



การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา

Comparisons of Learning Achievement, Critical Thinking and Scientific Process Skills of Matthayomsuksa 4 Students Between Using 7Es Inquiry Learning Approach and CIPPA Learning Model

จุฑามาศ อนันต์เตา¹, นิราศ จันทร์จิตร², ไพบุญ บุญไชย³

Ms.Juthamas Anuntao¹, Nirat Jantharajit², Paiboon Boonchai³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนรู้สองรูปแบบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 โรงเรียนแก่งศรีภูมิ อำเภอแก่งศรีภูมิ จังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวนห้องละ 40 คน รวมจำนวน 80 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และจับสลากห้องเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 เป็นกลุ่มจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 เป็นกลุ่มจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา รูปแบบละ 9 แผน รวมเวลาเรียนรูปแบบละ 18 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

¹นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹M.Ed. Candidate in curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University

²Assistant ProFessor Dr., Faculty of Education, Mahasarakham University

³Assistant ProFessor Dr., Faculty of Education, Mahasarakham University



สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ t-test (Independent Sample) และ Hotelling's Trace

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.51/78.88 และ 75.15/76.56 ตามลำดับ

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาที่วิเคราะห์จาก คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.6265, 0.4718, 0.3878 และมีค่าเท่ากับ 0.5578, 0.3966, 0.3640 ตามลำดับ

3. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น, การจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์, การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ABSTRACT

The purposes of this study were: 1) to develop the learning organizations of the 7Es inquiry learning approach and CIPPA learning model with a required efficiency of 75/75, 2) to find out effectiveness indices of those two types of learning activities, 3) to compare effects of learning achievement, critical thinking, and scientific process skills of two groups mathayomsuksa 4 students between using the 7Es inquiry learning approach and CIPPA learning model. The samples used in this study consisted of 80 Mathayomsuksa 4 students attending Kang-Krawwithaya School, Kang-Kraw District, Chaiyapoom Province in the first semester of the academic year 2009. They were assigned to organize by the 7Es inquiry learning approach and CIPPA learning model for the students' group 4/6 and 4/5 respectively, with 40 students in each group, obtained using the cluster random sampling technique. The instruments used for gathering data were plans for science learning entitled Force, Mass and Law of Mobilization, 9 plans each, for 18 hours of learning; a 40-item achievement test, a 30-item critical thinking test, and 30 item scientific process skills test. The statistics used for analyzing the gathered data were a mean, a percentage, a standard deviation; and the statistics used for testing hypotheses were the t-test (Independent Samples) and Hotelling's T^2 .



The results of the study were as follows :

1. The organization of learning activities using the 7Es inquiry learning approach and CIPPA learning model approaches for Mathayomsuksa 4 had efficiencies of 80.51/78.88 , and of 75.15/76.56 respectively.
2. The effectiveness indices of learning organization of the 7Es inquiry learning approach and CIPPA learning model approach, which analyzed from learning achievement, critical thinking, and scientific process skills scores were 0.6265, 0.4718, 0.3878 and 0.5578, 0.3966, 0.3640 respectively.
3. The students who learned using the 7Es inquiry learning approach and using CIPPA learning model had not difference of learning achievement and scientific process skills, but the group of using the 7Es inquiry learning approach had critical thinking skills higher than group of using CIPPA learning model at the .05 level of significance.

Keywords: 7Es inquiry learning approach, CIPPA learning model, Learning achievement, Scientific process skills, Critical thinking skills

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งเป็นเครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกสบายในชีวิตและในการทำงาน ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในธรรมชาติที่มีผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ช่วยให้คนได้รับการพัฒนาความคิด ทั้งความคิดที่มีเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นหาความรู้ สามารถแก้ปัญหา อย่างเป็นระบบ ตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และตรวจ สอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมยุคใหม่ของสังคมแห่งการเรียนรู้ การพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ที่ดีย่อมคำนึงถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับกระบวนการดำรงชีวิต ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากผลผลิตนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี ดังนั้นการพัฒนาสังคมมนุษย์อย่างยั่งยืน จำเป็นที่จะต้องเปิดรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ พร้อมทั้งส่งเสริมแนวคิดด้านคุณธรรมจริยธรรม ที่สอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของสังคมบนพื้นฐานของแต่ละวัฒนธรรม เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในบริบททางสังคม ธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สำหรับนำไปใช้อย่างมีเหตุผล และมีคุณธรรม ความรู้เป็นสิ่งที่ผู้เรียนแต่ละคนจะต้องสร้างสรรค์ขึ้นด้วยตนเอง โดยใช้ข้อมูลจากสังคมสิ่งแวดล้อมและประสบการณ์พื้นฐานตามแนว Constructivism ซึ่งการเรียนรู้ให้ได้ดีที่สุดนั้น ผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในประสบการณ์และสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมที่เป็นการทำงานร่วมกันเรียนรู้ (กรมวิชาการ. 2545: 1-2)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นสาระที่เป็นพื้นฐานสำคัญที่



ทุกคนต้องเรียนรู้ โดยมีวิสัยทัศน์ว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการเจตคติ โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้โดยให้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอนได้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น ตามธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กรมวิชาการ. 2545: 4)

จากรายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนแก้งคร้อวิทยา อำเภอแก้งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). 2549 : 4 - 5) พบว่า มาตรฐานด้านผู้เรียน ยังมีนักเรียนส่วนหนึ่งยังไม่ผ่านเกณฑ์ด้านความสามารถการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และการมีวิสัยทัศน์ เมื่อพิจารณาในรายตัวบ่งชี้ยังพบว่า ความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การพิจารณาข้อดี ข้อเสีย ความถูกต้อง ระบุสาเหตุและการค้นหาคำตอบ การเลือกวิธีและมีปฏิภาณในการแก้ปัญหา และการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสม รวมทั้งความสามารถจำแนกประเภทข้อมูล การเปรียบเทียบ การมีความคิดรวบยอดความคิดริเริ่ม มีจินตนาการ ความสามารถในการคาดการณ์และกำหนดเป้าหมาย ยังเป็นมาตรฐานและตัวบ่งชี้ด้านผู้เรียนที่ต้องการปรับปรุงและพัฒนาเพิ่มขึ้น

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งให้ประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน ให้ได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพ มีทักษะในการแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ผู้เรียนสามารถนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้ ทุกฝ่ายมีส่วนร่วม

ในทุกขั้นตอนเพื่อพัฒนาผู้เรียน (กรมวิชาการ. 2544 : 21) ซึ่งตัวบ่งชี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้แก่ การที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงสัมพันธ์กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้ฝึกปฏิบัติจนค้นพบความถนัด และวิธีการของตนเอง ได้ทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม ได้ฝึกคิดอย่างหลากหลายและสร้างสรรค์จินตนาการ ตลอดจนได้แสดงผลอย่างชัดเจนและมีเหตุผล ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงให้ค้นหาคำตอบ แก้ปัญหาด้วยตนเองและร่วมกันในกลุ่ม ผู้เรียนได้ฝึกค้นคว้ารวบรวมข้อมูล และสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง ได้เลือกทำกิจกรรมตามความสามารถ และความสนใจของตนเอง รวมทั้งการฝึกตนเองให้มีความรับผิดชอบในการทำงาน ฝึกประเมินปรับปรุงตนเอง และยอมรับผู้อื่น ตลอดจนการสนใจใฝ่หาความรู้อย่างต่อเนื่อง (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2544 : 12-15) การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เนื่องจาก การจัดการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของ Eisenkraft (2003 : 57-59) ซึ่งเป็นการขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เป็น 7 ขั้น โดยเป็นรูปแบบการเรียนที่ให้ความสำคัญกับการถ่ายโอนการเรียนรู้ และตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนจะช่วยให้ครูเข้าใจว่า ผู้เรียนควรเรียนรู้อะไร ก่อนที่จะเรียนเนื้อหา นั้น ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และ ไม่เกิดแนวคิดที่ผิดพลาด นอกจากนี้ ยังเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ การจัดกิจกรรมการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีสาระสำคัญของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้พื้นฐาน 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นสรุป



และอธิบายความคิดรวบยอด 5) ขันขยายความคิดรวบยอด 6) ขันประเมินผลการเรียน และ 7) ขันนำความรู้ไปใช้

ส่วนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซีปปา (CIPPA Model) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนที่ยึดกิจกรรมแบบประสาน 5 แนวคิดหลัก ได้แก่ แนวคิดการสร้างสรรค์ความรู้ แนวคิดด้านกระบวนการกลุ่ม และการเรียนแบบร่วมมือ แนวคิดด้านความร่วมมือในการเรียนรู้ แนวคิดด้านการเรียนรู้ผ่านกระบวนการ และแนวคิดด้านการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) (ทิตินา แชมมณี. 2548 : 11 - 12) การจัดการเรียนรู้แบบซีปปาจึงมีความสำคัญกับ ผู้เรียนอย่างมาก เพราะเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสเคลื่อนไหวร่างกาย ช่วยให้ประสาทการรับรู้ของผู้เรียนตื่นตัวพร้อมที่จะรับรู้ข้อมูลและการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนมีความจดจ่อในการคิด มุ่งเน้นให้ค้นพบความรู้และสร้างความรู้ด้วยตัวเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน เพื่อนร่วมเรียน แหล่งความรู้สื่อการเรียนรู้ และสิ่งแวดล้อมรอบตัว ที่ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกของผู้เรียน รวมทั้งเน้นการมีส่วนร่วมทางสังคม และการปฏิบัติจริง มีการใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะการดำเนินชีวิตของผู้เรียน ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การใช้วิจารณญาณ แก้ปัญหา การแสวงหาความรู้ การนำความรู้ที่ได้รับจากการเรียนไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงทฤษฎีความรู้สู่การปฏิบัติ จะเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซีปปา ผู้สอนสามารถเลือกใช้กิจกรรมการเรียนและเทคนิคต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย โดยเน้นการทบทวนความรู้ การสร้างความรู้ใหม่ การทำความเข้าใจ การแลกเปลี่ยนความรู้ในกลุ่ม การสรุปความคิดรวบยอด การแสดง ผล

การเรียนรู้ และประยุกต์ใช้ความรู้แบบบูรณาการตามสภาพบริบทและเป้าหมายการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งเป็นการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบองค์รวม ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ (ทิตินา แชมมณี. 2542 : 6-7)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำแนกเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย (1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นสติปัญญา ได้แก่ ทักษะทางสติปัญญาสำหรับการเรียนรู้ด้านมโนคติ และกฎ หลักการ ช่วยให้การลงข้อสรุปแบบอุปนัยมีความเที่ยงตรงเชื่อถือได้ (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. 2530: 5; อ้างอิงมาจาก Gagne. 1965: 10) เป็นกระบวนการพื้นฐานสำหรับการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ใช้แก้ปัญหา และสามารถเรียนรู้ได้โดยเริ่มจากกระบวนการที่ง่ายไปจนถึงกระบวนการที่ย่างยากซับซ้อน (ณัฐยา มูลศาสตร์. 2542: 21) พฤติกรรมที่เกิดจากปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบ ก่อให้เกิดความงอกงามทางสติปัญญา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2540 : 76) และ (2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นพฤติกรรม ได้แก่ การปฏิบัติและฝึกความคิดอย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบการแสวงหาความรู้ เช่น การสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการทดลอง (ภพ เล่าไพบูลย์. 2540 : 14) ซึ่งเป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้จัดกระทำตรวจสอบและสื่อความหมายของความรู้ให้เกิดผลด้านความชำนาญ ความคล่องแคล่วในการคิดและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ โดยเป็นพฤติกรรมที่อาจเห็นได้ (นารี ลือภูเขียว. 2541 : 18) กล่าวโดยสรุปว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็น พฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกถึงความสามารถในการเลือก และการใช้กระบวนการ



ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาที่เผชิญ ซึ่งเป็นทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skill) ที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์นำมาช่วยแก้ปัญหาในการศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ จนเกิดความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาเพื่อค้นหาและแสวงหาความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพ และเชื่อถือได้ พร้อมทั้งนำมาพิจารณา ใช้แก้ปัญหา เพื่อเสริมสร้างชีวิตของผู้เรียนและสังคมให้มีคุณค่าสูงขึ้น

การคิดเป็นการดำเนินไปของกิจกรรมทางสมองอย่างมีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้าง กฎ เกณฑ์ เพื่อแก้ปัญหา ช่วยในการตัดสินใจ หรือพยายามทำความเข้าใจ ซึ่งการคิดไม่ใช่สิ่งลึกลับแต่มีรูปแบบที่เรียนรู้ได้ (สุธาดา สัตตบุษย์. 2548: 21; อ้างอิงมาจาก Ruggicro. 1988: 2-3) การคิดแบบวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนๆ เพื่อค้นหาว่าทำมาจากอะไร มีองค์ประกอบและประกอบขึ้นมาหรือเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2546: 10) การคิดวิเคราะห์ จึงเป็นความสามารถในการจำแนกองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหา ว่าประกอบด้วยอะไร สำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุผลและมีหลักการอย่างไร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 41 - 44; อ้างอิงมาจาก Bloom. 1956)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการเรียนรู้ด้านผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยศึกษาเปรียบเทียบกับจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เพื่อค้นหาคำตอบสำหรับนำไป

ใช้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดผลที่หลากหลาย และเป็นการพัฒนาการเรียนรู้ ตามกรอบเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ประกอบเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผ่านกระบวนการวิจัยที่มีประสิทธิภาพต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75

2. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนแตกต่างกัน



ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องและเหมาะสมกับพัฒนาการและความพร้อมของผู้เรียนมากขึ้น

2. เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ ของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์และผู้สนใจให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งจะสนับสนุนให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนและสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น

3. เป็นข้อเสนอแนะสำหรับครูและผู้สนใจในการพัฒนาและศึกษาค้นคว้าวิจัย เกี่ยวกับการจัดการเรียนวิทยาศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแก้งคร้อวิทยา อำเภอแก้งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 318 คน จาก 8 ห้อง

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 โรงเรียนแก้งคร้อวิทยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวนห้องเรียนละ 40 คน รวมจำนวน 80 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และจับสลากห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 เป็นกลุ่มทดลองจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้

7 ขั้น และได้ห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 ทดลองจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา ตามลำดับ

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ หน่วยที่ 3 เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 เวลาเรียนรูปแบบละ 18 ชั่วโมง

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนรู้จำแนกเป็น การจัดการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 4 ชนิด ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา รูปแบบละ 9 แผน รวมเวลาเรียนรูปแบบละ 18 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.79 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{cc}) เท่ากับ 0.79

3. แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบทดสอบโดยใช้สถานการณ์ ชนิดเลือกตอบ ซึ่งปรับปรุงพัฒนาจากแบบทดสอบของ สุชาติ สัตตบุษย์ (2548 : 68) จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.24 ถึง 0.62 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.28 ถึง 0.73 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) เท่ากับ 0.89

4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างโดยยึดกรอบแนวคิดของสมาคมส่งเสริมความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ของอเมริกา (AAAS) ซึ่งเป็นทักษะกระบวนการขั้น

บูรณาการ โดยสร้างเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.26 ถึง 0.65 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.34 ถึง 0.81 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR20) เท่ากับ 0.96 จำแนกเป็น 5 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ 6 ข้อ ทักษะการตั้งสมมุติฐาน 6 ข้อ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 6 ข้อ ทักษะการทดลอง 6 ข้อ และทักษะ การแปลความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป 6 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และ การจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75 / 75 โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ

2. การหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้การทดสอบสมมติฐานด้วย t-test (Independent Samples) ส่วนการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะทดสอบสมมติฐานด้วย Hotelling-T² เนื่องจากผลการทดสอบความสัมพันธ์ของคะแนนหลังเรียนพบว่า มีเพียงตัวแปรตัวการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กัน

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 80.51/78.88 และ 75.15/76.56 ตามลำดับ

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้น และแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่วิเคราะห์จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.6265 และ 0.5578 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ .6265 และ .5578 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ จากคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 0.4718 และ 0.3966 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณเท่ากับ .4718 และ .3966 ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ จากคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 0.3878 และ 0.3640 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ .3878 และ .3640 ตามลำดับ

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มี



คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สูงกว่ากลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. จากการวิจัยพบประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1.1 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ วิชาพิสิสส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.51/78.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หมายความว่า นักเรียนได้คะแนนจากการประเมินพฤติกรรมการเรียน ผลการปฏิบัติกิจกรรมไปงานระหว่างเรียน และคะแนนทดสอบย่อยท้ายแผนของทั้ง 9 แผนคิดเป็นร้อยละ 80.51 และคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 78.88 แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย สอดคล้องกับผลการศึกษาของรจนา วิเศษวงษา (2547 : 123) ที่พบว่า การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ มีประสิทธิภาพ 78.87/80.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับผลการศึกษาของเทอดวิทย์ ไชยรัตน์ (2548 : 104) ที่พบว่า แผนการเรียนรู้โดยการสืบเสาะแบบวงจรการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 88.72/78.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก แผนการจัดการเรียนรู้ได้ผ่านขั้นตอนการจัดทำอย่างมีระบบ และผู้วิจัยได้เลือกใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน และเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นวิธีการเรียนรู้ที่

สนองตอบผู้เรียน ในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล และเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีขั้นตอนกิจกรรมที่กระตุ้นและเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาอย่างชัดเจนและลุ่มลึก ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่การตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนให้เชื่อมโยงกับประเด็นเนื้อหาความรู้ในกิจกรรมขั้นต่อไปตามขั้นตอนของการสร้างความรู้ที่ดี โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมในการสำรวจความรู้ในสถานการณ์ที่จัดให้ ให้ผู้เรียนช่วยกันวิเคราะห์สถานการณ์เพื่อนำไปสู่ความคิดรวบยอด แล้วจัดให้ผู้เรียนได้เชื่อมต่อการปรับใช้หรือขยายความรู้เดิมกับสถานการณ์ใหม่ที่นำเสนอในก่อนสรุปเป็นความรู้ใหม่ อีกทั้งยังมีการตรวจสอบประเมินความรู้และนำความรู้ใหม่ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ปัญหาในบริบทอื่น ทั้งนี้จะเห็นว่ากระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณค่าและเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดความคิดและได้รับความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนที่เกี่ยวข้อง (นันทิยา บุญเคลือบ. 2540 : 13-14; Eisenkraft. 2003 : 56-57) ประกอบกับผู้สอนได้ออกแบบกิจกรรมระหว่างเรียนให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติค่อนข้างมาก จึงส่งผลให้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีประสิทธิภาพในระดับค่อนข้างสูงตามที่ปรากฏในผล การวิจัยครั้งนี้

1.2 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ วิชาพิสิสส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.15/76.56 และเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบดังกล่าว ได้คะแนนการประเมินพฤติกรรมการเรียน การประเมินผล การปฏิบัติกิจกรรมตามไปงานระหว่างเรียน และ



คะแนนทดสอบย่อยท้ายแผนทั้ง 9 แผนคิดเป็นร้อยละ 75.15 และคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 76.56 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อติศร ศิริ (2543 : 84-88) ที่ได้วิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ การสอนโดยใช้โมเดลชิปปา วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า กระบวนการในแต่ละขั้นตอนนั้นสามารถดำเนินการได้บรรลุผล นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาที่เรียน มีความสนใจ และได้พัฒนาทักษะกระบวนการในการเรียนรู้ สามารถนำความรู้เดิมมาปรับใช้และผสมผสานกับความรู้ใหม่ได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียน กล่าวคือ ได้คะแนนสูงกว่าร้อยละ 60 และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็น 100% ของนักเรียนทั้งหมด สอดคล้องกับผลการวิจัยของดอกคุณ วงศ์วรรณ วัฒนา (2544 : 108-110) ที่ได้วิจัยการพัฒนา กิจกรรม การเรียน โดยใช้รูปแบบชิปปาในวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีโอกาสคิดปฏิบัติและทำความเข้าใจด้วยตนเอง นักเรียนได้รับความรู้กว้างขวางจากการอภิปราย สามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ยและร้อยละพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับผลการศึกษาวิจัยของ จตุพร เจริญวัย (2545 : 65-67) ที่ได้วิจัยพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โมเดลชิปปาในรายวิชาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งพบว่าในกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียน ผู้เรียน

สนใจในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น และได้พัฒนาทักษะกระบวนการในการเรียนรู้ มีโอกาสสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง เนื่องจากได้ลงมือปฏิบัติจริงและนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้ และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ของโรงเรียน กล่าวคือ นักเรียนได้คะแนนสูงกว่าร้อยละ 70 และนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด การที่ผลวิจัยปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบชิปปา ได้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเคลื่อนไหว ได้ปฏิบัติกิจกรรมที่เหมาะสมกับวัยวุฒิภาวะ ความสนใจของผู้เรียน เป็นกิจกรรมที่ทำทลายความคิดทางปัญญาของผู้เรียน สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดได้อย่างเต็มที่ รวมทั้งสนับสนุนให้ผู้เรียนใช้โอกาสของการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสิ่งแวดล้อมรอบตัวได้อย่างกว้างขวาง ส่งเสริมการนำความรู้เข้าใจไปปรับหรือประยุกต์ใช้ จึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี (ทิศนา แคมมณี. 2548: 17)

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้

2.1 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น พบว่าจากการวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 0.6265 นั่นคือ นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเท่ากับ .6265 เมื่อวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จากคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 0.4718 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้า ในด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ



เท่ากับ .4718 และเมื่อวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จากคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.3878 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ .3878 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ วิไลวรรณ แก้วอำไพ (2551 : 95) ที่พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เรื่อง ไฟฟ้า น้ำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่วิเคราะห์จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.6285 และดัชนีประสิทธิผลที่วิเคราะห์จากคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมีค่าเท่ากับ 0.6297 และผลการวิจัยของ เนาวรัตน์ จันทรวินวัฒน์ (2551 : 92-93) ที่พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผน การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6298 ดัชนีประสิทธิผลที่วิเคราะห์จากคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 0.4680 และดัชนีประสิทธิผลที่วิเคราะห์จากคะแนนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีค่าเท่ากับ 0.6649 ที่ปรากฏผลของการวิจัยเช่นนี้ อาจเป็นผลเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล มีการนำเสนอผลงานแก่เพื่อนในชั้นเรียน ให้รับรู้เข้าใจด้วยวิธีการที่เหมาะสม นักเรียนได้ทำกิจกรรมตามใบงานและนำความรู้ที่ได้ไปใช้อธิบายเหตุการณ์หรือสถานการณ์ รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดความเข้าใจและมั่นใจในองค์ความรู้ในบริบทที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น ครูและ

ผู้เรียนได้ร่วมกันตรวจสอบข้อมูลผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมทั้งหมด รวมทั้งมีการรับรู้ข้อมูลป้อน กลับเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้ในการสืบเสาะ หาความรู้ที่ต้องอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาความรู้ด้วยตนเองมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Lawson . 1995 : 424) ซึ่งแต่ละขั้นของการเรียนรู้ได้มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมโดยการวิเคราะห์ สังเกต ทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล จากการปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง การคิดเชื่อมโยงกับสิ่งที่ได้จากขั้นสำรวจทำให้นักเรียนได้จัดเรียงเรียง ความคิดใหม่ในการค้นพบแล้วนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่พบ (สุวัฒน์ นียมคำ. 2531 : 514-523)

2.2 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบซิปปา พบว่าจากการวิเคราะห์ด้านคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.5578 นั้น แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ .5578 เมื่อวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ จากคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 0.3966 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณเท่ากับ .3966 และเมื่อวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้จากคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 0.3640 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ .3640 สอดคล้อง



กับผลการศึกษาของ วารยาณี เพชรมณี (2546 : 112-113) ที่ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาโดยใช้รูปแบบชิปปา และพบว่ากิจกรรมการเรียนทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ง่ายขึ้น มีความกระตือรือร้น มีความสนุกในการเรียน นักเรียนรู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเอง มีความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย กล้าแสดงออก สามารถอภิปรายความรู้ความเข้าใจแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในชั้นเรียนในขณะที่ทำกิจกรรม ตลอด จนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองและนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ พบว่า นักเรียนร้อยละ 88.37 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ คือ ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม และผลการวิจัยของ นภาพรณ ประดับคำ (2548 : 51-53) ที่พบว่าการใช้โมเดลชิปปาในกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ช่วยให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 17.8 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งมีจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 คิดเป็นร้อยละ 73.3 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ปรากฏผลเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบชิปปา เป็นกิจกรรมที่สนับสนุนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรอบด้านทั้งทางร่างกายสติปัญญา อารมณ์ และสังคม นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงทำให้สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและครู โดยมีการฝึกปฏิบัติและทำงานเป็นทีม ผู้เรียนเข้าใจในบทบาทและหน้าที่ของตน ได้แสดงออกและเสนอความคิดเห็นในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและใช้ความคิดในการปฏิบัติกิจกรรมและนำเสนอผลงานด้วยแนวทางที่หลากหลายและกระตือรือร้น รวมทั้งสามารถนำความรู้ไปปรับใช้กับสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดให้ได้อย่างเหมาะสม

สม

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดการเรียนรู้รูปแบบชิปปา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนไม่แตกต่างกัน แต่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

3.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบชิปปา มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ อาจเป็นผลเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสองรูปแบบเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสองรูปแบบเท่าเทียมกัน ถึงแม้จะมีลักษณะการจัดการเรียนรู้ในภาพรวมที่แตกต่างกัน แต่ก็ได้จัดให้นักเรียนเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือทั้งสองกลุ่ม ประกอบกับกรอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาศึกษาในครั้งนี้เป็นทักษะกระบวนการในชั้นบูรณาการ 5 ด้าน ได้แก่ 1) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ 2) การตั้งสมมุติฐาน 3) การกำหนดและควบคุม ตัวแปร 4) การทดลอง และ 5) การแปลความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนตามกรอบเนื้อหาเรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ แก่นักเรียนทั้งสองกลุ่มจะไม่ได้มุ่งเน้นให้ความสำคัญในการเสริมสร้างความสามารถทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามกรอบทักษะกระบวนการทั้ง 5 ด้าน โดยตรง จึงอาจเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนไม่ต่างกัน ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบ



วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นนั้น จะเน้นการถ่ายโอน การเรียนรู้และให้ความสำคัญในการตรวจสอบ ความรู้พื้นฐานของผู้เรียน โดยการตรวจสอบ ความรู้พื้นฐานเดิมจะช่วยให้ครูเข้าใจว่านักเรียน ต้องเรียนรู้อะไรมาก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหา บทเรียนนั้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (Campbell. 2006 : 12) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียน ใช้กระบวนการ การคิดสืบเสาะความรู้ และอาศัย แนวทางในการแก้ปัญหา ค้นหาความรู้คำตอบ ด้วยความเข้าใจ แต่ไม่ได้เน้นให้ความสำคัญในการนำความสามารถด้านทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์แต่ละด้าน มาใช้ประกอบเพื่อการ ค้นหาความรู้ความเข้าใจของนักเรียนในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ความคล้ายในจุดเน้นประเด็น สำคัญของกระบวนการเรียนรู้ทั้งสองแบบ จะเห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา มีความใกล้เคียงกันของกิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการทบทวน ความรู้พื้นฐาน การแสวงหาความรู้ใหม่ การ ศึกษาความเข้าใจข้อมูลความรู้ใหม่ และเชื่อมโยง ความรู้ใหม่กับความรู้เดิม การแลกเปลี่ยน ความรู้ความเข้าใจกับกลุ่มและสรุปเป็น ความคิดรวบยอด การนำความรู้ไปปฏิบัติประยุกต์ ใช้ในสถานการณ์อื่น ซึ่งเหมาะกับการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ในระดับชั้นมัธยม ศึกษาตอนปลาย ที่มุ่งเน้นการนำกระบวนการและกิจกรรมมาใช้ในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบที่เกี่ยวข้อง กับการสรุปความคิดรวบยอด การปรับขยาย ความรู้ผ่านสถานการณ์ปัญหาไปสู่ความรู้ใหม่ และการคิดเชื่อมโยงเพื่อนำความรู้ใหม่ที่ได้รับ ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ปัญหาอื่นในขั้น สุดท้าย ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่เกิด

ขึ้นอย่างต่อเนื่อง กันไปในลักษณะของวัฏจักร การเรียนรู้ เริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตรวจสอบความรู้เดิมซึ่ง จะช่วยให้นักเรียนถ่ายโอนความรู้ที่มีอยู่ก่อนให้ เชื่อมต่อกับความรู้ใหม่ และช่วยป้องกันไม่ให้เกิดความเข้าใจในความคิดรวบยอดใหม่ที่ผิดพลาด (Eisenkraft. 2003 : 57) จึงน่าจะเป็น ปัจจัยที่ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจบท เรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ละด้านเพิ่มขึ้นในระดับใกล้เคียงกันกับกลุ่ม ที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เนื่องจากนักเรียน กลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา มีโอกาสได้ เรียนรู้จากกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติจริง ส่งผลให้ เกิดความเข้าใจและใช้การคิดเพื่อเชื่อมโยงองค์ ความรู้ด้วยตนเองผู้เรียนมีโอกาสดำเนินใช้ทักษะ กระบวนการในการค้นหาความรู้ และคิดแก้ปัญหาผ่านกิจกรรมกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง เพื่อนและครูในการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และนำเสนอผลงานที่ค้นพบด้วยความเข้าใจ และภูมิใจในการเรียน อีกทั้งยังสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้กับสถานการณ์อื่นในชีวิตประจำวัน (ทิศนา แคมมณี. 2548: 6-7) จากเหตุผล สันนิษฐานที่กิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งสองรูปแบบ นี้มีจุดเน้นคล้ายกันบางขั้นตอน อีกทั้งเวลา เนื้อหาบทเรียนส่วนที่ใช้ประกอบกิจกรรมการ เรียน รวมทั้งส่วนที่เป็นใบความรู้ และกิจกรรม ปฏิบัติตามใบงานแต่ละครั้งก็มีความเหมือนใกล้เคียงกัน และผู้เรียนทั้งสองกลุ่มมีพื้นฐานความรู้ ไม่ต่างกันมากนัก จึงส่งผลให้นักเรียนสองกลุ่มมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนไม่แตกต่างกัน

3.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่ม ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่า นักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็น



ผลเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ
วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะมุ่งเน้นกระบวนการ
ให้นักเรียนได้ฝึกการคิดค้นหาคำตอบที่เชื่อมโยง
กับการใช้ความสามารถด้านการคิดอย่างมี
วิจารณญาณที่ครอบคลุมความสามารถในการ
คิด 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการสรุปความ (Inference)
การยอมรับในข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition
of Assumption) การอนุมาน (Deduction) การ
ตีความ (Interpretation) และการประเมินข้อ
โต้แย้ง (Evaluation of Argument) ซึ่งการใช้
กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
ในวิชาฟิสิกส์เห็นว่ามีความเหมาะสม และเอื้อ
ต่อความสามารถด้านการคิดให้เหตุผลได้ตรง
ก่อนลงความเห็นของผู้เรียน (Slone. 2007 :
unpaged) ซึ่งเริ่มตั้งแต่ขั้นการสรุปความคิด
รวบยอดหรือความรู้ที่วิเคราะห์จากการสำรวจ
หรือค้นหาความรู้ การปรับขยายความรู้เดิมไป
สู่ความรู้ใหม่ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้แก้
ปัญหา โดยขั้นตอนกิจกรรมดังกล่าวจะช่วยให้
ผู้เรียนมีโอกาสใช้การคิดวิเคราะห์ได้ตรงต่อ
คำตอบหรือคิดแก้ปัญหาที่มากกว่ากลุ่มที่จัด
กิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่
เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้การคิดได้ตรงต่อ
วิพากษ์วิจารณ์เฉพาะในขั้นกิจกรรมการเชื่อมโยงความรู้
เดิมกับความรู้ใหม่ การจัดระบบความรู้เป็นความ
คิดรวบยอด การนำความรู้ใหม่ไปปฏิบัติและ
สร้างชิ้นงานก่อนนำไปเสนอและแลกเปลี่ยน
เรียนรู้กับเพื่อนกลุ่มอื่น และการนำความรู้ไป
ประยุกต์ใช้ควบคู่กับการประเมินผล หากพิจารณา
เปรียบเทียบด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่อาจ
เกิดขึ้นจากกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละวิธีแล้ว กลุ่ม
ผู้เรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยแบบวัฏจักรการเรียนรู้
7 ขั้นนั้น มีโอกาสที่จะได้รับการพัฒนามากกว่า
กลุ่มที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา ซึ่งมี
ผลการวิจัยจำนวนมากที่สนับสนุนการพัฒนา

ความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ของผู้เรียน ที่เป็นผลจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบ
วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ได้แก่ ผลการวิจัยของ
สุธี ศรศักดิ์ (2552 : 135) พบว่า นักเรียนที่จัด
กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้
7 ขั้น ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 5 มีความสามารถในการคิดอย่างมี
วิจารณญาณ หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผล
การวิจัยของ อนามิกา อุตตรนคร (2550 : 130)
ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้
7 ขั้นโดยใช้เทคนิคการรู้คิด วิชาชีววิทยา ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 มีการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์
หลังเรียนโดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 5 ด้าน
เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ
วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้รูปแบบซิปปา กำหนดให้มีสื่อประ
กอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้แก่ ใบความรู้ แบบ
ฝึก แบบทดสอบย่อย แบบสังเกตพฤติกรรม การ
เรียน ผู้สอนจึงควรจัดเตรียมให้พร้อมก่อนลงมือ
จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

1.2 ควรมีการชี้แจงนักเรียนก่อนเรียน
อธิบายบทบาทของนักเรียนให้เข้าใจถึงพฤติกรรม
ของตนในการเรียน ก่อนการดำเนิน การ และ
เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมให้มากที่สุด ใ้
นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น ร่วมอภิปราย
แลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างอิสระ

1.3 เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้ในแต่ละแผนคือ 2 ชั่วโมง อาจไม่เพียงพอ
สำหรับจัดกิจกรรม เพราะกิจกรรมการฝึก
ทักษะต้องอาศัยการฝึกเพื่อให้เกิดความเข้าใจ



อย่างถ่องแท้ ดังนั้นจึงควรวางแผนและกำหนดระยะเวลาให้ชัดเจน

1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและคุณธรรม ควรนำไปประยุกต์ใช้ในระดับชั้นอื่น และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ได้ตามความเหมาะสม

1.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบซิปปา ครูผู้สอนไม่ควรใจร้อนรีบด่วนสรุปบทเรียนช่วยนักเรียน หรือเฉลยคำตอบ ซึ่งเด็กจะไม่ได้ฝึกกระบวนการคิด ครูควรใช้การกระตุ้นยั่วเย้าให้เด็กคิดหรือยกตัวอย่างให้หลากหลาย

1.6 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบซิปปา ครูผู้สอนต้องเอาใจใส่แสดงความสนใจ ให้คำปรึกษา ให้การเสริมแรงและความเป็นกันเองกับนักเรียน แนะนำแก้ไขข้อบกพร่องที่พบในทันที จะช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ไขพฤติกรรมการเรียนได้อย่างเต็มความสามารถของแต่ละบุคคล และช่วยลดความวิตกกังวลและความเครียดในการเรียนลงได้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาวิจัยโดยนำวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบซิปปา ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นอื่น ทั้งในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ และเนื้อหาวิชาอื่นที่มีบริบทธรรมชาติวิชาแตกต่างกัน

2.2 ควรนำวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบซิปปา ไปศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบับวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่น เช่น การประยุกต์ใช้ทฤษฎีปัญหา การแก้ปัญหาเป็นฐาน การประยุกต์ทฤษฎีสมองเป็นฐาน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียน หรือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.3 ควรมีการศึกษาปัจจัยผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบซิปปา ด้านอื่นเพิ่มเติม เช่น ด้านความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการให้เหตุผล การยอมรับนับถือตนเอง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความฉลาดทางอารมณ์ คุณลักษณะด้านจิตสาธารณะ ความเชื่อมั่นในตนเองความสามารถในการแก้ปัญหา หรือเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

References

- Boonkeub, Nantiya. (1997). "Science Learning and Teaching based on Constructivism," *Journal of Institute Supporting the Science and Technology Teaching*. 25(96): 13-14; January-March. Campbell, Meghann A. "The Effect of the 5E learning Cycle model on the Students' Understanding of Force and Motion Concepts," (2006). *Master Abstracts International*. 45(05) : unpaginated-A ; October,



- Chairat, Terdwit. (2005). **Development of Lesson Plan by Inquiry Learning Cycle titled “Blood Circulation System,”Limp System and Physical Balance Maintenance, Additional Material, Science Learning Substance,Matayomsuksa 4.** An Independent Study Report for Master of Education, Khon Kaen: Khon Kaen University.
- Department of Academic. (2002). **Basic Education Curriculum 2001(2001).** Bangkok: The Express Transportation and Organization of Thailand,
- Eisenkraft, Arthur. (2003). “Expanding the 5E Model : A Proposed 7E Model Emphasizes Transferring Learning” and the Importance of Eliciting Prior Understanding,” **The Science Teacher.** 70 (6): 56-59: September,
- Jantarawiwat, Naowarat. (2008). **Comparison of Matayomsuksa 1 Students’ Learning Achievement, Critical Thinking, and Scientific Process Skill between Learning Management as 5 Steps Learning Cycle Management, and 7 Steps Learning Cycle Management.** Master of Education Thesis, Maharakham: Maharakham Univeristy.
- Jaroenwai, Jatupon. (2002). **Development of Instructional Activity as Student-Centered by using CIPPA Model in Chemistry Subject for Matayomsuksa 4.** Master of Education Thesis, Khon Kaen: Khon Kaen University.
- Jaroenwongsak, Kriengsak. (2003). **Analytical Thinking.** Bangkok: Success Media.
- Kaewampai, Wilaiwan. (2008). **Development of Learning Activity Management Plan titled “Elecricity we should know,” Science Learning Substance, Pratomsuksa 6 by Using 7 Steps Inquiry Process.** An Independent Study Report for Master of Education, Maharakham: Maharakham Univeristy.
- Kammanee, Tidsana. (1999). **Instructional Management as Student-Centered.** Bangkok: Odean Store.
- _____. (2005). **Instructional Model: Various Alternatives.** The 3rd Edition, Dansuta Printing.
- Laohapaiboon, Pop. (1997) **Science Teaching Approach.** Bangkok: Thai-wattanapanich.
- Lawson, A. E. (1995). **Science Teaching and the Development of Thinking.** California : Wadsworth,
- Leu-poo-keaw, Naree. (1998). **Comparison of Learning Achievement, and Natural Scientific Process Skill, and Human and Natural Environment of Pratomsuksa 1 Students taught by using Scientific Process, and Teacher’s Handbook.** Master of Education Thesis, Maharakham: Maharakham Univeristy
- Moonsat, Nattaya. (1999). **A Study of Basic Scientific Process Skill of Male and Female Pratomsuksa 5, and 6 Students.**_Master of Education Thesis, Maharakham: Maharakham University.



- Niyomka, Suwat. (1988). **Theory and Practice: Science Inquiry Teaching**. Bangkok: General Book Center.
- Office of Standard Accreditation and Educational Quality Assessment (Mass Organization) (2006). **A Report of External Audit in Schools of Basic Education Level: Kangkro-wittaya School**. Bangkok: Office of Standard Accreditation and Educational Quality Assessment. (Mass Organization)
- Pechmanee, Warayamanee. (2003). **Development of Instructional Activity in Biology Subject by using CIPPA Model**. Master of Education Thesis in Science Education, Graduate School, Khon Kaen: Khon Kaen University.
- Pradabkam, Napawan. (2005). **The Effect of CIPPA Model Use in Physics Learning Activity Management for Matayomsuksa 5 Students**. An Independent Study Report for Master of Education, Khon Kaen: Khon Kaen University.
- Saiyod, Luan & Saiyod, Angkana. (1996). **Educational Research Technique**. Bangkok: Department of Educational Measurement, Faculty of Education, Srinakharinawitrot University.
- Sattaboot, Sutada. (2005). **Comparison of The Effect of Teaching Model of Learning Cycle, and OTS Teaching Model, on Matayomsuksa 2 Students' Scientific Attitude and Critical Thinking**. An Independent Study Report for Master of Education, Mahasarakam: Mahasarakam University.
- Siri, Adison. (2000). **Instructional Activity Development as Student-Centered by Using CIPPA Model for Biology Pratomsuksa 5**. Master of Education Thesis, Khon Kaen: Khon Kaen University.
- Slone, Katrina Ann. "Sixth-grade Students' Conceptions of Magnets and Magnetic Phenomena Before and After Inquiry-Based Instruction, (2007)." **Dissertation Abstracts International**. 68(04) : Unpaged -A ; Oct,
- Sonsakda, Sutee. (2009). **The Effect of Environmental Study as 7 Steps Learning Cycle by using Cognitive Technique, and Teacher's Handbook Learning on Learning Achievement, Integrated Science Process Skill of Matayomsuksa 5 Students with different Learning Achievement Levels**. Doctoral Dissertation Thesis: Mahasarakam University.
- Sooksri-ngam, Paitoon. (1987). "Approach of Scientific Approach," **Journal of Research and Instructional Development**. 2(8) : 1-10; July-December.
- Soontonroj, Wimonrat. (2001). **Document of Instructional Development**. Master of Education Thesis, Mahasarakam: Mahasarakam Univeristy.



- Utaranakon, Anamika. (2007). **Comparison of Learning Achievement in 7 Steps Learning Cycle by using Cognitive Technique, and 5 Steps of Learning Cycle on Thinking in Biology Concept: Breathing and Photosynthesis, Photosynthesis and Critical Thinking of Male and Female Pratomsuksa 5 Students.** Master of Education Thesis, Mahasarakam: Mahasarakam University.
- Wisedwongsa, Rojana. (2004). **Development of Learning Activity Management by Inquiry Process titled “Life and Environment,” Science Learning Substance, Pratomsuksa 3.** Master of Education Thesis, Mahasarakam: Mahasarakam University.
- Wongwanwattana, Dogkoon. (2001). **Instructional Activity Development as Student-Centered by using CIPPA Model in Physic Subject, Matayomsuksa 4.** Master of Education Thesis, Khon Kaen: Khon Kaen University.