซนคราฟ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้ระยะเวลา 16 ชั่วโมง

2.5 เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์เป็นชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน บันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

2.6 นำคะแนนที่เก็บรวบรวมได้จากการทดสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนมาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ และแบบวัดเจตคติก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง ไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อวิเคราะห์และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

5. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอเสนอข้อมูลที่ได้จากการวิจัยดังตาราง 2 – 4 ตามลำดับ ดังนี้

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าสถิติ				
	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p
หลังเรียน	31	24.42	1.74	36.66*	.000
ก่อนเรียน	31	12.19	1.40		

*p < .05

จากตารางที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าสถิติ				
	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p
หลังเรียน	31	178.03	5.20	36.90*	.000
ก่อนเรียน	31	122.45	7.47		

*p < .05

จากตารางที่ 3 พบว่าความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E สูงวกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าสถิติ				
	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p
หลังเรียน	31	86.26	5.12	15.22*	.000
ก่อนเรียน	31	63.35	6.62		

*p < .05

จากตารางที่ 4 พบว่าเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E สูงวกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E สูงวกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ของการวิจัย ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E มีพื้นฐานแนวคิดมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ เพียเจต์ และทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งทั้ง 2 ทฤษฎีได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด ค้นหา คำตอบด้วยตนเองใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมเพื่อสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง และสอดคล้องกับแนวคิดของไอเซนคราฟต์ (Eisenkraft, 2003, pp.56-59) ที่ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E โดยเริ่มจากการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน นักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้นๆ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและไม่เกิดแนวคิดที่ผิดพลาด นอกจากนี้ ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ การสอนโดยใช้แนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E มีขั้นตอนการสอนและสาระสำคัญ คือ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา

4) ชั้นอธิบาย 5) ชั้นขยายความรู้ 6) ชั้นประเมินผล และ 7) ชั้นนำความรู้ไปใช้ ซึ่งสอดคล้องกับ เสาวรส พลโคตร (2550) ได้เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น และรูปแบบวัฏจักร การเรียนรู้ 5 ขั้น พบว่า นักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ บุญเรือน คะเซ็นแก้ว (2555) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประทายจังหวัดนครราชสีมา พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น สูงกว่ากลุ่มได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มีเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ Somer (2005) ได้ทำการศึกษารูปแบบการเรียนการสอน 7E ในการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง พิษชายฝั่งของสหรัฐอเมริกา สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 จำนวน 155 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากเหตุผลดังกล่าว สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้แนวการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ของการวิจัย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E เป็นทฤษฎีที่เปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมทุกขั้นตอน นักเรียนสามารถนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ได้ชัดเจนที่สุดในขั้นที่ 7 ชั้นนำความรู้ไปใช้ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นับเป็นความสามารถที่สำคัญอย่างยิ่งของมนุษย์ ซึ่งมีคุณภาพมากกว่าความสามารถอื่นๆ และเป็นปัจจัยที่จำเป็นยิ่งในการส่งเสริมความก้าวหน้าของประเทศ ซึ่งการจัดการศึกษามีความสำคัญยิ่ง โดยเฉพาะ การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เพราะความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่นำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของมนุษย์ ดังที่ ทอร์แรนซ์ (Torrance, 1965, p.17) กล่าวว่า ในบรรดาความคิดทั้งหลาย ความคิดสร้างสรรค์ช่วยให้เกิดการค้นพบสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มาก เพราะลักษณะที่ดีเด่นของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้น มีอยู่หลายประการและที่สำคัญอย่างยิ่ง ก็คือ การมีความคิดริเริ่มเกิดขึ้นแล้วถ่ายทอดความคิดนี้ออกมาในรูปของการกระทำความคิดสร้างสรรค์จึงก่อให้เกิดความรู้และสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาในชีวิตประจำวันได้ โดยวัดลักษณะความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ ซึ่งสอดคล้องกับปิยะมาศ เจริญชัย (2555) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคการคิดนอกกรอบเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีด้านความคิดและมิติด้านผลผลิตหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคการคิดนอกกรอบสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ อนงค์ คำแสง (2550) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอนวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบสมองครบส่วน (สคส.) การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (7E) กับการสอนปกติ พบว่า วิธีการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (7E) เป็นการเรียนการสอนที่สนองต่อการเรียนเรื่องไฟฟ้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้มากกว่าวิธีการเรียนรู้แบบปกติและแบบสมองครบส่วน (สคส.) ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นต่อไป จากเหตุผลดังกล่าว สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงขึ้น

3. เจตคติต่อวิชาฟิสิกส์เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ของการวิจัย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E เป็นทฤษฎีที่เปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมทุกขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับ นิพนธ์ แจ่มเอี่ยม (อ้างถึงใน พิภพ วังเงิน, 2547, น.407) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง สิ่งที่อยู่ภายในจิตใจของบุคคลที่จะตอบสนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง เราสามารถรู้ได้โดยดูจากพฤติกรรมของบุคคลว่าจะตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างไร สอดคล้องกับ อัลพอร์ต (Allport อ้างถึงใน พิชรา ทิพย์ทัศน์, 2554) ได้ให้ความหมายของ เจตคติว่า เป็นสภาวะของความพร้อมทางจิตใจซึ่งเกิดจากประสบการณ์ สภาวะความพร้อมนี้เป็นแรงที่กำหนดทิศทางของปฏิกิริยาระหว่างบุคคลที่มีต่อบุคคล สิ่งของและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง เจตคติจึงก่อรูปได้ ดังนี้ 1) เกิดจากการเรียนรู้ วัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมในสังคม 2) การสร้างความรู้สึกรู้จักจากประสบการณ์ของตนเอง 3) ประสบการณ์ที่ได้รับจากเดิม มีทั้งทางบวกและลบ จะส่งผลถึงเจตคติต่อสิ่งใหม่ที่คล้ายคลึงกัน 4) การเลียนแบบบุคคลที่ตนเองให้ความสำคัญ และรับเอาเจตคตินั้นมาเป็นของตน สอดคล้องกับ บุญเรือน คะเซ็นแก้ว (2555) ได้ศึกษาเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประทาย จังหวัดนครราชสีมา พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E มีเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ วลัยลักษณ์ คตะวงศ์ (2555) ได้ศึกษาเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7E และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E และโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ไม่แตกต่างกัน และสอดคล้องกับ อิบราฮิม (Ebrahim, 2004, pp.1232-A) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบปกติกับการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (4-E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 111 คน จาก 4 ห้องเรียน แบ่งกลุ่มทดลอง 56 คน เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4E ชั้น และกลุ่มควบคุม 55 คน เรียนแบบปกติ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ การสอนใช้ครูเพศหญิงสอนนักเรียนชายทั้ง 2 กลุ่ม การเก็บข้อมูลใช้แบบทดสอบก่อนเรียน และการเรียนรู้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ จากเหตุผลดังกล่าว สรุปได้ว่า การ

จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ผู้บริหารสถานศึกษา และหน่วยงานการศึกษาที่รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ ควรสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์โดยใช้แนวทางการสอนตามวัฏจักร 7E ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.2 ครูผู้สอนควรศึกษาขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แนวทางการสอนตามวัฏจักร การเรียนรู้ 7E อย่างละเอียด เพื่อให้มีความเข้าใจในแต่ละขั้นตอน และสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 การจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แนวทางการสอนตาม วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ครูผู้สอนควรใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนรู้แบบการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น (Active Learning) ทั้งนี้พิจารณาให้เหมาะสมกับนักเรียน เนื้อหาสาระ สภาพแวดล้อม และธรรมชาติของวิชา

1.4 การจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ครูผู้สอนเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่แปลกใหม่ในชีวิตประจำวัน อำนวยความสะดวกและสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ และนักเรียนระดับชั้นอื่นๆ

2.2 ควรมีการศึกษากิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E กับตัวแปรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์

2.3 ควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนาวิธีการสร้างเครื่องมือสำหรับวัดการสร้างความรู้ และเข้าใจของนักเรียน ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาระดับ พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- นิตยา ไพรสันต์. (2555). ผลการใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนประจิมพัฒนา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 2 จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช).
- บุญเรือน คะเซ็นแก้ว. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประจิมพัฒนาจังหวัดนครราชสีมา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช).
- บัวซอน ต่ามะ และคณะ. (2555). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์และชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- ปิยะมาศ เจริญชัย. (2558). ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคการคิดนอกกรอบ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร).
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. (2550). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง/พรรณี ลีกิจวัฒน์, สุวรรณา อินทร์น้อย. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พัชรา ทิพย์ทัศน์. (2554). พัฒนาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง. สืบค้นเมื่อ 12 ธันวาคม 2558, จาก http://www.br.ac.th/E-learning/lesson4_2html.
- พิภพ วงษ์เงิน. (2547). พฤติกรรมองค์กร. กรุงเทพฯ: อักษรพิทยา.
- ภัสพล เห่งโคกงาม. (2548). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างการสอนวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบสมรรถนะส่วน (สศส.) กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).
- วลัยลักษณ์ คตะวงศ์. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช).

สถาบันทดสอบและการศึกษาแห่งชาติ. (2557). *การประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2557*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

เสาวรส พลโคตร. (2550). *เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น และรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).

อนงค์ คำแสงทอง. (2550). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องไฟฟ้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).

ภาษาอังกฤษ

Ebrahim, Ali. (2004). The Effects of Traditional Learning and a Learning Cycle Inquiry Learning Strategy on Students' Science Achievement and Attitudes toward Elementary Science. *Dissertation Abstracts International*, 64(04), 1232-A.

Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. *The Science Teacher*, 70(6), 57 – 59.

Feldhuson, John F., et al. (1974). The Relationship between Academic Grades and Divergent Thinking Score Derived from Roar Different Method of Testing. *The Journal of Experiment Education*, 40, 35-39.

Jaroenchai, P. (2015). *The Effect of Learning Management Using 7Es Inquiry Cycle with Lateral Thinking Technique to Enhance Scientific Creative Thinking in Learning Ecosystem for Science and Mathematics-Gifted Matayomsuksa 4 Students*. (Master thesis, Naresuan University). (in Thai)

Kasenkaew, B. (2012). *A comparison of Physics Learning Achievement and Attitudes toward Physics Resulting from Learning Activities by the 7-E Inquiry Approach and Learning Activities Based on the Teacher's Manual Approach of Matayomsuksa V Students at Prathai School in Nakhonratchasima Province*. (Master thesis, Sukhothai Thammathirat Open University). (in Thai)

Katawong, W. (2012). *Comparisons of Learning Achievement, Science Process Skills and Attitudes toward Physics learning of Matayomsuksa 5 Students Between 7E Learning Cycle and Problem – based Learning*. (Master thesis, Mahasarakham University). (in Thai)

Khamsaengthong, A. (2007). *Comparisons of Science Learning Achievement Entitled Electricity in the Science Learning Strand, Attitudes toward Science Learning Strand, and Science Creative Thinking of Matayomsuksa 3 Students between Science Teaching Based on Hemispheres of the Brain, the 7E Learning Cycle Approach, and Conventional Teaching Approach*. (Master thesis, Mahasarakham University). (in Thai)

Leekitchwatana, P. (2007). *The development Tutorial Computer – Assisted Instruction in Statistics for Research Entitled Measures of Central Tendency*. Bangkok: King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. (in Thai)

- Ministry of Education. (2008). *National Education B.E.2542 and amendment (3rd ed.) B.E.2553 and The related regulations and compulsory education act B.E.2545*. Bangkok: Express Transportation Organization of Thailand. (in Thai)
- National Institute of Educational Testing Service. (2014). *Assessment of student achievement in basic education, Quality Education Since 2014*. Bangkok: Ministry of Education. (in Thai)
- Ngaokhokngam, P. (2005). *The Comparison of Science Learning Achievements Entitled "Transportation and Communication," Attitudes toward Science Learning, and Science Creative Thinking of Matthayomsuksa 3 Students in Amphoe Wapi pathum of Maha Sarakham Procince between the "Best Model" Science Teaching Approach and the Teaching by Folloing the Teacer's Handbook of IPST*. (Master thesis, Mahasarakham University). (in Thai)
- Pholkot, S. (2007). Comparisons of Science Process Skills, Learning Achievement and Scientific Attitudes of Prathomsuksa 6 Students Learned Using the 7-E Learning Cycle Model and the 5-E Learning Cycle Model with Assigned and Rotated Jobcards. (Master thesis, Mahasarakham University). (in Thai)
- Prisant, N. (2012). *The Effects of Using the Inquiry Teaching Method with a Science Learning Activities Package in the Topic of Substances in Daily Life on Learning Achievement and Creative Thinking in Science of Prathom Suksa VI Students in Prajim Pattana School Group under Phra Nakhon Si Ayutthaya Primary Education Service Area Office 2 in Phra Nakhon Si Ayutthaya Province*. (Master thesis, Sukhothai Thammathirat Open University). (in Thai)
- Somers, R.L. (2005). *Putting down roots in environmental literacy: A study of middle school student 'participation in Louisiana sea grant's coastal roots project*. Retrieved December 12, 2006, from http://etd.lsu.edu/docs/available/etd04142005104733/unrestricted/Somers_thesis.pdf
- Tamma, B., Wattanakeeree, C., & Boontima, R. (2012). *A Study on Science Achievement in Learning and Creative Thinking Science of Matthayomsuksa III Students Through Scientific Project Science and Activity Sets a Quest for Knowledge*. (Master thesis, Srinakharinwirot University). (in Thai)
- Tippayatas, P. (2011). The development of the transformational leadership. Retrieved December 12, 2015, from http://www.br.ac.th/E-learning/lesson4_2html (in Thai)
- Torrance, E.P. (1965). *Rewarding creative behavior: experiments in classroom creativity*. Englewood cliffs. N.J.: Prentice Hall.
- Wachang-ngern, P. (2004). Organizational behaviors. Bangkok: Aksornpittaya. (in Thai)