Received: *20 มิถุนายน 2565*
Revised: *18 ธันวาคม 2565*
Accepted: *19 ธันวาคม 2565*

ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร และการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

The Effect of Active Learning Management Affecting Learning Achievement in the Learning Unit of Materials and Matters and Analytical Thinking of Prathomsuksa 4 students

สุภัทธิรา คงนาวัง[1] นฤมล ภูสิงห์[2]
Supattira Kongnawang[1] Narumol PuSing[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ เชิงรุก (Active learning) 3) เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกล่าม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 13 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 9 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดการคิดวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติแบบสองกลุ่มที่สัมพันธ์กัน (Dependent Samples t-test)

ผลวิจัยพบว่า

1. ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.42/81.97 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

[1] นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ
E-mail: valenpung5934@gmail.com
Master Degree Thesis in Education, Curriculum and Instruction Program. Chaiyaphum Rajabhat University.
[2] (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ
(Asst.Prof. Dr.) Curriculum and Instruction Program. Chaiyaphum Rajabhat University.

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

3. การวัดการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้เชิงรุก, การคิดวิเคราะห์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purposes of this research were to 1) develop the lesson plans based on active learning in the learning units of materials and matters of Prathomsuksa 4 students to meet the efficiency criteria of 80/80, 2) compare the learning achievement before and after learning in the learning units of materials and matters of Prathomsuksa 4 students through active learning management, and 3) compare analytical thinking before and after learning of Prathomsuksa 4 students. The samples were 13 students at Bankhoklam School under Chaiyaphum Educational Service Area Office 2 in the second semester, the academic year 2021, obtained by cluster random sampling. The research instruments were 9 lesson plans based on active learning, an achievement test, and an analytical thinking assessment form. The data were analyzed using percentage, mean, and standard deviation. The hypothesis was tested using dependent samples t-test.

The results were as follows:

1. The results of developing the lesson plans based on active learning in the unit of materials and matters of Prathomsuksa 4 students, E_1/E_2 had the efficiency of 83.42/81.97, higher than the set criteria.

2. The students' learning achievement after learning was higher than before, at the statistically significant level of .05.

3. The analytical thinking measurement of Prathomsuksa 4 students after learning was higher than before, at the statistically significant level of .05.

Key words : Active learning management, analytical thinking, learning achievement

บทนำ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันนั้นได้มีการพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในสังคมปัจจุบันและในอนาคต ทำให้หลายประเทศในโลกที่มองเห็นถึงความสำคัญของการศึกษา ได้นำความรู้ ความเข้าใจทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการขับเคลื่อเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม ให้มีการพัฒนาอย่างเป็นระบบและยั่งยืน โดยในแต่ละประเทศมีการกำหนดวิสัยทัศน์ในการพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมกำลังคนหรือทุนมนุษย์ด้านวิทยาศาสตร์ให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการในด้านต่าง ๆ ให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคศตวรรษที่ 21 ให้เกิดทักษะการค้นคว้าหาความรู้ความสามรถในการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจได้โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) กล่าวถึงการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่า “วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาความคิด ความสมเหตุสมผลทางความคิด ความคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ ทักษะในการค้นหาความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ”(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) และการพัฒนาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้อย่างมีเหตุผล เข้าใจถึงหลักการ ทฤษฎีพื้นฐาน ขอบเขตข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ และมุ่งเน้นในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพได้ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และกำหนดให้ทุกคนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการจัดกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นครูผู้สอนต้องใช้เทคนิคกลวิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากเรียนรู้ ดังนั้นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จึงเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการยกระดับการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้หรือการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (วรรณทิพา รอดแรงค้า, 2544) ซึ่งในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต้องมีความสอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของตัวผู้เรียน โดยต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทักษะในการคิด การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยตรง ผู้เรียนเกิดการคิดเป็น ทำเป็น มีความกระตือรือร้นในการเรียนอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องประยุกต์รูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้มีความแปลกใหม่ เร้าความสนใจให้ผู้เรียนเกิดการศึกษาค้นคว้าหาความรู้และเกิดการคิดวิเคราะห์

สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง แม้ว่าครูผู้สอนจะมีวิธีการจะมีวิธีการสอนหรือรูปแบบการสอนที่หลากหลายก็ยังคงพบปัญหาเกี่ยวกับการจัดการศึกษาโดยเฉพาะเรื่องของคุณภาพการศึกษาที่สะท้อนจากผลการทดสอบต่าง ๆ เช่น ผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) พบว่าคะแนนเต็ม 100 คะแนน แต่มีคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งประเทศอยู่ที่ 38.78 คะแนน ซึ่งพบว่ามีคะแนนไม่ถึงครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2563) และเมื่อนำไปพิจารณากับคะแนนในระดับโรงเรียนของโรงเรียนบ้านโคกล่าม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 – 2563 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 31.78 คะแนน และมีคะแนนด้านการคิดวิเคราะห์ในระดับต่ำ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องพัฒนาศักยภาพการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์อย่างเร่งด่วน ทั้งการคิดวิเคราะห์และส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้อยู่ในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งมีความสอดคล้องกับ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2543) วรรณทิพา รอดแรงค้า (2544) ฟิงค์ (Fink, 2003) ที่พบว่า คุณภาพของผู้เรียนที่อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำเกิดจาก กระบวนการสอนที่เน้นการบรรยายมากกว่าการลงมือปฏิบัติ มีการใช้สื่อนวัตกรรมการสอนน้อย กิจกรรมการเรียนการสอนไม่ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และไม่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง และยังไม่ได้เป็นไปตามความต้องการหรือความถนัดของตัวผู้เรียน

จากสภาพปัญหาดังกล่าวจึงมีความจำเป็นที่ต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบวิธีการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดเป็น ทำเป็น และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ ผู้วิจัยจึงศึกษาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และช่วยให้การจัดการเรียนการสอนเกิดประสิทธิผล เกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง คือ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้หนึ่งที่มีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างความเข้าใจ และนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสอนสถานการณ์เป็นขั้นนำเสนอสถานการณ์ที่ท้าทายให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการหาคำตอบจากสถานการณ์ที่ยกตัวอย่างมา ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติกิจกรรม เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมที่ได้วางแผนไว้ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน มีการคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหา และขั้นที่ 4 ขั้นสรุปและอภิปรายผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้สรุปองค์ความรู้ และแนวคิดที่ได้จากการดำเนินกิจกรรม และเป็นการสะท้อนความคิดที่ได้จากการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีบทบาทช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นด้านความคิดมากกว่าวิธีการสอนโดยการท่องจำเพียงอย่างเดียว และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ลงมือกระทำมากว่าการที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้เพียงอย่างเดียว(วัชรา เล่าเรียนดี และคณะ, 2560) นอกจากนี้งานวิจัยของนักการศึกษาหลาย ๆ ท่านได้สรุปว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกนั้นมีความสำคัญในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ รวมทั้งกระบวนการคิดขั้นสูง การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น รวมทั้งการทำงานกลุ่ม จะเห็น

ได้ว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุก คือการช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ จนเกิดทักษะต่าง ๆ ที่จะช่วยพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์สู่การดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 ต่อไป จากเหตุผลความสำคัญข้างต้นของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เห็นได้ว่าเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้หนึ่งที่มีความเหมาะสมสำหรับผู้เรียนในยุคปัจจุบัน เพื่อช่วยในการแก้ไขปัญหาการจัดการเรียนรู้และยกระดับคุณภาพการศึกษาของผู้เรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning)

3. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning)

สมมุติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ระหว่างหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ระหว่างหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในกลุ่มตำบลนาหนองทุ่ม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 8 โรงเรียน จำนวน 14 ห้อง รวมทั้งสิ้น 175 คน ซึ่งในแต่ละห้องเรียนมีนักเรียนคละความสามารถ

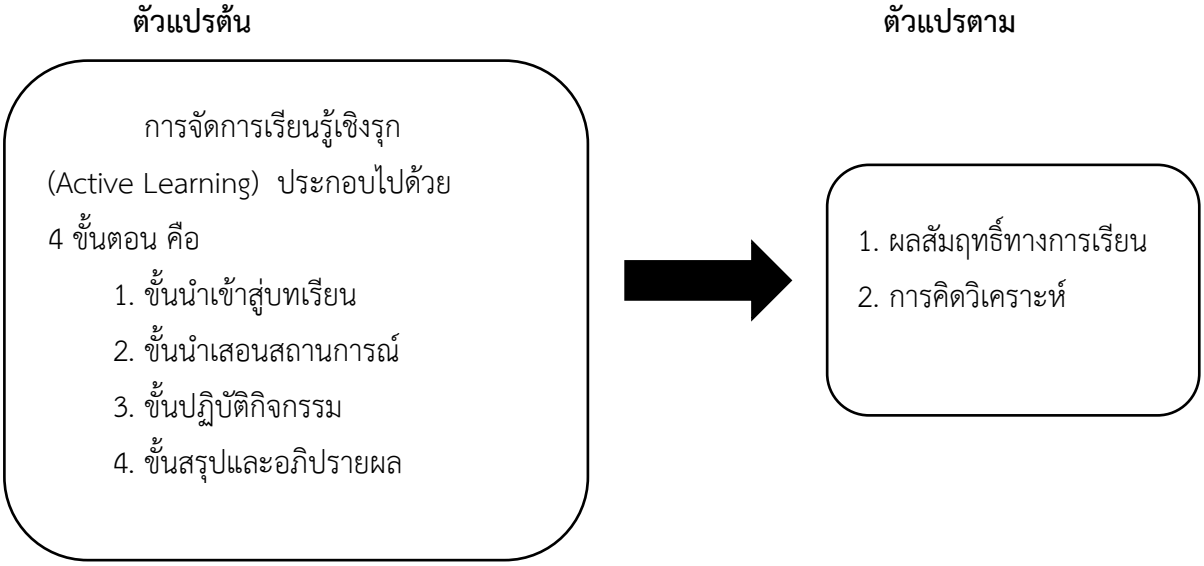
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกล่าม กลุ่มโรงเรียนตำบลนาหนองทุ่ม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 13 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3. ตัวแปร

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสารและการคิดวิเคราะห์

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในกลุ่มตำบลนาหนองทุ่ม ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 8 โรงเรียน รวมทั้งสิ้น 175 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกล่าม ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 13 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)

1.2 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี หลักการเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ จากบัญญัติ ขำนาญกิจ (2551), กาญจนา เกียรติประวัติ (2552), ปรียานุช พรหมภาสิต (2559), แบรดวินส์ และวิลเลี่ยม (Baldwin and William, 1988), จอห์นสัน และคณะ (Johonson et al, 1991), และมัวร์ (Moore, 1994) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความถูกต้องด้านลำดับขั้นตอน

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อประเมินความถูกต้องและเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีความเหมาะสมตั้งแต่ 4.48 อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\overline{\mathbf{X}}$ = 4.48, S.D. = 0.54)

1.5 ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร มีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การวัดและการประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2560 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้จัดการเรียนรู้

2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกซึ่งจะวัดด้านพุทธพิสัยครอบคลุมทั้งสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด จำนวน 40 ข้อ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ

2.3 นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

2.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ประเมินตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item-Objective Congruence) ซึ่งพิจารณาให้คะแนน เป็นรายข้อพบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ มีค่าตั้งแต่ 0.60 – 1.00 มาจัดพิมพ์ จำนวน 37 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนโรงเรียนบ้านนาแก จำนวน 30 คน ที่เคยผ่านการเรียนหน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร มาแล้วเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.6 นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.57-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.53 เลือกไว้จำนวน 30 ข้อ

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มาวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder-Richardson Formula 20) พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.81

2.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อใช้ในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบวัดการคิดวิเคราะห์

3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดประเมินผลสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยวิธีสรุป วิธีการวัดการคิดวิเคราะห์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539)

3.2 สร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ โดยการสร้างแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เป็น 3 ด้าน คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ

3.3 นำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

3.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ประเมินตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ ความตรงเชิงโครงสร้าง และรูปแบบของเครื่องมือ ความเหมาะสมของคำถาม โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item-Objective Congruence) ซึ่งพิจารณาให้คะแนน เป็นรายข้อพบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ มีค่าตั้งแต่ 0.60 – 1.00 มาจัดพิมพ์ จำนวน 36 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ไปจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แล้วนำไป ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.6 นำคะแนนจากแบบวัดการคิดวิเคราะห์มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.53-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.53 เลือกไว้จำนวน 30 ข้อ

3.7 นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มาวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder-Richardson Formula 20) พบว่า แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.78

3.8 จัดพิมพ์แบบวัดการคิดวิเคราะห์เพื่อใช้ในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เตรียมความพร้อมและแจ้งวิธีการเรียนให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้เข้าใจวิธีการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ก่อนที่จะเริ่มทำการทดลอง

2. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. ดำเนินการสอน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จำนวน 9 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมเวลา 18 ชั่วโมง

4. เมื่อสิ้นสุดการสอน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน (Post-test) และทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน แล้วบันทึกผลการสอบของนักเรียนแต่ละคนไว้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

5. นำคะแนนที่รวบรวมได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ มาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มาหาค่าเฉลี่ย หาค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ตามเกณฑ์ 80/80 ดังนี้

1.1 การหาเกณฑ์ 80 ตัวแรก โดยการรวมคะแนนจากการทำใบงานทั้ง 9 แผน ร้อยละ 80 ขึ้นไป

1.2 การหาเกณฑ์ 80 ตัวหลัง โดยการรวมคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ร้อยละ 80 ขึ้นไป

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยนำคะแนนไปวิเคราะห์ข้อมูลการแจกแจงความน่าจะเป็นของข้อมูลด้วย Kolmogorov-Smirnov test พบว่า การทดสอบครั้งนี้มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ปรากฏคะแนน

ก่อนเรียน เท่ากับ .200 และคะแนนหลังเรียน เท่ากับ .200 ซึ่งสูงกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนดไว้ที่ .05 จึงมีความเป็นปกติของข้อมูล

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยนำคะแนนไปวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละเพื่อทดสอบสมมติฐาน ใช้ค่าสถิติ t-test (Dependent Samples)

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยนำคะแนนไปวิเคราะห์ข้อมูลการแจกแจงความน่าจะเป็นของข้อมูลด้วย Kolmogorov-Smirnov test พบว่า การทดสอบครั้งนี้มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ปรากฏคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ .089 และคะแนนหลังเรียนเท่ากับ .169 ซึ่งสูงกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนดไว้ที่ .05 จึงมีความเป็นปกติของข้อมูล

5. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยนำคะแนนไปวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และค่าร้อยละ เพื่อทดสอบสมมติฐาน ใช้ค่าสถิติ t-test (Dependent Samples)

ผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด 80/80 ปรากฏผล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ประเภทการทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\overline{x}$	ร้อยละ	ประสิทธิภาพ E_1/E_2
ทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	13	90	75.08	83.42	83.42/81.79
ทดสอบหลังเรียน (E_2)	13	30	24.54	81.79	

จากตารางที่ 1 ผลการแสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนทดสอบ

ระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 75.08 คิดเป็นร้อยละ 83.42 และคะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 24.54 คิดเป็นร้อยละ 81.79 ดังนั้นประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (E_1/E_2) เท่ากับ 83.42/81.79 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ได้ดังผลตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning)

ผลการทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน (Pre-test)	13	30	14.31	2.43	84.12*
หลังเรียน (Post-test)	13	30	24.54	2.15	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 14.31, S.D. = 2.43) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X}$ = 24.54, S.D. = 2.15) จากผลการทดสอบโดยใช้ t-test dependent พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลเปรียบเทียบวัดการคิดวิเคราะห์ จากแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบวัดการคิดวิเคราะห์ จากแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน (Pre-test)	13	30	13.46	1.76	61.15*
หลังเรียน (Post-test)	13	30	24.15	1.88	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบวัดการคิดวิเคราะห์ จากแบบสอบวัดการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 13.46, S.D. = 1.76) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X}$ = 24.15, S.D. = 1.88) จากผลการทดสอบโดยใช้ t-test dependent พบว่า การวัดการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร และการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้อภิปรายผลดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.42/81.79 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 สอดคล้องกับ ฝนทิพย์ พรมสอน (2560) ที่ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น วิชาเคมี เรื่องพันธะ โคเวเลนต์ ที่พบว่ามีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 77.99/75.69 สูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับ กานต์รวี อาริยธนไพศาล (2562) ที่ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาไทย ท 22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การเขียนเพื่อการสื่อสาร โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ ActiveLearning จากการวิจัย พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาไทย ท 22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การเขียนเพื่อการสื่อสาร ที่ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.64/83.57 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ตรง การลงมือปฏิบัติ ผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีครูผู้สอนแนะนำ กระตุ้นหรืออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น ซึ่งมีความต่างกับการจัดการเรียนรู้แบบเดิมที่มุ่งเน้นเนื้อหาและคำตอบ แต่เนื้อหาและหลักสูตรก็ยังมีความสำคัญที่จะต้องคำนึงถึง อีกทั้งครูผู้สอน

ต้องจัดเนื้อหาการเรียนรู้ ซึ่งการเตรียมสื่อการเรียนรู้ สื่อจะต้องมีความทันสมัย สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์การเรียนรู้ (ศักดิ์ศรีปาณะกุล และคณะ, 2559) การส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เชิงรุกมีกลวิธีการสอน และเทคนิคการจัดการเรียนรู้หลากหลายวิธี ซึ่งแต่ละลักษณะวิธีมีข้อดีที่แตกต่างกัน (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข, 2557; ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ, 2552; สุพรรณี ชาญประเสริฐ, 2557) ได้กำหนดบทบาทหน้าที่ครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไว้ดังนี้ 1) เป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนคิด (Catalyst) โดยกำหนดปัญหาแล้วให้นักเรียนวางแผนหาคำตอบ หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดปัญหาและวางแผนหาคำตอบเอง 2) เป็นผู้ให้การเสริมแรง (Reinforces) โดยการให้คำชม 3) สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วมส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับครู และเพื่อนในชั้นเรียน 4) จัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaboratory Learning) ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือในกลุ่มของผู้เรียน 5) ส่งเสริมผู้เรียนให้สามารถแสดงความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วให้ เข้ากับสถานการณ์ปัญหาใหม่ได้ 6) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาอย่างหลากหลาย โดยวิธีการสอนที่ครูนำมาใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกนั้นครูสามารถเลือกเทคนิคการเรียนรู้มาผสมผสานกัน จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ดรุณตรีย์ เหลากลม (2561) ที่ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโมเมนตัมและการชนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโมเมนตัมและการชน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทีระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฝนพรม พุทธนา (2562) ที่ศึกษาเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทีระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบวัดการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุก บทบาทครูผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนคิด (Catalyst) โดยกำหนดปัญหาแล้วให้นักเรียนวางแผนหาคำตอบ หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดปัญหาและวางแผนหาคำตอบเอง เป็นผู้ให้การเสริมแรง (Reinforces) โดยการให้คำชม (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข, 2557) และมีการพัฒนาศักยภาพทางสมองของผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างสูงสุด เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการคิดวิเคราะห์ได้อย่างสูงสุด (สุพรรณี ชาญประเสริฐ, 2557; ปรียานุช พรหมภาสิต, 2559) ซึ่งองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ด้าน 1) ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการวิเคราะห์มูลเหตุ และความสำคัญของเรื่องราวทั้งปวง เป็น

การเปรียบเทียบว่าเหตุผลใดถูกต้องที่สุด 2) ด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการค้นหาความสำคัญย่อย ๆ ของเรื่องราวเหตุการณ์นั้นสอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร 3) ด้านการวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถที่จะจับเรื่องราวนั้นว่ายึดถือหลักการใด มีเทคนิคการเขียนอย่างไรจึงจะเชิญชวนให้คนอ่านมีนโนภาพหรือสื่อสารความสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539) ส่งผลให้ผลการเปรียบเทียบวัดการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของยุทธ ศรีบุญมี (2560) ที่ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและชนิดของแรง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่องแรงและชนิดของแรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่องแรงและชนิดของแรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พลวัชร สำเรียนรัมย์ (2564) ที่ศึกษาเรื่อง การสังเคราะห์และพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ดนตรีตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์องค์ประกอบดนตรีสำหรับนักเรียนอายุ13-15 ปี พบว่า หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านการคิดวิเคราะห์ สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1.ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ก่อนการจัดการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ครูผู้สอนต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกอย่างดี มีการวางแผนงานอย่างเป็นขั้นตอน จัดเตรียมสื่ออุปกรณ์การเรียนสำหรับผู้เรียนให้พร้อม ทั้งนี้ครูผู้สอนต้องทราบข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียนเพื่อช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

1.2 การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ควรมีการปรับระยะเวลาให้มีความเหมาะสมสำหรับการทำกิจกรรมที่มีความต่อเนื่องของเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาในการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้น

1.3 ครูผู้สอนสามารถนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ไปบูรณาการร่วมรายวิชาอื่น ๆ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนตามความเหมาะสมและบริบทของผู้เรียนได้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แนวคิดหรือเทคนิคการสอนรูปแบบต่างๆ เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตของตนเองได้ทั้งในปัจจุบันและในอนาคตได้

2.2 ควรมีการศึกษาด้านอื่น ๆ ที่มีผลเกี่ยวข้องต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) เช่น การศึกษาความสามารถในการแกไขปัญหา เจตคติทางด้านวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพราะมีความจำเป็นต่อการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคตได้

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ:ครุสภาลาดพร้าว.

_____. (2551). **ตัวชี้วัดและหลักสูตรแกนกลาง กลุมสาระการเรียนรูวิทยาศาสตร (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. สำนักคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพชุมนุมสหกรณการเกษตรแหงประเทศไทย.

กาญจนา เกียรติประวัติ. (2552). **นวัตกรรมทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ.

กานต์รวี อาริยธนไพศาล. (2562). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาไทย ท 22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การเขียนเพื่อการสื่อสาร โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ ActiveLearning.** กรุงเทพฯ: โรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง.

ปดรุณตรีย์ เหลากลม. (2561). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โมเมนตัมและการชน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก.** ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. (2552). **การเรียนเชิงรุก (Active Learning)**. (Online) Availble: http://pirun.ku.ac.th สืบค้นเมื่อ วันที่ 27 สิงหาคม 2564

บัญญัติ ขำนาญกิจ. (2551). **เอกสารประกอบการประชุม เรื่อง Active Learning**. นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

ปรียานุช พรหมภาสิต (2559). **คู่มือการจัดการเรียนรู้ “Active learning (AL) for HuSo at KPRU”**. กำแพงเพชร: คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์มหาวิทยาลัยภัฏกำแพงเพชร.

ฝนทิพย์ พรมสอน. (2560). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 4**. ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการเรียนการสอน)

ฝนพรม พุทธนา. (2562). **การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. หลักสูตรและการนิเทศ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.

พลวัชร สำเรียนรัมย์. (2564). **การสังเคราะห์และพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ดนตรีตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์องค์ประกอบดนตรีสำหรับนักเรียนอายุ 13-15 ปี**. หลักสูตรดุริยางคศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาสังคีตวิจัยและพัฒนา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิตบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์.(2550). **ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียน.** กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข. (2557). **การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ยุทธ ศรีบุญมี. (2560). **การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและชนิดของแรง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.** หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

ลลิตา จำนงค์สุข. (2562). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่มีผลต่อแนวคิดวิทยาศาสตร์เรื่องปฏิสัมพันธ์ในระบบสุริยะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. สักทอง:วารสารมนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์**.**

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้.** กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.

วรรณทิพา รอดแรงค้า. (2544). **การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการ(พิมพ์ครั้งที่ 2).** กรุงเทพ ฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

วัชรา เล่าเรียนดี และคณะ. (2560). **กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อพัฒนาการคิดและยกระดับคุณภาพการศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21**. นครปฐม : เพชรเกษมพริ้นติ้งกรุ๊ป.

ศักดิ์ศรีปาณะกุล และคณะ. (2559). **หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้(พ. 4 Ed.)**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2563). **รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2563.** http://www.newonetresult.niets.or.th /AnnouncementWeb/Login.aspx. สืบค้นเมื่อ 18 สิงหาคม 2564

สุพรรณี ชาญประเสริฐ. (2557). **สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21**. วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2543). **ชุดกิจกรรมแบบ 4 MAT กับการพัฒนาศักยภาพนักเรียน.** กรุงเทพฯ: วิชาการศึกษาศาสตร์.

Baldwin, william. (1998). **Active learning : a Trainer's Guide**. England :Blackwell Education.

Fink. (1999 A). **Active learning**. [Online], Available: http://www.honolulu. hawaii.edu/intranet. Retrieved June 18, 2021.

Johonson et al. (1991). **Cooperation in the classroom**. American Psychological Association.

Moore. (1994). **Secondary Instructional Method**. New York : Wm. C. Brown Communication, Inc.