

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี
การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน
ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้
แบบอริยสัจ 4

18

A COMPARISONS OF LEARNING ACHIEVEMENT IN CHEMISTRY ON “ELECTROCHEMICAL
CELL” ANALYTICAL THINKING AND PROBLEM-SOLVING THINKING OF MATTAYOMSUKSA
5 STUDENTS BETWEEN WHO LEARNED USING THE 7E LEARNING CYCLE AND THE 4 NOBLE TRUTHS

สุนีรัตน์ สอนบาล*

ดร.กันยรัตน์ สอนสุภาพ**

ดร.จุฑาพร แสงประจักษ์***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ก่อนเรียนและหลังเรียน 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหาและการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพรเจริญวิทยา อำเภอพรเจริญ จังหวัดบึงกาฬ จำนวน 72 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random ampling) จำนวน 2 ห้อง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 36 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 36 คนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นและการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานใช้ Hotelling's T^2 (Dependent Samples) และ Hotelling's T^2 (Independent Samples)

* นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

** คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

*** คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.01/80.21 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.04/76.39
2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 มีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6932 และ 0.6765 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 69.32 และ 67.65 ตามลำดับ
3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop the learning activity using the 7-E learning cycle and the 4 noble truths learning with the required efficiency of 75/75, 2) to study the effectiveness index of the learning activity using the 7-E learning cycle and the 4 noble truths learning, 3) to compare the students' achievement, analytical thinking and problem-solving thinking before and after using the 7-E learning cycle, 4) to compare the students' achievement, analytical thinking and problem-solving thinking before and after using the 4 noble truths learning, 5) to compare the students' achievement, analytical thinking and problem-solving thinking after using the 7-E learning cycle and the 4 noble truths learning. The samples were 72 Matthayomsuksa 5 students attending Porncharoenwitthaya school, Porncharoen District, Buengkan Province in the second semester of the academic year 2011 , who were selected by the cluster random sampling technique. They were assigned to one experimental group with 36 students learned using the 7-E learning cycle and the another experimental group with 36 students learned using the 4 noble truths learning .The instruments were 1) the learning activity using the 7-E learning cycle plans and the learning activity using the 4 noble truths learning , 5 plans each, for a total of 15 hour of teaching 2) a 40-item 4-choice achievement test 3) a 30-item 4-choice test of analytical thinking ability 4) a 30-item 4-choice test of problem-solving thinking ability . The statistics used in data analysis were percentage, mean, standard deviation and hypothesis test using Hotelling's T^2 (Dependent samples) and Hotelling's T^2 (Independent samples).

The results of the study were as follows:

1. The effectiveness of developing learning activity using the 7-E learning cycle and the 4 noble truths learning was 82.01/80.21 and 81.04/76.39 respectively which was higher than the set standard of 75/75.

2. The effectiveness index of the learning activity using the 7-E learning cycle and the 4 noble truths learning was 0.6932 and 0.6765.

3. The students' achievement, analytical thinking and problem-solving thinking after using the 7-E learning cycle was higher than before using the 7-E learning cycle at significant difference at 0.05 level.

4. The students' achievement, analytical thinking and problem-solving thinking after using the 4 noble truths learning was higher than before using the 4 noble truths learning at significant difference at 0.05 level.

5. When comparing between the Matthayomsuksa 5 students who learnt by using the 7-E learning cycle had higher the students' achievement, analytical thinking and problem-solving thinking than those who learnt by using the 4 noble truths learning at the .05 level of significance.

In conclusion, the 7-E learning cycle was appropriately effective and efficient in developing students' achievement, analytical thinking and problem-solving thinking. There for science teachers should be encouraged and supported to implement this approach in teaching and learning science at any grade level in the future.

ภูมิหลัง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติ โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะทางการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะความคิดและความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 4) วิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 75)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้นเพื่อพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาคือ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 1-4)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-Net) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2553 ของวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า ในระดับประเทศ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 30.90 ของคะแนนเต็มและในระดับสถานศึกษา โรงเรียนพรเจริญวิทยา มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 28.77 ของคะแนนเต็ม (สถาบันรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. 2553 : ไม่ปรากฏเลขหน้า) ซึ่งจะเห็นได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โดยภาพรวมยังต่ำซึ่งสอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ซึ่งมีระดับผลการเรียนเฉลี่ยที่ 1.65 และจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนพบว่านักเรียนมีปัญหาเรื่องการวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหา ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการทำข้อสอบได้ (รายงานผลการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี. 2554 : 34) และจากผลการประเมินคุณภาพภายนอกของสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานรอบ 2 ผลปรากฏว่า มาตรฐานที่ 4 ด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ของนักเรียน ยังมีผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้และมีคะแนนเฉลี่ยตามมาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตรเท่ากับ 59.24 หรือมีค่าเฉลี่ยผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ (รายงานการประเมินตนเอง SAR. 2553 : 37) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุ คือ ครูไม่สามารถจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์ของหลักสูตร นักเรียนขาดความกระตือรือร้นในการเรียน ขาดกระบวนการในการแสวงหาความรู้ (ทวีพร ดิษฐ์สำเร็จ. 2542 : 28) ครูจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาวิธีการสอนให้หลากหลาย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสอน การจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนควรเลือกวิธีการสอนที่เน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์ด้วยตนเองให้มากที่สุด ให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์หลายแบบในการเรียนการสอนแต่ละครั้ง โดยนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนการสอน ครูผู้สอนต้องคำนึงเสมอว่า การสอนที่มีประสิทธิภาพนั้นย่อมมีส่วนสัมพันธ์กับความก้าวหน้าในการเรียน วิธีการ และเนื้อหาวิชา (ภพ เลาทไพบุลย์. 2542 : 122) นอกจากวิธีการสอนที่หลากหลายแล้ว สิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ตรงตามจุดประสงค์หรือจุดมุ่งหมายคือการนำนวัตกรรมทางการศึกษามาช่วยในการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการศึกษาให้สูงขึ้น สามารถตรวจสอบได้ตลอดจนช่วยให้นักเรียนมีคุณภาพเท่าเทียมกัน (ชม ภูมิภาค. 2538 : 98) การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูควรวางแผนจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผน วัตถุประสงค์ ประเมินผล และกิจกรรมที่จัดนั้นต้องเน้นที่การพัฒนากระบวนการคิด วางแผน ตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันการสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นได้เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหาต่างๆ ในที่สุดสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ (กรมวิชาการ. 2545 : 142-143) จากปัญหาดังกล่าว ทำให้พบว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ยังมีปัญหาทั้งด้านครูนักเรียนและวิธีการสอน ทำให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดแก้ปัญหา และการคิดวิเคราะห์ได้ไม่มากเพียงพอ ประกอบยังมีปัจจัยอีกหลายประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิธีการสอนก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อนักเรียนด้วย การจัดการเรียนรู้จึงต้องให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ ปรับปรุงความรู้ ตลอดจนแก้ไขเปลี่ยนแปลงความรู้ที่มีอยู่แล้ว พร้อมกับให้นักเรียนได้ใช้ความคิด ปรับเปลี่ยนความคิด ตลอดจนสร้างแนวความคิดใหม่เพิ่มขึ้น (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. 2545 : 5) ดังนั้น การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 219) การพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ ที่สูงขึ้นนั้น สิ่งสำคัญ คือครูต้องเปลี่ยนบทบาทจากการสอนหรือการบอกข้อมูลเป็นผู้วางแผนจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นการลงมือปฏิบัติของนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ จากการค้นคว้าเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ต่างๆ พบว่าวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนวิทยาศาสตร์มีหลายวิธี แต่วิธีที่ผู้วิจัยสนใจ คือ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอนและการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) มุ่งให้แต่ละบุคคลใช้กระบวนการคิดทางสมองผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้อย่างแท้จริง เปลี่ยนแนวความคิด

จากการที่เป็นผู้รับความรู้ มาเป็นผู้แสวงหาสืบเสาะความรู้และใช้ความรู้ โดยให้นักเรียนค้นคว้าใช้ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองให้เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย และพยายามหาข้อสรุป จนในที่สุดจะเกิดความคิดรวบยอดและยังทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้โดยวิธีการเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ การสังเกต การจัดประเภท การวัด การอธิบาย การอ้างอิง รวมทั้งคุณลักษณะต่างๆ เช่น การสังเคราะห์ความรู้ และการเกิดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เช่น เป็นคนมีเหตุผล อยากรู้อยากเห็น ใจกว้างและเต็มใจรับฟังความคิดใหม่ๆ ส่งเสริมความเป็นประชาธิปไตยให้นักเรียนในด้านเคารพการคิดเห็น การทำงานหมู่ (ประสาธน์ เนิ่งเฉลิม. 2549 : 95) ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry Method) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ จึงเรียกว่า วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) ระยะแรกพัฒนามาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา ต่อมาได้มีกลุ่มนักการศึกษาได้นำวิธีนี้มาใช้และมีการพัฒนาขั้นตอน เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น (นันทิยา บุญเคลือบ. 2540 : 13-14) โดยแบ่งขั้นตอนออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างความสนใจ (Engagement) การสำรวจและค้นหา (Exploration) การอธิบาย (Explanation) การลงข้อสรุป (Elaboration) และการประเมินผล (Evaluation) จนกระทั่งในปี ค.ศ. 2003 Eisenkraft ได้ขยายขั้นตอน การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5 ขั้นตอน เป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบาย (Explanation) การลงข้อสรุป (Elaboration) และการประเมินผล (Evaluation) ขั้นนำความรู้ไปใช้ โดยมีเป้าหมายที่สำคัญคือเน้นการถ่ายโอนความรู้และตรวจสอบความรู้เดิม (ประสาธน์ เนิ่งเฉลิม. 2550 : 25-27) เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนมาให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญ ช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ที่ค้นพบ ไปสู่ปัญหาใหม่ที่สงสัย ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดให้ลึกซึ้ง สามารถพัฒนาการคิดขั้นสูงได้ดียิ่งขึ้น (สมบัติ การจนารักษ์พงศ์. 2549 : 11) นอกจากนี้ ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับ ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ การสอนแบบสืบเสาะนอกจากจะเน้นการจัดการศึกษาที่ยึดผู้เรียนและสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ โดยนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ยังเน้นให้นักเรียนเป็นผู้ควบคุมหรือนำตนเองในการทำกิจกรรมการด้วย การสอนแบบสืบเสาะมีหลักจิตวิทยาการเรียนรู้สนับสนุนดังนี้ (1) ความพร้อมในการเรียน (Learning Readiness) (2) การมีความหมายของวัสดุการเรียน (Meaningfulness of Material) (3) การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ (Active Participation) (4) แรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) (5) การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. 2545 : 138-141) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ เป็นกระบวนการที่นักเรียนต้องจะต้องสืบค้น เสาะหา ตรวจสอบตรวจสอบและค้นคว้าด้วยด้วยวิธีการต่างๆ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ที่น้อยอย่างมีความหมายซึ่งจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลในสมองได้อย่างมีความหมายสามารถนำมาใช้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆมาเผชิญหน้า ดังนั้นการที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) (กรมวิชาการ. 2545 : 219)

การจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 ซึ่งศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี เป็นผู้เรียบเรียงขึ้นเพื่อใช้เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ การสอนตามขั้นทั้งสี่ของอริยสัจ ไม่ได้ประยุกต์มาจากหลักอริยสัจ 4 โดยตรงแต่ได้ประยุกต์มาจาก “กิจในอริยสัจสี่” เพราะในการศึกษาเรื่องอริยสัจสี่ นั้นจำเป็นต้องศึกษาควบคู่ไปกับกิจในอริยสัจสี่ คือ หน้าที่อันพึงกระทำต่ออริยสัจสี่ในแต่ละอย่าง การที่ปฏิบัติให้ถูกต้องและเสร็จสิ้นในอริยสัจสี่แต่ละอย่างได้ชื่อว่าอริยสัจหรือเป็นผู้ตรัสรู้แล้ว (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ . 2552:162-165) ขั้นตอนการสอนมี 4 ขั้นตอน 1.กำหนดปัญหา (ขั้นทุกข์) ผู้สอนกำหนดและนำเสนอปัญหาอย่างละเอียด พยายามให้ผู้เรียนทำความเข้าใจต่อปัญหานั้นตรงกัน และพยายามเร้าความรู้สึกให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักว่าสิ่งที่ผู้สอนนำเสนอเป็นปัญหาของทุกคน ทุกคนมีส่วนเกี่ยวข้องกับปัญหานั้นและจะต้องร่วมมือกันช่วยแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนได้ศึกษาพิจารณาหาปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง ด้วยความรอบคอบและพยายามกำหนดขอบเขตของปัญหา ที่ผู้เรียนจะต้องคิดแก้ไขได้ 2.

ตั้งสมมติฐาน (ขั้นสมมุติ) ผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนได้พิจารณาด้วยตนเอง ว่าสาเหตุของปัญหาที่ยกขึ้นนั้นมีอะไรบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและตระหนักว่าในการแก้ปัญหาใดๆ นั้นจะต้องกำจัดหรือดับสาเหตุของปัญหาว่าจะกระทำได้อย่างไรบ้าง 3. ทดลองและเก็บข้อมูล (ขั้นนิโรธ) หรือขั้นทำให้แจ้ง ผู้สอนต้องสอนให้นักเรียนได้กระทำหรือทำการทดลองด้วยตนเองตามหัวข้อต่างๆ ที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 2 เมื่อทดลองได้ผลประการใด ต้องบันทึกผลการทดลองหรือข้อมูลไว้เพื่อพิจารณาในขั้นต่อไป 4. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล (ขั้นมรรค) ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและสรุปได้ว่าในบรรดาการทดลองหรือกระทำด้วยตนเองหลายๆ อย่างนั้น บางอย่างก็แก้ปัญหาไม่ได้ บางอย่างก็แก้ปัญหาได้ไม่ชัดเจน การแก้ปัญหาให้สำเร็จจะต้องทำอย่างไร เมื่อลองข้อสรุปแล้ว ให้ผู้เรียนช่วยกันกำหนดแนวทางในการปฏิบัติและลงมือปฏิบัติตามแนวทางนั้นโดยทั่วกัน รวมทั้งให้ผู้เรียนช่วยกันคิดวิธีการควบคุมและติดตามผลของการปฏิบัติเมื่อแก้ไขปัญหาหนึ่งๆ ด้วย (สุวิทย์ มูลคำ, อรทัย มูลคำ. 2545) การสอนในเช่นนี้เป็นวิธีการที่ผู้เรียนได้ประสบและทราบวิธีการแก้ไขปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนคิดเป็น แก้ปัญหาด้วยตัวเอง หากมีการสอนวิธีนี้บ่อยๆ จะทำให้ผู้เรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น เมื่อมีปัญหาอะไรเกิดขึ้นในชีวิตไม่ตระหนักตกใจสามารถแก้ปัญหาโดยทันที และการแก้ปัญหาที่ดั้นด้นจำเป็นต้องอาศัยการตัดสินใจที่ดีด้วยตามแนวทางดังนี้ 1. พิจารณาปัญหาที่เกิดขึ้นให้แน่ใจว่าเป็นปัญหาที่แท้จริง หรือเป็นเพียงผลของปัญหา 2. พยายามแสวงหาข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับปัญหานั้น 3. ให้ข้อเท็จจริงที่ได้พิจารณาตัวปัญหาอีกครั้ง อาจทำให้มองเห็นปัญหาชัดเจนขึ้น 4. กำหนดวิธีการแก้ปัญหา ทั้งในระยะยาวและระยะสั้น 5. เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด 6. วางแนวปฏิบัติที่เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาที่ตกลงใจเลือก (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ . 2552 : 163)

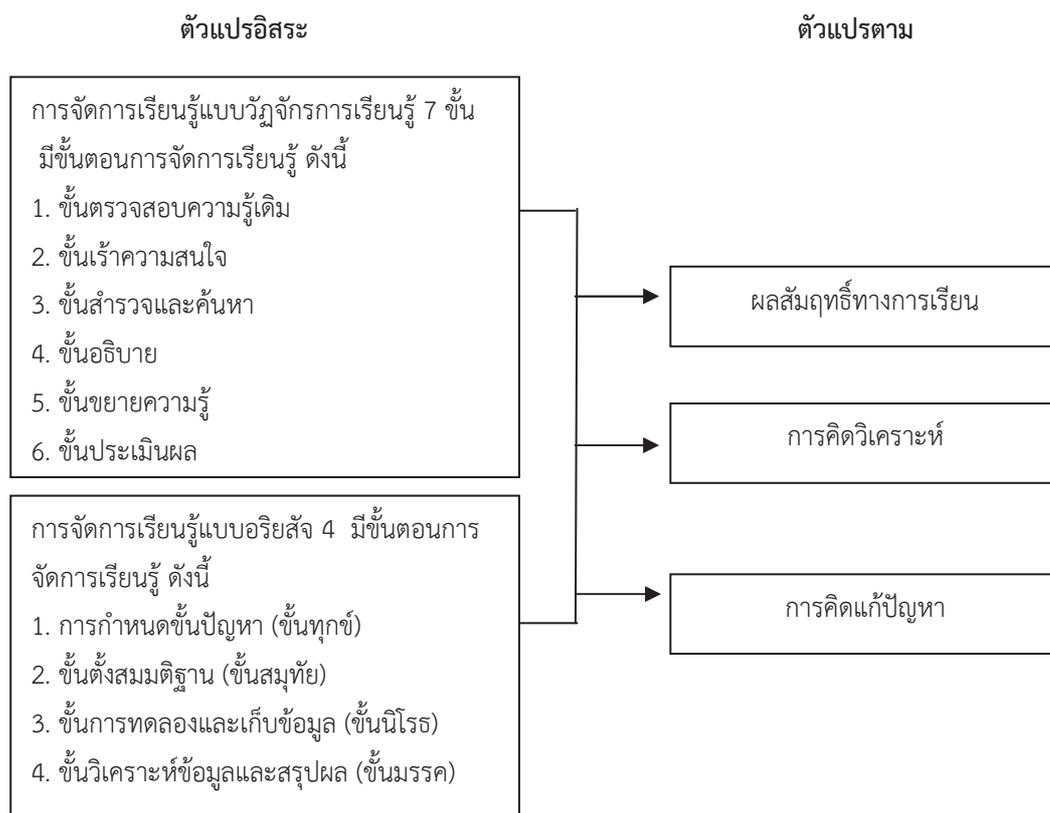
ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จึงมีความสนใจและต้องการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาให้บรรลุผล โดยการวิจัยเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นและการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 ว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใดจะทำให้เกิดผลดีกับนักเรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเสริมสร้างให้นักเรียนมีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร คือการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการสอนให้นักเรียนรู้จักคิด แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ได้ เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้เป็นข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รวมทั้งกลุ่มสาระอื่นให้มีคุณภาพและสอดคล้องกับแนวคิดในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ของครูและผู้สนใจต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นก่อนเรียนและหลังเรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน
5. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 ซึ่งการจัดการเรียนรู้ทั้งสองรูปแบบเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดแต่มีขั้นตอนแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงมีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพรเจริญวิทยา อำเภอพรเจริญ จังหวัดบึงกาฬ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน จำนวน 142 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 72 คน จาก 2 ห้องเรียน คือห้อง ม.5/1 และ ม.5/2 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพรเจริญวิทยา อำเภอพรเจริญ จังหวัดบึงกาฬ ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นและการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 รูปแบบละ 5 แผน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องเซลล์ไฟฟ้าเคมี ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.86 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.94
3. แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ มีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.23 ถึง 0.54 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 0.88 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) เท่ากับ 0.94
4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.29 ถึง 0.49 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.81 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) เท่ากับ 0.87

วิธีรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้มาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 36 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 36 คน โรงเรียนพรเจริญวิทยา อำเภอพรเจริญ จังหวัดบึงกาฬ โดยดำเนินการ ดังนี้

1. ประชุมชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับความสำคัญของการวิจัยและขั้นตอนการวิจัย
2. ผู้วิจัยทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา กับกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม
3. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยเป็นผู้จัดการเรียนรู้เองทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเดียวกัน โดยการจับสลากกลุ่มนักเรียนเพื่อกำหนดห้องเรียนที่จะใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผลปรากฏว่าได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 เป็นกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 เป็นกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 และใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
4. เมื่อจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 4 แผนแล้ว ผู้วิจัยทดสอบหลังเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหากับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน
5. ตรวจสอบให้คะแนน และวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน และร้อยละ
2. วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 โดยการใช้สูตรคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น โดยใช้สถิติ Hotelling's T^2 (Dependent samples)
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 โดยใช้สถิติ Hotelling's T^2 (Dependent samples)

5. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นและการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 โดยใช้สถิติ Hotelling's T^2 (Independent samples)

สรุปผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.01/80.21
 - 1.2 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.04/76.39
2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6932
 - 2.2 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 มีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6765
3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ในช่วงแรกๆ นักเรียนยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรม ดังนั้นครูผู้สอนควรเริ่มต้นจากการชี้แจงวัตถุประสงค์วิธีการดำเนินการ การปฏิบัติตน การช่วยเหลือซึ่งกันและกันตลอดจนเกณฑ์การให้คะแนนเป็นรายบุคคลและรายกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจก่อนดำเนินการ
- 1.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีข้อจำกัดในเรื่องเวลาในการจัดกิจกรรมตามขั้นตอนต่างๆ ดังนั้นครูผู้สอนอาจยืดหยุ่นเวลาที่ใช้ในการดำเนินการให้มีความเหมาะสม ครูผู้สอนต้องเอาใจใส่ให้ความสนใจ ให้คำปรึกษาซึ่งจะช่วยให้ครูสามารถแก้ไขพฤติกรรมด้านการเรียนของนักเรียนได้
- 1.3 เนื่องจากการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรละเลยหรือละทิ้งจากการตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน จะทำให้ครูได้พบว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหาอื่นๆ ส่วนการสอนอริยสัจ 4 เป็นการสอนส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นหา สาเหตุ และวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา ผลกระทบที่ตามมา ทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ ตอบปัญหา แก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี ดังนั้น ผู้สอนต้องศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นและแบบอริยสัจ 4 ให้ชัดเจนเพราะการสอนทั้ง 2 แบบนี้ ต่างก็มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นเป็นตอน ดังนั้นเพื่อให้เกิดความมั่นใจที่จะนำไปประยุกต์ใช้และจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนควรศึกษาเนื้อหาที่จะสอนก่อนเพื่อที่จะได้จัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรศึกษาเปรียบเทียบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นกับการเรียนแบบอื่นหรือกับนักเรียนระดับชั้นอื่นๆ
- 2.2 ควรศึกษาตัวแปรอื่นๆ ที่คาดว่าจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และ
ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เช่น ช่วงเวลาในการสอน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์แห่งประเทศไทย, 2551.
- กรมวิชาการ. การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2545.
- โรงเรียนพรเจริญวิทยา. รายงานการประเมินตนเอง SAR ประจำปีการศึกษา 2553. เอกสารอัดสำเนา, 2553.
- _____. รายงานผลการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี ภาคเรียนที่ 1/2554. เอกสารอัดสำเนา, 2554.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 80นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : อินเทอร์เน็ตเปอร์เซนต์จำกัด, 2552.
- ชม ภูมิภาค. เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษาปริญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538.
- ทวีพร ดิษฐ์สำเร็จ. “การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์,” สถานปฎิรูป 3 : 28 : สิงหาคม, 2542.
- นันทิยา บุญเคลือบ. “การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Constructivism,” สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 25(96) : 13-14 ; มกราคม-มีนาคม 2540.
- ประสาธต์ เนื่องเฉลิม. หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์. มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549.
- ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะ, ใน เอกสารประกอบการสอน วิชาการสอนวิทยาศาสตร์. หน้า 1-20. มหาสารคาม : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2545.
- ภพ เลหาไพบูลย์. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2540.
- สถาบันรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O – NET) ช่วงชั้นที่ 4 (ม. 6) ปีการศึกษา 2553 : NIETS
- สมบัติ การจนารักษ์พงศ์. เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง : กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ชารอักษร, 2549.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 19 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2545.