

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอน
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL
DEVELOPMENT OF ACHIEVEMENT AND PROBLEM SOLVING ABILITY ON
STOICHIOMETRY FOR GRADE 10 STUDENTS USING 7E LEARNING CYCLE
WITH KWDL TECHNIQUE

พัทธมน วิริยะธรรม^{1*} ภัทรภร ชัยประเสริฐ² และสพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์³
Pattamon Viriyatham^{1*} Pattaraporn Chaiprasert² and Saponnapat Srisanyong³

^{1,2,3}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
^{1,2,3}Faculty of Education, Burapha University, Choburi 20131, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: tatar_focus@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/15 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนชลราษฎรอำรุง อำเภอมือ จังหวัดชลบุรี จำนวน 49 คน โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวน 3 วงจร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการศึกษาคะแนนพัฒนาการ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ

ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ หลังเรียนมีพัฒนาการที่สูงขึ้นมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 53.93 ซึ่งอยู่ในระดับสูง โดยเฉพาะด้านความเข้าใจมีพัฒนาการมากที่สุด ร้อยละ 74.83 รองลงมา คือ ด้านการนำไปใช้, ความรู้ความจำ, การสังเคราะห์, การประเมินค่าและการวิเคราะห์ ร้อยละ 56.81, 54.12, 51.02, 40.82 และ 40.74 ตามลำดับ

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ หลังเรียนมีพัฒนาการที่สูงขึ้นมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 59.09 ซึ่งอยู่ในระดับสูง โดยขั้นตอน K(Know) มีพัฒนาการมากที่สุด ร้อยละ 62.50 รองลงมา คือ D(Do), L(Learned) และ W(Want) ร้อยละ 61.99, 50.61 และ 48.76 ตามลำดับ

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล วิจัยเชิงปฏิบัติการ

Abstract

The purpose of this research was to study a development of learning achievement and problem solving ability of grade 10 students using 7E learning cycle with KWDL technique. The target groups were 49 of grade 10 students in the second semester of academic year 2015 at Chonradsadornumrung School, Muang District, Chonburi Province. Research design is action research consisting of 3 spirals. The research instruments consist of 5 lesson plans, the learning achievement test, the problem solving ability test and the end of cycle test. The data were analyzed by growth scores, mean, standard deviation and percentage. The research findings were as follows:

1. The learning achievement on Stoichiometry had growth scores higher than those before learning by mean of 53.93% at a high level, especially the highest score of 74.83% in understanding, 56.81% in applying, 54.12% in remembering, 51.02% in synthesizing, 40.82% in evaluating and 40.74% in analyzing.
2. The problem solving on Stoichiometry had growth scores higher than those before learning by mean of 59.09% at a high level, especially the highest score of 62.50% in step K(Know), 61.99% in step D(Do), 50.61% in step L(Learn) and 48.76% in step W(Want).

Keywords: Learning Achievement, Problem Solving, 7E Learning Cycle with KWDL Technique, Action Research

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคศตวรรษที่ 21 นั้นสังคมไทยก็ได้มีการเปลี่ยนแปลงในด้านของการพัฒนาประเทศให้มีความสมดุลและยั่งยืน ดังนั้นจึงต้องพัฒนากำลังคนหรือทุนมนุษย์ให้พร้อมรับมือกับการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้น ซึ่งวิชาวิทยาศาสตร์นั้นมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะเกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในการดำเนินชีวิตประจำวันและการประกอบกิจการอาชีพต่างๆ วิทยาศาสตร์จะช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดและมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยเน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย (Ministry of Education, 2008, p. 94) ซึ่งวิชาเคมีเป็นสาขาหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับสสาร ทั้งสมบัติและการเกิดปฏิกิริยาของสสาร สสารนั้นมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับผู้เรียนทุกคน ความรู้ในวิชาเคมีจึงมีสาระที่เป็นประโยชน์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือใช้กับการประกอบอาชีพในอนาคตได้ เนื้อหาของวิชาเคมีในส่วนที่เน้นคำนวณจะเป็นเรื่องที่ค่อนข้างซับซ้อนและเข้าใจได้ยากจึงจะต้องอาศัยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่มีขั้นตอนอย่างเป็นระบบ

จากผลการประเมิน O-NET ในช่วงปี 2554-2557 ที่ผ่านมา พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์เฉลี่ยของนักเรียนไทย คือ 27.90, 33.10, 30.48 และ 32.54 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 (The National Institute of Educational Testing Service (Public Organization), 2014) และจากการสำรวจของผู้วิจัยที่พบว่า โรงเรียนที่ทำการวิจัยก็มีแนวโน้มไปในลักษณะเดียวกัน โดยเฉพาะในวิชาเคมี ผลคะแนนในเรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในปีการศึกษา 2556 -2557 มีคะแนน

เฉลี่ย ร้อยละ 45.52 และ 48.23 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ต่ำกว่าเกณฑ์เป้าหมายของโรงเรียน (Learning Area of Science, 2014) เนื่องจากจากนักเรียนยังขาดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและไม่เข้าใจถึงหลักการและความสัมพันธ์ของเนื้อหา รวมทั้งวิธีการที่ได้มาซึ่งคำตอบในเรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ ทำให้เมื่อนักเรียนได้พบเจอกับโจทย์ปัญหาที่เป็นสถานการณ์ใหม่ๆ จึงไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ สำหรับกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ค่อนข้างต่ำซึ่งเห็นได้จากเกรดของนักเรียนในวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 รหัสวิชา ว31221 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 พบว่า ได้ 2.04, 4.08, 4.08, 22.45, 32.65, และ 34.69 โดยเรียงตามเกรด 4, 3.5, 3, 2.5, 2 และ 1 ตามลำดับ (Learning Area of Science, 2015)

จากปัญหาดังกล่าวจึงต้องมีการใช้การจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอนซึ่งจะต้องเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการสำรวจค้นหาความรู้ได้ด้วยตนเองควบคู่ไปกับการฝึกความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบและขั้นตอน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน มีการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้คิด ค้นคว้าและลงมือปฏิบัติซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) (Department of Curriculum and Instruction, 2003, p. 218) ที่ว่านักเรียนต้องสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองโดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) ซึ่งครูจะเป็นผู้กระตุ้น ผู้อำนวยความสะดวก ชักถาม และจัดสถานการณ์ให้เหมาะสมกับความรู้เดิมของผู้เรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและเชื่อมโยงความรู้เองจนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายผู้วิจัยจึงเลือกการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ที่ประกอบไปด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรม 7 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 5) ขั้นขยายความรู้ 6) ขั้นประเมิน และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ โดยเพิ่มขั้นทบทวนความรู้เดิมและขั้นนำความรู้ไปใช้ (Eisenkeft, 2003, pp. 56-59) ซึ่งการทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนจะทำให้ครูได้รับรู้ถึงความรู้เดิมของนักเรียนเพื่อหาแนวทางที่จะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจตลอดจนทำการสำรวจค้นหาและสร้างองค์ความรู้ในเรื่องใหม่ จากนั้นมีการขยายความรู้โดยการนำองค์ความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนและการเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จากการศึกษางานวิจัยของ Khunnuuiy (2012) ที่ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้ 7E พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น อย่างไรก็ตาม จากการใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E นั้นแสดงให้เห็นว่าในการจัดการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบจึงต้องเลือกใช้เทคนิคที่สามารถใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาในการเรียนควบคู่ไปด้วย คือ เทคนิค KWDL (Know - Want - Do - Learned) ซึ่งมีการใช้คำถามเป็นตัวกำหนดประเด็นให้ผู้เรียนได้เกิดการคิดวิเคราะห์จากประเด็นปัญหานั้นและผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา การทำความเข้าใจตนเอง การวางแผนการ ตั้งจุดมุ่งหมาย ตรวจสอบความเข้าใจในตนเอง การจัดระบบข้อมูลเพื่อตั้งมาใช้ภายหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีประโยชน์ในการฝึกให้นักเรียนได้แก้โจทย์ปัญหาอย่างหลากหลาย ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ โดยมีขั้นตอนการเรียนการสอน 4 ขั้นตอน (Laowreandee, 2011, pp. 130-131) และจากการศึกษา งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนด้วยเทคนิค KWDL ของ Shaw, et al. (1997) พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงขึ้น

การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL นั้นจึงเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้เกิดการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองโดยผ่านวิธีการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอนเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปที่จะทำให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งที่สามารถจดจำได้ยาวนาน และสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆได้อย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการสร้างขึ้นใหม่รวมทั้งความรู้ที่มีอยู่เดิมมาประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาสถานการณ์ใหม่ๆ ได้ โดยมีวิธีการที่ได้มาซึ่ง

คำตอบอย่างเป็นขั้นเป็นตอน มีแบบแผน จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการจัดการเรียนการสอนเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาเคมีเพื่อที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลราษฎรอำรุง จังหวัดชลบุรี โดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

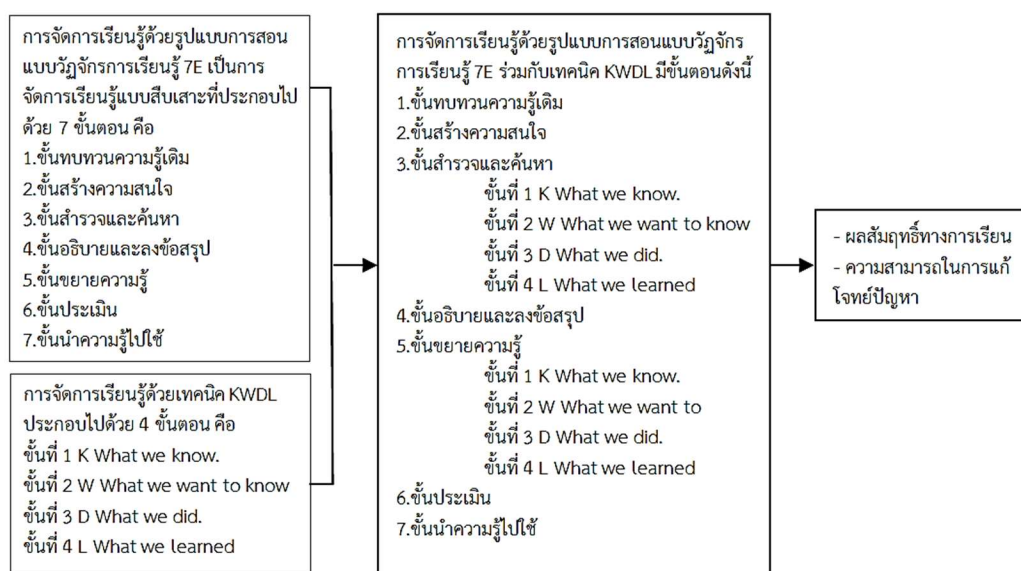
คำถามการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อย่างไร
2. การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาพัฒนาการด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีรูปแบบเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) ที่ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการวิจัยตามแบบแผนการวิจัย 4 ขั้นตอน (PAOR) (Kemmis & McTaggart as cited in Wongwanich, 2006, p. 23) อย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง 3 วงจร

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/15 โรงเรียนชลราษฎรอำรุง จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 49 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาในรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 20 ชั่วโมง ซึ่งแบ่งเป็นการสอน 15 ชั่วโมง การทดสอบก่อนและหลังเรียน 2 ชั่วโมง และการทดสอบย่อยท้ายวงจรอีก 3 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้และเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL ในวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ จำนวน 5 แผน โดยในแต่ละแผนจัดการเรียนรู้จะมีขั้นตอนการเรียนการสอนทั้งสิ้น 7 ขั้นตอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E และแทรกเทคนิค KWDL ลงในขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหาและขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ ซึ่งใช้เวลาทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง โดยแผนการจัดการเรียนรู้ได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่า ค่าความเหมาะสมองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ อยู่ระหว่าง 4.27-4.44 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.37 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.07 ซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมในระดับมาก

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ยเท่ากับ 0.60-1.00 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.22-0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.84 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.93

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา มีลักษณะเป็นแบบอัตนัยจำนวนทั้งหมด 5 ข้อ ในแต่ละข้อมีคำถาม 4 ข้อตามลำดับขั้นตอนของเทคนิค KWDL มีค่าความเหมาะสมของข้อคำถามอยู่ระหว่าง 4.00-4.40 และทุกข้อคำถามมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.47-0.79 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.51 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.73

4. แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร ทั้งหมด 3 วงจร แบบทดสอบย่อยแต่ละวงจรแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก วงจรละ 10 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 และตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

แบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ในแต่ละข้อมีคำถาม 4 ข้อ ตามลำดับขั้นตอนของเทคนิค KWDL มีค่าความเหมาะสมของข้อคำถามอยู่ระหว่าง 4.40-5.00 และทุกข้อคำถามมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด

วิธีการรวบรวมข้อมูล

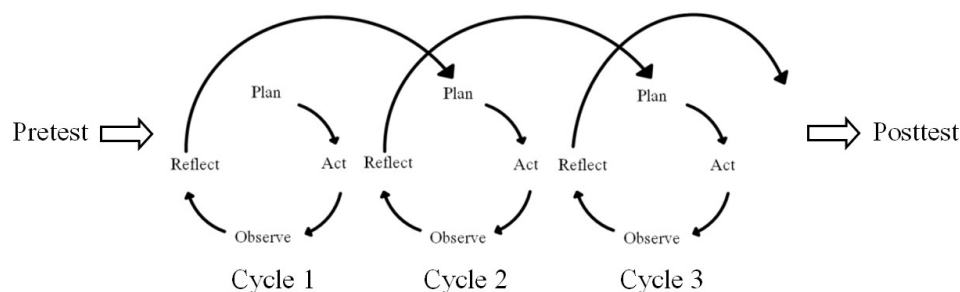
ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามรูปแบบวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Kemmis & McTaggart as cited in Wongwanich, 2006, p. 23) โดยมีรายละเอียดการดำเนินการเป็น 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Plan) ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์และสำรวจปัญหาของนักเรียนโดยการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาเคมีที่มีประสบการณ์ และนักเรียน เพื่อวิเคราะห์ให้ได้รายละเอียดและตรงกับสภาพปัญหาจริงที่เกิดในการเรียนวิชาเคมีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มากที่สุด จากนั้นศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้และเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อวิเคราะห์และหาแนวทางที่จะนำมาแก้ปัญหาในห้องเรียน และเลือกวิธีการในแก้ปัญหา รวมทั้งสร้างเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นที่ 2 การปฏิบัติตามแผน (Action) ก่อนเข้าสู่ขั้นการปฏิบัติตามแผน ผู้วิจัยทดสอบนักเรียนกลุ่มเป้าหมายด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pretest) เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพปรับปรุงแก้ไขแล้ว จากนั้นดำเนินการวิจัยโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ การวางแผน (Plan) การปฏิบัติตามแผน (Action) การสังเกตผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติตามแผน (Observe) และการสะท้อนผล (Reflect) ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL กับกลุ่มเป้าหมายในรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง จำนวน 5 แผน โดยผู้วิจัยจะดำเนินการเป็น 4 ขั้นตอน (PAOR) และต่อเนื่องเป็น 3 วงจร โดยในขั้นดำเนินการสอน ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงบรรยายของนักเรียนจากหลักฐานต่างๆ เช่น การสัมภาษณ์ แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน บันทึกอนุทินของครู และแบบสังเกตพฤติกรรมโดยผู้ช่วยผู้วิจัย เพื่อนำมาสังเคราะห์ความรู้ ปัญหาที่ควรปรับปรุง และพัฒนาในวงจรถัดไป เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละวงจร ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรเพื่อวัดพัฒนาการของผู้เรียนในด้านของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นการสังเกตผล (Observe) เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนครบทุกวงจร ผู้วิจัยทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับกลุ่มเป้าหมายด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ และบันทึกผลการทดสอบไว้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิจัย

ขั้นที่ 4 ขั้นการสะท้อนผล (Reflect) ผู้วิจัย ผู้ช่วยผู้วิจัย และนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการใช้การเรียนรู้อยู่ด้วยรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยพิจารณาจากผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร แบบบันทึกการเรียนรู้ เพื่ออธิบายปัญหาต่างๆ ที่ควรปรับปรุง และพัฒนาการจัดการเรียนรู้ต่อไป



ภาพ 2 ขั้นตอนการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์พัฒนาการตามแนวคิดของ Kanjanawasee (2013, pp. 276-279) พร้อมทั้งนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยาย โดยมีเกณฑ์ในการแปลผลคะแนนพัฒนาการ ดังนี้

ร้อยละคะแนนพัฒนาการตั้งแต่	76 – 100	มีพัฒนาการระดับสูงมาก
ร้อยละคะแนนพัฒนาการตั้งแต่	51 – 75	มีพัฒนาการระดับสูง
ร้อยละคะแนนพัฒนาการตั้งแต่	26 – 50	มีพัฒนาการระดับกลาง
ร้อยละคะแนนพัฒนาการตั้งแต่	0 – 25	มีพัฒนาการระดับสูงต่ำ

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์พัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL

ตาราง 1 ผลการศึกษาคะแนนก่อนและหลังเรียน และคะแนนพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ก่อนเรียน		หลังเรียน		คะแนนพัฒนาการ (%)	ระดับพัฒนาการ
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ด้านความรู้-ความจำ (5)	1.37	0.85	3.35	1.04	54.12	สูง
ด้านความเข้าใจ (5)	2.00	1.09	4.20	0.90	74.83	สูง
ด้านการนำไปใช้ (8)	2.35	1.32	5.63	1.53	56.81	สูง
ด้านการวิเคราะห์ (7)	1.90	1.13	4.02	1.42	40.74	กลาง
ด้านการสังเคราะห์ (2)	0.51	0.50	1.31	0.68	51.02	สูง
ด้านการประเมินค่า (3)	0.82	0.75	1.76	0.74	40.82	กลาง
รวมทั้งฉบับ (30)	8.94	3.19	20.27	4.18	53.93	สูง

จากตารางแสดงให้เห็นว่าคะแนนพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 53.93 ซึ่งนักเรียนมีพัฒนาการอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายด้าน พบว่า คะแนนพัฒนาการด้านความเข้าใจสูงที่สุด ร้อยละ 74.83 รองลงมา คือ ด้านนำไปใช้ ร้อยละ 56.81 ด้านความรู้จำ ร้อยละ 54.12 ด้านสังเคราะห์ ร้อยละ 51.02 ตามลำดับ ซึ่งทั้งสี่ด้านนี้นักเรียนมีพัฒนาการอยู่ในระดับสูง และรองลงมา คือ ด้านประเมินค่า ร้อยละ 40.82 และด้านวิเคราะห์ ร้อยละ 40.74 ตามลำดับ นักเรียนมีพัฒนาการอยู่ในระดับกลาง

2. ผลการวิเคราะห์พัฒนาการด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL

ตาราง 2 ผลการศึกษาคะแนนก่อนและหลังเรียน และคะแนนพัฒนาการด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL

ความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหา	ก่อนเรียน		หลังเรียน		คะแนนพัฒนาการ(%)	ระดับ พัฒนาการ
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
K (10)	7.24	2.68	9.76	0.62	62.50	สูง
W (10)	4.18	1.32	7.08	1.71	48.76	กลาง
D (10)	0.06	0.31	6.24	3.29	61.99	สูง
L (10)	0.00	0.00	5.06	3.05	50.61	สูง
รวมทั้งฉบับ (40)	11.49	3.77	28.14	7.74	59.09	สูง

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่าพัฒนาการของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา มีค่าเฉลี่ยโดยรวม ร้อยละ 59.09 ซึ่งนักเรียนมีพัฒนาการอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเป็นรายด้านตามขั้นตอนของ KWDL พบว่า ขั้นตอน K มีคะแนนพัฒนาการสูงที่สุด ร้อยละ 62.50 รองลงมาเป็นขั้นตอน D ร้อยละ 61.99 ขั้นตอน L ร้อยละ 50.61 ตามลำดับ ซึ่งทั้งสามด้านนักเรียนมีพัฒนาการอยู่ในระดับสูง และขั้นตอน W ร้อยละ 48.76 นักเรียนมีพัฒนาการอยู่ในระดับกลาง

3. ผลพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวงจรที่ 1 ถึง วงจรที่ 3

ตาราง 3 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทำวงจรหลังจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL

	วงจร			$\bar{X}$	S.D.
	1	2	3		
คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (10)	5.00	7.31	7.29	6.53	0.94
คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา (24)	19.12	18.73	21.04	19.63	0.87

จากตาราง 3 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนแสดงให้เห็นว่าคะแนนของทั้งสองด้านเพิ่มขึ้นโดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นในวงจรที่ 2 จาก 5.00 คะแนนเป็น 7.31 คะแนนซึ่งไม่แตกต่าง

กันมากกับคะแนนเฉลี่ยในวงจรที่ 3 คือ 7.29 คะแนน และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยในวงจรที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 21.04 คะแนน และในวงจรที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 18.73

วงจรที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ 2 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เลือกใช้อินเตอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการสืบค้นมากกว่าการใช้ใบความรู้ซึ่งจากการสัมภาษณ์นักเรียนให้เหตุผลว่า เพราะใบความรู้มีความยาวและไม่กระชับ นอกจากนี้ ในขั้นตอนการสืบค้นหน้าที่ในการทำใบกิจกรรมตกอยู่ที่สมาชิกคนใดคนหนึ่งในกลุ่มเท่านั้น โต๊ะเรียนไม่เหมาะสมในการจัดกิจกรรมเป็นกลุ่ม และจากการตอบแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนควรเพิ่มพื้นที่การเขียนในตาราง KWDL

วงจรที่ 2 จากแนวทางการปรับแผนที่ได้จากวงจรที่ 1 ผู้วิจัยสังเกตนักเรียนได้สืบค้นข้อมูลจากใบความรู้มากขึ้น การจัดโต๊ะเป็นกลุ่มทำให้สะดวกต่อการทำกิจกรรม และนักเรียนทุกคนมีความรับผิดชอบในการทำใบกิจกรรมของตนเองมากขึ้น จากการสังเกตนักเรียนที่มีสายตาสั้นและได้นั่งด้านหลังมองเห็นกระดานไม่ชัดเจนทำให้เรียนไม่ทัน เมื่อนักเรียนออกมานำเสนอนักเรียนที่เป็นตัวแทนไม่มีความมั่นใจในคำตอบของตนเอง และจากการสัมภาษณ์นักเรียนที่คะแนนต่ำพบว่านักเรียนไม่สามารถจับใจความที่เป็นประเด็นสำคัญขณะครูสอนได้

วงจรที่ 3 จากแนวทางการปรับแผนในวงจรที่ 2 ผู้วิจัยได้สร้างข้อตกลงร่วมกันกับนักเรียนเรื่องตำแหน่งที่นั่ง การสรุปประเด็นย่อยทำให้นักเรียนที่เรียนช้าเข้าใจได้มากขึ้น สามารถตามเพื่อนทัน นักเรียนที่เป็นตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนมีความมั่นใจในคำตอบมากขึ้นเมื่อได้มีเวลาปรึกษากันภายในกลุ่ม จากการสังเกตนักเรียนใช้ตาราง KWDL ในการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างเป็นระบบมากขึ้น และจากแบบสอบถามนักเรียนรู้สึกชอบการทำแบบฝึกหัดโดยใช้ตาราง KWDL เนื่องจากมีความเป็นขั้นตอนทำให้เรียบเรียงความคิดได้ดี เข้าใจง่าย และไม่ต้องกลับไปทวนโจทย์ซ้ำ

จากการสะท้อนผลทั้ง 3 วงจรจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาได้

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL มีพัฒนาการอยู่ในระดับสูง เฉลี่ยร้อยละ 53.93

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL มีพัฒนาการอยู่ในระดับสูง เฉลี่ยร้อยละ 59.09

อภิปรายผล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL มีพัฒนาการสูงขึ้น อยู่ในระดับสูงโดยด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่าของกลุ่มเป้าหมายหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน (7E) ในขั้นที่ 1 เป็นขั้นทบทวนความรู้ โดยให้ผู้เรียนมีอิสระที่จะตอบคำถามตามความรู้เดิมของตนเองซึ่งจะทำให้ผู้วิจัยได้ทราบว่ากลุ่มเป้าหมายมีระดับพื้นฐานของความรู้ในระดับใดเพื่อที่จะ

เชื่อมโยงไปสู่องค์ความรู้ใหม่ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียร์เจต์ที่ว่ามนุษย์ทุกคนจะมีการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งใหม่ผ่านการซึมซับหรือดูดซึมประสบการณ์และปรับโครงสร้างทางเชาว์ปัญญาที่มีอยู่เดิมให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ (Khwotrakun, 2011, p. 50) ขั้นที่ 2 เป็นขั้นเร้าความสนใจ โดยใช้สื่อวีดิโอ อุปกรณ์และกิจกรรมเกมเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดความสุขสนุกสนานและกระตือรือร้นที่อยากจะเรียนรู้ ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา ในขั้นนี้จะเป็นการจัดการเรียนการสอนร่วมกับการใช้เทคนิค KWDL โดยผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรม ดังเช่นในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 นักเรียนต้องเป็นผู้ลงมือทดลอง บันทึก สรุปผลการทดลองและแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเองซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกการค้นหาและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งในทั้งสองขั้นนี้สอดคล้องกับทฤษฎีของ Brunner (as cited in Sutthirat, 2010, p. 26) ที่กล่าวว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตัวเอง และทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (Ra-Ngubtook, 1999, p. 15) ที่ว่าเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้างความรู้จากสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม และยังสอดคล้องกับ แนวคิดการสอนของ Kijkuakul (2012) ที่ว่าการเรียนโดยใช้การทดลองและลงมือทำเป็นการนำธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เข้ามาบูรณาการในเรียนรู้ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และความกระตือรือร้นในการเรียนรู้น่าขึ้น ขั้นที่ 4 อธิบายและลงข้อสรุป ผู้เรียนได้นำเสนอองค์ความรู้ที่ตนเข้าใจหน้าชั้นเรียนซึ่งนอกจากนักเรียนจะได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนแล้วผู้สอนยังสามารถช่วยพิจารณาองค์ความรู้ถ้าหากมีความคลาดเคลื่อนผู้สอนจะช่วยให้ผู้เรียนได้ปรับข้อมูลและสร้างเป็นความรู้ใหม่ แต่หากผู้เรียนยังไม่เข้าใจผู้สอนจะเป็นผู้ช่วยอธิบายจนผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ได้ ขั้นที่ 5 ขยายความรู้ ในขั้นนี้จะเป็นการจัดการเรียนการสอนร่วมกับเทคนิค KWDL เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่เพิ่มจากเดิมจนนำไปสู่การเกิดความรู้ใหม่โดยเพิ่มโจทย์ปัญหาในแบบฝึกหัดให้มีลักษณะที่หลากหลายมากขึ้น ขั้นที่ 6 ประเมินผล เป็นการตรวจสอบองค์ความรู้ของผู้เรียนโดยผ่านแบบทดสอบย่อยในหัวข้อเรื่องนั้นๆ และให้ผู้เรียนทำแบบบันทึกการเรียนรู้หลังเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นรวมทั้งข้อเสนอแนะที่ผู้สอนควรปรับปรุงในครั้งถัดไป อีกทั้งนักเรียนยังสามารถทบทวนพฤติกรรมและความรู้สึกในเวลาเรียนของตนเองและนำไปปรับปรุงให้เป็นไปตามแนวทางที่ดีขึ้นได้ และขั้นที่ 7 นำความรู้ไปใช้ ผู้เรียนจะได้ตอบคำถามโดยอาศัยองค์ความรู้ที่สัมพันธ์กับประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน หรือการที่ผู้สอนได้มอบหมายภาระงานให้ผู้เรียนได้นำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ เช่น ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ผู้เรียนต้องนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้ในการเตรียมสารละลายที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันซึ่งนอกจากนักเรียนจะต้องนำสิ่งที่เรียนมาใช้แล้วนักเรียนยังต้องคิดได้ว่าในชีวิตประจำวันมีสิ่งใดที่สามารถเตรียมตามขั้นตอนที่ได้เรียนไปและมีวิธีการคำนวณ การใช้อุปกรณ์และขั้นตอนในการเตรียมอย่างไร

นอกจากนี้ เมื่อสิ้นสุดการเรียนในแต่ละวงจรจะมีการทำแบบทดสอบท้ายวงจร โดยไม่มีการช่วยเหลือหรือปรึกษากัน ซึ่งสอดคล้องกับ Wongsanutrohd (2005, p. 191) กล่าวว่า การฝึกโดยมีการทดสอบจะได้ผลดีกว่าไม่มีการทดสอบ เพราะการทดสอบช่วยให้จำได้ดีกว่าเมื่อมีการทดสอบเกิดขึ้น ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ว่าตนเองจำบทเรียนส่วนไหนได้น้อย ก็จะพยายามจำและทำความเข้าใจอีกครั้งหนึ่ง การทดสอบจึงเป็นการรื้อฟื้นความจำอย่างหนึ่ง ซึ่งการเรียนวิธีนี้นักเรียนจะเกิดแรงกระตุ้น หมั่นทบทวนบทเรียนอยู่เสมอเพื่อให้ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ Gonen (2006) ที่ได้ศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับรูปแบบการเรียนการสอน 7E ตามแนวการเรียนการสอนคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยรูปแบบการเรียนการสอน 7E ตามแนวการเรียนการสอนคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ Khunnuay (2012) ที่ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวทาง 7E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการแก้ปัญหาของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E สูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL มีพัฒนาการสูงขึ้นอยู่ในระดับสูง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามขั้นตอนการสืบเสาะ 7 ขั้นตอน (7E) โดยผู้วิจัยมีการสอดแทรกเทคนิค KWDL ที่เป็นเทคนิคที่ทำให้ผู้เรียนสามารถคิดแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบ ลงในวัฏจักรการเรียนรู้ 7E 2 ขั้นตอน คือ ขั้นสำรวจค้นหาคำถามจากผู้เรียนจะได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมต่างๆ แล้วในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนจะได้เชื่อมโยงความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาโดยผ่านขั้นตอนของ KWDL ในใบกิจกรรม นักเรียนจะได้ทำงานเป็นกลุ่ม ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและคำตอบซึ่งกันและกัน และในขั้นขยายความรู้ ในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์การฝึกฝน ความรู้เพิ่มเติมหรืออาจเป็นความรู้ใหม่จากการได้แก้โจทย์ปัญหาที่มีความหลากหลายในแบบฝึกหัดและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาต่อไปโดยกระทำการผ่านขั้นตอนของเทคนิค KWDL ซึ่งสอดคล้องกับ Sutthirat (2010, p. 395) ได้กล่าวไว้ว่าเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการสอนที่ช่วยส่งเสริมทักษะและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา โดยการสอนให้ผู้เรียนได้ตีความหรือเข้าใจภาษาโจทย์อย่างเป็นระบบ จากที่กล่าวมาผลการวิจัยข้างต้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ Shaw, et al. (1997) ที่ได้ทำการอบรมครูผู้สอนเกรด 4 เกี่ยวกับการรวมกลุ่มแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL และให้นำไปทดลองสอนนักเรียนแล้วนำผลไปเปรียบเทียบกับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่รวมกลุ่มแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL สามารถเขียนคำตอบได้ละเอียดมากกว่าและยังมีเจตคติทางบวกกับวิชาคณิตศาสตร์อีกด้วย Sribanchuen (2011) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. คะแนนเฉลี่ยท้ายวงจรด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเพิ่มขึ้นอาจเนื่องมาจากนักเรียนได้มีเวลาในการทบทวนบทเรียนก่อนสอบและจากแนวทางการปรับแผนทำให้นักเรียนสามารถจับประเด็นสำคัญได้มากขึ้น เมื่อผู้สอนสรุปประเด็นย่อยทุกครั้งและจากการปรับกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมมากขึ้นทำให้นักเรียนสามารถเกิดความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้มากขึ้น คะแนนเฉลี่ยด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหามีค่าเพิ่มขึ้นอาจเนื่องมาจากนักเรียนได้เล็งเห็นความสำคัญของการใช้ตาราง KWDL รู้เกณฑ์ในการให้คะแนน ตลอดจนนักเรียนมีความคิดที่เป็นระบบในการแก้โจทย์ปัญหาสามารถดึงข้อมูลที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากผลการวิจัยที่พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL ช่วยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/15 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์สูงขึ้นได้นั้น ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ดังนี้

1.1 จากผลการวิจัยครูผู้สอนควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านการวิเคราะห์และการประเมินค่า โดยการเพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ รวมทั้งให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการตรวจสอบ ตัดสินและอภิปรายผลที่ได้ด้วยตนเองมากขึ้น

1.2 จากผลการวิจัยครูผู้สอนควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ในขั้นตอนการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาโดยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการแก้โจทย์ปัญหาเพิ่มมากขึ้น

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละขั้นตอนครูผู้สอนควรใช้กิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเกิดความกระตือรือร้นที่อยากจะเรียนรู้และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด ค้นคว้า ประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีอยู่มาแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ใหม่ๆ ได้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL กับเนื้อหาวิชาเคมีที่ไม่ได้เน้นการคำนวณแต่เน้นการแก้ปัญหาเพื่อที่ผู้เรียนจะได้เล็งเห็นประโยชน์ของวิธีที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้อย่างมากขึ้น

2.2 ควรศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL ในวิชาวิทยาศาสตร์สาขาอื่นๆ เช่น ฟิสิกส์ หรือในชั้นเรียนอื่นๆ

2.3 ควรศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะอื่นๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะที่เกี่ยวกับการคิดและการแก้ปัญหา เป็นต้น โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค KWDL เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเองในชีวิตประจำวัน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ดร. ภัทรภร ชัยประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้คำปรึกษาและแนวทางปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนชลราษฎรอำรุง จังหวัดชลบุรี ที่กรุณาให้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในโรงเรียน และขอขอบคุณคณะครู และนักเรียน ตลอดจนทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้ รวมถึงขอขอบพระคุณ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่กรุณามอบทุนสนับสนุนการศึกษาในระดับปริญญาโท และมอบทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

References

- Department of Curriculum and Instruction. (2003). *A handbook of learning management in science learning area*. Bangkok: Ministry of Education. (in Thai)
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E Model. *The Science Teacher*, 5(6), 57-59.
- Gonen, S. (2006). *The effect of the computer assisted teaching and 7E model of the constructivist learning methods on the achievements and attitudes of high school students*. Retrieved May 15, 2015, from http://www.eric.ed.gov/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/3d/d5/aa.pdf
- Kanjanawasee, S. (2013). *Classical test theory* (7th ed.). Bangkok: Faculty of Education, Chulalongkorn University. (in Thai)

- Khunnuiy, S. (2012). Effects of using the 7E instructional model in chemistry activities on learning achievement and problem solving ability of Mathayomsuksa IV students. *Journal of Education*, 24(1), 37-48. (in Thai)
- Khwotrakun, S. (2011). *Psychology* (10th ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Kijkuakul, S. (2012). Nature of science and its learning benchmarks. *Journal of Education Naresuan University*, 14(3), 119-124. (in Thai)
- Laowreandee, W. (2011). *Thinking skills instructional models and strategies*. Nakhon Pathom: Silpakorn University. (in Thai)
- Learning Area of Science. (2014). *The achievement in chemistry report*. Chonburi: Chonradsadornumrung School. (in Thai)
- Learning Area of Science. (2015). *The achievement in chemistry report*. Chonburi: Chonradsadornumrung School. (in Thai)
- Ministry of Education. (2008). *The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Bangkok: The Agricultural Cooperative Federation of Thailand. (in Thai)
- Ra-Ngubtook, W. (1999). *Rangubtook, W. (1999). Student - centered lesson plan*. Bangkok: Ton Or. (in Thai)
- Shaw, J. M., et al. (1997). Cooperative problem solving: Using K W D L as an organizational technique. *Teaching Children Mathematics*, 3(39), 482-486.
- Sribanchuen, M., & Seehamongkon, Y. (2011). Comparisons of problem solving ability, analytical thinking ability and satisfaction with learning and teaching on one - variable linear equations of Matthayomsueksa 1 students using KWDL learning method and traditional approach. *Journal of Education Graduate Studies Research Khon Kaen University*, 5(4), 62-69. (in Thai)
- Sutthirat, C. (2010). *80 Child centered learning innovation*. Nonthaburi: P Balance D Science Printing. (in Thai)
- The National Institute of Educational Testing Service (Public Organization). (2014). *O-net test*. Retrieved May 1, 2015, from <http://www.niets.or.th/> (in Thai)
- Wonganutrohd, P. (2005). *Instructional supervision*. Bangkok: Bangkok Media Center. (in Thai)
- Wongwanich, S. (2006). *Classroom action research*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)