

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์
และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นและ
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

Comparison of Learning Achievement in Physics on The Topic of Light and
Optical Instruments and Scientific Process Skills in Matthayomsaksa 5
Students between Using 7-E Learning Cycle
and Problem-Based Learning.

ทิชัมพร กอมณี¹
กันยารัตน์ สอนสุภาพ²
จุฑาทพร แสงประจักษ์³

บทคัดย่อ

การพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต้องอาศัยเทคนิคและการจัดการเรียนรู้ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เน้นการถ่ายโอนความรู้เดิมและการสร้างองค์ความรู้ใหม่จะต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย และรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนการสอนที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเป็นสำคัญประยุกต์ใช้หลักการของการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองบนพื้นฐานของประสบการณ์เดิม การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย (1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน (4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (5) เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 88 คน จาก 2 ห้อง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ได้มาด้วยวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยได้นักเรียนโรงเรียนดงสว่างวิทยา ห้อง ม.5/1 จำนวน 46 คน เป็นกลุ่มทดลองที่จัด

¹ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² อาจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ อาจารย์ ดร. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และได้นักเรียนโรงเรียนนจะหลวย ห้อง ม.5/2 จำนวน 42 คน เป็นกลุ่มทดลองที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ (1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น จำนวน 10 แผน และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 10 แผน ใช้เวลาในการสอนแผนละ 2 ชั่วโมง (2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .20-.91 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .94 (3) แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .24-.97 ค่าความยากตั้งแต่ .24-.79 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .84 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานใช้สถิติทดสอบ t - test (Dependent Samples) และ One-Way MANOVA

ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.05/78.15 และ 78.62/77.32 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ตามลำดับ
2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่าเท่ากับ .672 และ .663 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 67.20 และ 66.30 ตามลำดับ
3. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วิชาฟิสิกส์ไม่แตกต่างกัน
5. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีความคงทนในการเรียนรู้

โดยสรุปการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเหมาะสม ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนและมีความคงทนในการเรียนรู้ จึงควรส่งเสริมให้ครูนำไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ของรายวิชาต่อไป

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์, วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น และการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ABSTRACT

Development of science learning and teaching to high efficient, it has to rely on various teaching and learning activities. 7-E learning cycle emphasizes prior knowledge transfer and building the knowledge through various learning process. Problem-based learning Learners build their knowledge base on their prior experience. The purposes of this research were : (1) to study lesson plans for organization of learning activities using 7-E learning cycle and problem-based learning with a required efficiency criterion of 75/75, (2) to study effectiveness indices of the plans for organization of learning activities using 7-E learning cycle and of the plans problem-based learning, (3) to compare science process skills between using 7-E Learning cycle and Problem-based Learning (4) to compare learning achievement, scientific process skills, between using organization of 7-E learning cycle activities and using problem-based learning activities. (5) to study retention between using 7-E cycle activities and Problem-based Learning activities. The sample for this study consisted of 88 Matthayomsuksa 5 students from 2 classrooms in the second semester of the academic year 2012 group under the Secondary Education Service Area Office 29. obtained using the cluster random sampling technique. It was assigned from Dongsawangwittaya school 5/1 using learning 7-E cycle activities and Nachaluay school 5/2 using problem-based learning activities. The instruments used in this study were : (1) 10 lesson plans for organization of learning activities using 7-E Learning cycle and lesson plans for organization of learning activities using problem-based learning for 2 hours of each instruction, (2) a 40 item 5 multiple choice achievement test with discriminating powers ranging .20-.91 and a reliability of .94, (3) a 40 item 5 multiple choice the science process skills test with difficulties ranging .24-.79, discriminating powers ranging .24 -.97 and a reliability of .84. The statistics used for analyzing the collected data were percentage, mean, standard deviation, t-test for (Dependent Samples) and One-Way MANOVA was employed for testing hypotheses. The results of the study were as follows :

1. The plans for organization of learning activities using the plans for organization of 7-E learning cycle and problem-based learning had efficiencies of 79.05/78.15 and 78.62/77.32 which were as the established requirement.

2. The effectiveness indices of the plans for organization of learning activities using 7-E learning cycle and of the plans problem-based learning were .672 and .663 showing that the students had learning progress at 67.20 percent and 66.30 percent respectively.

3. The students who learned using 7-E learning cycle activities and using problem-based learning activities had higher learning achievement and scientific process skills after learning than before learning at the .05 level of significance.

4. The students who learned using organization of 7-E learning cycle activities did not have different learning achievement and science process skills learning those who learned using organization of problem-based learning activities.

5. The students who learned using organization of 7-E learning cycle and problem-based learning had been in learning retention.

In conclusion, the plans for organization of learning activities using 7-E learning cycle and problem-based learning were appropriately efficient and effective. The students had higher achievement test, science process skills than before learning and learning retention. Therefore, teachers should be promoted to implement the organization of learning activities using 7-E learning cycle and problem-based learning for students to achieve the course objectives in the future.

Keywords : Learning Achievement, Science Process Skills, 7-E Learning Cycle and Problem-based Learning

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันและการงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถีคิด พัฒนาความคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยค้นคว้า มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์จึงเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอนมีการทำกิจกรรมการลงมือปฏิบัติจริงที่หลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 1-2)

การพัฒนาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ต้องการ โดยเฉพาะการส่งเสริมเยาวชนให้มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ดี จากระบบการศึกษาของประเทศสาเหตุหนึ่งที่เป็นปัญหา ก็คือ การใช้สื่อการสอนในห้องเรียนยังไม่มีประสิทธิภาพมากพอที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ชัดเจน อันมาจากการที่ครูผู้สอนมีความสามารถในการใช้สื่อจำกัดหรือการขาดแคลนสื่อการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ โดยส่วนใหญ่มุ่งเน้นให้นักเรียนจำสมการและคำนวณหาปริมาณต่างๆ จากสมการทางคณิตศาสตร์ซึ่งเน้นทักษะการคำนวณมากกว่าความเข้าใจและไม่เชื่อมโยงเข้าสู่ความรู้พื้นฐานของนักเรียนทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ และยังส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไม่ดีเท่าที่ควร จากผลการสำรวจพบว่านักเรียนที่สนใจเข้าเรียนสาขาวิทยาศาสตร์พื้นฐานมีแนวโน้มลดลงเหตุผลหนึ่งที่นักเรียนไม่เลือกเรียนต่อวิทยาศาสตร์เพราะนักเรียนมีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ไม่ดีพอและนักเรียนจำนวนมากไม่มีโอกาสได้ทำปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาจึงทำให้นักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาและไม่สนใจเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ (บัณฑิต ญ ลำพูน. 2547 : 2) ซึ่งเห็นได้ชัดเจนในวิชาฟิสิกส์ที่มีปรากฏการณ์ต่างๆ มากมายที่ต้องอาศัยสื่อการสอนเป็นตัวกลางในการที่จะช่วยอธิบายหลักการต่างๆ ให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น เพราะการที่ผู้สอนใช้สื่อ

อย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงทำให้เกิดความคิดรวบยอดในเนื้อหาเกิดความรู้ที่คงทนซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์นักเรียนดีขึ้น (พรรณนารัตน์ อารณพิศาล. 2548 : 2) บทเรียน เรื่อง แสง และทัศนอุปกรณ์ เป็นเนื้อหาสำคัญส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ที่กล่าวถึงธรรมชาติและอัตราเร็วของแสง การสะท้อนของแสง การหักเหของแสงเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางต่างชนิดกันสามารถนำหลักการดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ในการสร้างและประดิษฐ์อุปกรณ์ต่างๆ เป็นจำนวนมาก เช่น แว่นขยาย กล้องส่องทางไกล กล้องโทรทรรศน์ เป็นต้น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเองการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม ขั้นที่ 2 ระบุว่าสนใจ ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา ขั้นที่ 4 อธิบาย ขั้นที่ 5 ขยายความคิด ขั้นที่ 6 ประเมินผล และขั้นที่ 7 นำความรู้ไปใช้ (Eisenkraft. 2003 : 57-59) รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็กซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรจะละเลยหรือละทิ้ง เนื่องจากการตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของเด็กจะทำให้ครูได้ค้นพบว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหาอื่นๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นความรู้เดิมที่ได้มีทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาดการละเลยหรือเพิกเฉยในขั้นนี้จะทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของเด็กซึ่งจะไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ (Bransford, Brown and Cocking. 2000 : 57) นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนักเรียนเรียนรู้ด้วยการลงมือทำด้วยตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ ทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองและเป็นวิธีที่สามารถจูงใจผู้เรียนให้มีความสนใจเรียนเป็นอย่างมากขั้นตอนมี ดังนี้ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจกับศัพท์หรือโมโนทัศน์ ขั้นที่ 2 ระบุปัญหา ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ปัญหา ขั้นที่ 4 การตั้งและจัดลำดับความสำคัญสมมุติฐาน ขั้นที่ 5 สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ขั้นที่ 6 รวบรวมข้อมูลนอกกลุ่ม และขั้นที่ 7 สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาใหม่ โดยเฉพาะในการทำงานในระบบกลุ่มนั้นต้องผ่านการอภิปรายถาม-ตอบกับตัวเองและเพื่อนในกลุ่มอย่างจริงจังการจะรู้ว่าต้องถามตอบอย่างไรต้องใช้การคิดการวิเคราะห์ที่ใช้เหตุใช้ผลในการพิจารณาข้อมูลการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ และทำความเข้าใจสิ่งที่เกิดขึ้น ดังนั้นเมื่อพบปัญหาที่สามารถวิเคราะห์ได้ถึงองค์ประกอบของปัญหาและสาเหตุของปัญหาอันจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาที่ตรงประเด็นและช่วยในการประเมินสถานการณ์และตัดสินใจได้แม่นยำสามารถสรุปสิ่งต่างๆ ได้ตามข้อเท็จจริง (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2546 : 42-47)

ผู้วิจัยได้ศึกษาความสำคัญของวิทยาศาสตร์ หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสภาพปัญหาการเรียนรู้ของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วจึงได้ดำเนินการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อให้รู้ว่าวิธีการใดที่ส่งเสริมการเรียนรู้ได้ดีกว่ากันและยังเป็นแนวทางสำหรับครูวิทยาศาสตร์ ศึกษานิเทศก์ ผู้ที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่สนใจในการพัฒนาการเรียนการสอนให้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
5. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มเครือข่ายสหวิทยาเขต 6 จังหวัดอุบลราชธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 จำนวน 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนท่าโพธิ์ศรีพิทยา มี 3 ห้อง จำนวน 119 คน โรงเรียนนาจะหลวย มี 5 ห้อง จำนวน 231 คน และโรงเรียนดงสว่างวิทยา มี 2 ห้อง จำนวน 82 คน รวมทั้งหมด 10 ห้อง รวมจำนวนทั้งสิ้น 432 คน
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 88 คน จาก 2 ห้อง ได้แก่ โรงเรียนดงสว่างวิทยา จำนวน 1 ห้อง มี 46 คน และโรงเรียนนาจะหลวยจำนวน 1 ห้องมี 42 คน โดยการนำคะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ของนักเรียนทั้ง 10 ห้อง มาวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้สถิติทดสอบ F-test One-Way ANOVA พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้ง 10 ห้อง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการจับสลาก ผลปรากฏดังนี้
 - 2.1 นักเรียนห้อง ม.5/1 โรงเรียนดงสว่างวิทยา จำนวน 46 คน ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น
 - 2.2 นักเรียนห้อง ม.5/2 โรงเรียนนาจะหลวย จำนวน 42 คน ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. ตัวแปรที่ศึกษา
ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนรู้ 2 วิธีดังนี้
 1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น
 2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตัวแปรตาม ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ความคงทนในการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีค่าเฉลี่ยรวมทุกแผนเท่ากับ 4.64 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพความเหมาะสมมากที่สุดและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานทุกแผนมีค่าเฉลี่ยรวมทุกแผนเท่ากับ 4.62 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพความเหมาะสมมากที่สุด
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.91 ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{cc}) เท่ากับ 0.94
3. แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.79 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ(r) ตั้งแต่ 0.24 ถึง .97 ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{tt}) เท่ากับ 0.84

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสองรูปแบบตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สถิติการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E1/E2)
3. วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E.I.) โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และร้อยละระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน
4. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มโดยใช้ t-test (Dependent Samples)
5. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มโดยใช้สถิติ One-Way MANNOVA ดังตาราง 1

ตาราง 1 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้วิธีการทางสถิติ One-Way MANNOVA

สถิติทดสอบ	Value	Hypothesis df	Error df	F	p
Pillai's Trace	.011	.455(a)	2.000	85.000	.636
Wilks' Lambda	.989	.455(a)	2.000	85.000	.636
Hotelling's Trace	.011	.455(a)	2.000	85.000	.636
Roy's Largest Root	.011	.455(a)	2.000	85.000	.636

จากตาราง 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนไม่แตกต่างกัน ($p>.05$)

6 วัดความคงทนในการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์โดยการให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม จำนวน 40 ข้อ อีกครั้งหลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 14 วัน ตรวจให้คะแนนเพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์หาความคงทนในการเรียนรู้โดยใช้สถิติ t-test (dependent samples) ดังตาราง 2

ตาราง 2 คะแนนความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

วิธีการ	การทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	คะแนนเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น	t	p
7E	หลังเรียน	46	31.54	2.68	0.27 (ร้อยละ 0.675)	2.34	.064
	หลังเรียน 14 วัน	46	31.65	2.59			
PBL	หลังเรียน	42	31.07	2.28	0.30 (ร้อยละ 0.750)	1.70	.096
	หลังเรียน 14 วัน	42	31.19	2.09			

จากตาราง 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 14 วัน เพิ่มขึ้นจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 0.675 และ 0.750 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนแสดงว่านักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้

ผลการวิจัย

1. แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นและแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.05/78.15 และ 78.62/77.32 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .672 และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .663 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 67.20 และ 66.30 ตามลำดับ

3. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วิชาฟิสิกส์ไม่แตกต่างกัน

5. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีความคงทนในการเรียนรู้

อภิปรายผล

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.05/78.15 และ 78.62/77.32 ซึ่งจะไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ปรากฏผลเช่นนี้อาจเนื่องจากการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงและรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่ง ได้แก่ การสังเกต การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลข้อมูล ซึ่งรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองและยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ดังที่ สุวิทย์ มูลคำและอรทัย คำมูล (2551 : 136) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ คือ กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนได้วิธีการในการแก้ปัญหา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการควบคุมปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือสร้างสรรค์สิ่งแวดลอมในสภาพการณ์ต่างๆได้อย่างกว้างขวาง และรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองสร้างโอกาสให้นักเรียนได้ค้นพบริเริ่มและสร้างความรู้จากการค้นพบพัฒนาความคิดและการจัดการข้อมูลของปัญหาที่นำมาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้นำไปสู่การแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการศึกษาค้นคว้า การระดมความคิดและการหาคำตอบจากสภาพที่เป็นจริง ด้วยวิธีการของตนเองอย่างอิสระ ครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวเท่านั้นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหา นั้นจะช่วยให้นักเรียนเกิดการพัฒนาด้านความรู้ทักษะกระบวนการคิดและมีประสบการณ์ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Hmelo-Silver and Barrows (2006 : 21-39) ที่พบว่า เป้าหมายของความสำเร็จและกลยุทธ์ในการใช้แผนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผู้เรียน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญหลายคนวิเคราะห์และเข้าใจว่าเป้าหมายที่สำคัญและส่งเสริมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือข้อสนับสนุนของการวิจัย พบว่า การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้เองจากการเรียนรู้ด้วยตนเองการอธิบายด้วยเหตุผลที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ เฉลิมพล ตามเมืองปัก (2551 : 104) ที่พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นและแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.10/84.83 และ 84.79/81.58 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .672 และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .663 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 67.72 และ 66.63 ตามลำดับผลปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องจากการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และแบบปัญหาเป็นฐานเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกตามความสนใจ ส่งผลให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะหาข้อมูลตามความสนใจ เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จแล้วนักเรียนได้สร้างผลงาน และทำแบบทดสอบย่อยซึ่งส่งผลให้คะแนนด้านกระบวนการของนักเรียนพัฒนายิ่งขึ้น และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจมีปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนอยู่หลายอย่างไม่ว่าจะเป็นการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนการเชื่อมโยงความรู้เดิม

กับความรู้นี้ใหม่ของผู้เรียน การได้ใช้กระบวนการจนสามารถสร้างองค์ความรู้อย่างสมบูรณ์ตามรูปแบบของซึ่ง น่าจะเป็นผลมาจากนักเรียนได้แก้ปัญหาที่มีการลงมือปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหาที่มีการคิดอย่างมีเหตุผลมีการ แบ่งหน้าที่ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ช่วยเหลือซึ่งกันและกันกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุป เป็นหลักการกฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ลัดดาวัลย์ ชำนาญจันทร์ (2554 : 132) ที่พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น และแผนกิจกรรมการ เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แรงและความดัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .5752 และ .5291 มีค่าเท่ากับแสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 57.52 และ 52.91 ตามลำดับ

3. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ผลปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ตรงตามทฤษฎี Eisenkraft (2003 : 57-59) จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการ ตรวจสอบความรู้เดิมของเด็กก่อนการจัดกิจกรรมการสอนทุกครั้ง เมื่อผู้เรียนเกิดความสนใจในสิ่งที่ต้องการ เรียนรู้ก็จะเข้าสู่ขั้นสำรวจและค้นหา เพื่อกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือก ที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติในการเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะหรือปรากฏการณ์ต่างๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ลัดดาวัลย์ ชำนาญจันทร์ (2554 : 89-132) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ 7 ขั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วิชาฟิสิกส์ ไม่แตกต่างกัน เพราะรูปแบบวิธีการสอนทั้งสองนั้น มีการจัดกิจกรรมให้นักเรียนอย่างมีขั้นตอนและมีการสืบค้น ข้อมูลประกอบองค์ความรู้ และการเก็บข้อมูลที่ไม่ซับซ้อนจึงส่งผลให้นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ เฉลิมพล ตามเมืองปัก (2551 : 118) ที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

5. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีความคงทนในการเรียนรู้ความคงทนในการเรียนรู้ของวิธีการทั้งสองไม่แตกต่างกัน ผลปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น มีขั้นตอนการตรวจสอบความรู้ของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์เดิมที่ตนมีและชั้นนำความรู้ไปใช้ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ได้สร้างความรู้ใหม่ และเกิดการถ่ายโอนความรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2553 : 270-285) ที่พบว่าในการเรียนรู้ถ้าผู้เรียนพยายามที่จะหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนรู้ใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้ในอดีตที่เก็บไว้ในความจำระยะยาวก็จะทำให้จำได้ดีขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ สิทธิพล ใจเย็น (2550 : 94) ที่พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง การดำรงพันธุ์พืช กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 14 วัน มากกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของรัชนิวรรณ สุขเสนา (2550 : 131) ที่พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 14 วัน คิดเป็นร้อยละ 0.36 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน แสดงว่านักเรียนสามารถคงทนความรู้หลังเรียนได้ทั้งหมด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ในการการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีกระบวนการที่ให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงในแต่ละขั้นตอนจะมีกิจกรรมที่หลากหลาย จึงจำเป็นต้องใช้เวลานาน ในบางกิจกรรม ครูผู้สอนควรยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสมและติดตามการทำงานนอกเวลาของนักเรียนอย่างใกล้ชิด

1.2 ผู้สอนที่จะใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานควรเตรียมความพร้อมในการกำหนดปัญหา ครูต้องวางแผนให้รัดกุมและชัดเจนในการกำหนดปัญหาเพื่อความกระชับ และไม่หลงประเด็นของผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสองวิธีนี้กับตัวแปรตามด้านอื่น ๆ เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิจารณ์ การคิดสังเคราะห์ การคิดวิเคราะห์ เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น หรือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่น ๆ เช่น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็นต้น

2.3 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น หรือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มสาระอื่น ๆ เช่น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. การคิดเชิงวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : ซัคเซสมิเดีย, 2546.
- เฉลิมพล ตามเมืองปัก. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL). วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- บัณฑิต ณ ลำพูน. “วิกฤติการศึกษาวិชาวลีกส์ของประเทศไทย”, วารสารพิสิทธ์ไทย. กรุงเทพฯ สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2547.
- พรณรัตน์ อารณพิศาล. การพัฒนาชุดทดลองเรื่องการเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กสำหรับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 จังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์ วท.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2548.
- รชนีวรรณ สุขเสนา. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนรู้ตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- ลัดดาวัลย์ ชำนาญจันทร์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- สิทธิพล ไชเย็น. การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. การค้นคว้าอิสระ ปริญญา กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2551.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ ชุมชนสหกรณ์การเกษตร, 2552.
- Bransford, J. D., Brown, A. L. and Cocking, R. R. “How People Learn : Brain Mind, Experience, and School,” **National Academy of Sciences**. Washington, D.C. 3-23, 2000.
- Eisenkraft, Arthur. “Expanding the 5-E Model A Proposed 7-E Model Emphasizes Transfer of Learning and the Importance of Eliciting Prior Understanding,” **The Science Teacher**. 70(6) : 56-59 ; September, 2003.
- Hmelo-Silver, C. E. and Barrows, H. S. “Goals and strategies of a problem-based learning facilitator,” **Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning**. 21-39, 2006.