

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้เพื่อส่งเสริม
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

The Development of Sciences Learning Activities Based on Constructivist Theory
to Enhance Science Process Skills, Scientific Mind and Learning Achievement
on Momentum and Collisions Learning Unit of Grade 10th Students

ชลิดา อาบสุวรรณ (Chalida Arbsuwan)^{1*} ดร.วาสนา กิระจิราธิกุล (Dr. Wasana Keeratichamroen)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนปากช่อง 2 อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 40 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม และดำเนินการทดลองโดยใช้เครื่องมือในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ จำนวน 5 แผน 15 ชั่วโมง และเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล คือ 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) แบบวัดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ และ 3) แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.23 คิดเป็นร้อยละ 32.90 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.08 มีคะแนน 4-14 คะแนน และหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.35 คิดเป็นร้อยละ 73.40 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.35 มีคะแนน 12-23 คะแนน และมีคะแนนความก้าวหน้าเท่ากับ 10.13 คิดเป็นร้อยละ 40.50 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้สูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.03 คิดเป็นร้อยละ 36.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.30 มีคะแนน 19-37 คะแนน และหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 42.68 คิดเป็นร้อยละ 62.76 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.90 มีคะแนน 27-59 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยความก้าวหน้าเท่ากับ 17.65 หรือคิดเป็นร้อยละ 25.96 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

¹ Corresponding author: daze_xdir@hotmail.com

* นักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

** อาจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา



3) จิตวิทยาาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 91.52 คิดเป็นร้อยละ 76.27 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 มีคะแนนรวม 72-112 คะแนน

ABSTRACT

This research aimed to 1) study of learning achievement on Momentum and Collisions Learning unit, Science Process Skills and Scientific Mind of the students in grade 10th on Constructivist Theory 2) compare learning achievement on Momentum and Collisions Learning unit and Science Process Skills of the students in grade 10th before and after the lessons on Constructivist Theory 3) compare learning achievement on Momentum and Collisions Learning unit after the lessons on Constructivist Theory against a 70 percent criterion. Sample group in this research were 40 students of grade 10th from a science-math program in Pakchong 2 School, Pakchong, Nakhon Ratchasima Province in the academic year 2016 from Research cluster random sampling. Research tools were 5 Constructivist Theory plans, 15 hours. Data was collected by 1) a test on learning achievement 2) a test on Science Process Skills and 3) a test on Scientific Mind. Statistics used for data analysis was percentage, mean, standard deviation and t-test. Research findings showed that 1) Result of learning achievement on Momentum and Collisions learning unit before the lessons Constructivist Theory of the students in grade 10th was 8.23, that was counted at 32.90 percent and standard deviation was 2.08, ranging 4-14. After learning unit, the average score was 18.35, that was counted at 73.40 percent and standard deviation was 2.35, ranging 12-23. Their average improvement were 10.13 that was counted at 40.50 percent and Learning achievement after the lessons on Constructivist Theory was higher than before the lessons and higher than the 70 percent criterion with statistical significance at the .05 level. 2) Result of Science Process Skills before the lessons on Constructivist Theory of the students in grade 10th was 25.03, that was counted at 36.80 percent and standard deviation was 3.30, ranging 19-37. After learning unit, the average score was 42.68, that was counted at 62.76 percent and standard deviation was 6.90, ranging 27-59. Their average improvement were 17.65, that was counted at 25.96 percent and Science Process Skills after the lessons on Constructivist Theory of the students in grade 10 response was higher than before the lessons with statistical significance at the .05 level. 3) Result of Scientific Mind after the lessons on Constructivist Theory of the students in grade 10th was 91.52, that was counted at 76.25 percent and standard deviation was 0.71, ranging 72-112.

คำสำคัญ: หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน ทฤษฎีการสร้างความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาาสตร์

Keywords: Momentum and Collisions Learning Unit, Constructivist Theory, Science Process Skills, Scientific Mind

บทนำ

การศึกษาเป็นกระบวนการสั่งสอนเพื่อพัฒนาสิ่งที่มีมนุษย์จัดให้แก่มนุษย์อันก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง และพัฒนาสิ่งต่างๆ ในสังคม โดยใช้หลักสูตรเป็นแนวทางในการจัดการศึกษาเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย และเป็นเกณฑ์มาตรฐานทางการศึกษาสำหรับควบคุมการศึกษาในแต่ละระดับ [1] โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษา ต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ [2]

การพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีจุดเริ่มต้นตั้งแต่การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้วยการจัดแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่หลากหลาย เพื่อเปิดโอกาสให้มีการแสวงหาความรู้อย่างเสมอภาค มีการพัฒนาหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้ให้ได้มาตรฐานและทันต่อความก้าวหน้าของโลก ประเทศไทยได้พัฒนาการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จากเดิมที่เน้นให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาสาระและใช้การวัดผลประเมินผลจากการทดสอบด้วยข้อสอบ เป็นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยให้ความสำคัญกับผู้เรียนในการคิดและลงมือปฏิบัติ และปรับเปลี่ยนแนวทางในการวัดผลประเมินผลที่มีการวางแผนการประเมินผลควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนรู้ โดยมีเป้าหมายของการประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ครอบคลุมทั้งความรู้ ความคิด กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การนำความรู้ไปใช้ การใช้เทคโนโลยี รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนด้านจิตวิทยาศาสตร์และโอกาสของการเรียนรู้ โดยมีเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นการพัฒนาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีจุดเน้นที่สำคัญยิ่งประการหนึ่ง คือการพัฒนาให้มีความเป็นสากลที่สอดคล้องกับชีวิตจริงของสังคมไทย ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนจึงต้องมีความยืดหยุ่นตามบริบทของชุมชนในท้องถิ่น เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพและเป็นไปตามธรรมชาติ เกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ มีความซาบซึ้งและเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทั้งสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่หลากหลายให้เกิดเป็นความรู้แบบองค์รวม มีความสามารถในการจัดการที่นำไปสู่การสร้างสรรคและพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความรับผิดชอบต่อสังคม และการอนุรักษ์ธรรมชาติ [3]

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีสองประเภทได้แก่ ความรู้วิทยาศาสตร์ (Knowledge of science) ซึ่งครอบคลุมแนวคิดและองค์ความรู้ ซึ่งเป็นความรู้ของโลกธรรมชาติ และความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (Knowledge about science) ซึ่งหมายถึงความรู้ในวิธีการหรือกระบวนการหาความรู้วิทยาศาสตร์ หรือวิถีทางที่นำไปสู่เป้าหมายของการได้มาซึ่งความรู้ ด้วยเหตุนี้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จึงควรจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับทั้งเนื้อหาความรู้และใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใน การแสวงหาความรู้ไปพร้อมกัน การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ก่อให้เกิดผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ที่แปลกใหม่และมีคุณค่าต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มากขึ้น [4] ทั้งนี้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เปรียบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการใช้แสวงหาความรู้และแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะทางปัญญา หรือทักษะการคิดที่ต้องพัฒนาให้กับผู้เรียน [5] โดยความรู้ทางวิทยาศาสตร์นี้ส่งผลให้เกิดจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งจิตวิทยาศาสตร์เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกลึกซึ้ง คิด ครบคลุมตั้งแต่ความสนใจ เจตคติ คุณค่า คุณธรรมจริยธรรม และพฤติกรรมการแสดงออกที่เป็นผลมาจากความรู้สึกลึกซึ้งที่แสดงออกให้เห็นได้ ซึ่งถ้าแสดงออกในลักษณะของการปฏิบัติซ้ำๆ กันเป็นช่วงระยะเวลาอันยาวนาน และมีแนวโน้มที่จะปฏิบัติในลักษณะดังกล่าวต่อเนื่องไปก็จะเป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลขึ้น ลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น



ในตัวผู้เรียน เป็นผลจากการได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ในเนื้อหาความรู้ และจากการได้สัมผัสหรือปฏิบัติจริง ในกระบวนการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งจะมามีอิทธิพลต่อการคิด การตัดสินใจ การเลือกปฏิบัติ หรือพฤติกรรมของบุคคล ต่อความรู้ หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมเหล่านี้เป็นพฤติกรรมด้านจิตพิสัยที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน [6]

สำหรับการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนปากช่อง 2 มีผลการประเมินคุณภาพจากการทดสอบระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน (O-NET) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า ในปีการศึกษา 2556-2558 มีระดับคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.63, 32.70 และ 29.38 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเพิ่มเติม ว31202 ฟิสิกส์ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการวิเคราะห์ผลการเรียนของโรงเรียนปากช่อง 2 ในปีการศึกษา 2556-2558 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยในรายวิชาเพิ่มเติม ว31202 ฟิสิกส์ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในปีการศึกษา 2556-2558 คือ 1.84, 1.18 และ 2.63 ตามลำดับ ซึ่งระดับผลการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ถือว่าอยู่ในระดับ พอใช้ต้องปรับปรุงแก้ไข ซึ่งจากประสบการณ์การสอนของผู้ทำวิจัยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถเข้าใจในเนื้อหา ที่เป็นพื้นฐานสำหรับทำความเข้าใจในเนื้อหาอื่นๆ อันเนื่องมาจากนักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตามธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และอีกประการหนึ่งคือต้องการส่งเสริม จิตวิทยาศาสตร์ให้เกิดแก่นักเรียน ซึ่งหากนักเรียนได้รับการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะทำให้ ความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ได้อย่างคล่องแคล่ว ถูกต้องและแม่นยำ เพื่อการแสวงหา ความรู้หรือแก้ปัญหา อันเกิดจากการปฏิบัติฝึกฝนความนึกคิดอย่างเป็นระบบ [7] รวมถึงจิตวิทยาศาสตร์ ที่เป็น ความสามารถของมนุษย์ที่มีความเกี่ยวข้องการประยุกต์ใช้ความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ จากตัวของนักวิทยาศาสตร์ [8]

การศึกษาแนวทางการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต้องการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียน การพิจารณาหาวิธีการเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ จึงเป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนาคุณภาพด้าน กระบวนการแสวงหาความรู้ การคิดและการแก้ปัญหาในการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวตลอดเวลา มีการเชื่อมโยงวิธีการเรียนรู้ในเนื้อหากับชีวิตจริง ที่เรียกกันว่า ทฤษฎีสรณนิยม (Constructivism) มีพื้นฐานมาจากปรัชญาเหตุผลนิยม (Rationalism) ปรัชญานี้มีความเชื่อ ว่าเหตุผลเป็นแหล่งกำเนิดของความรู้ ความจริงได้จากการสร้างมากกว่าการค้นพบ นักปรัชญาเหตุผลนิยมเชื่อว่าไม่มี ความจริงเดียวที่ได้รับการค้นพบ แต่ละคนสร้างความจริงที่เป็นของตนเอง พบว่าพื้นฐานสำคัญมาจากทฤษฎีพัฒนาการ ทางสติปัญญา (Cognitive development) ของ Piaget และทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคม (Socio-historical theory) ของ Vygotsky ทั้งสองทฤษฎีทำให้เกิดหลักการ สำคัญในการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ซึ่งเป็นทฤษฎีที่มีผู้นำมาใช้อย่างกว้างขวาง ทั่วโลกในปัจจุบัน [9] จากทฤษฎีที่กล่าวมาผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของ Driver ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ชี้นำ 2) ช้้นบทวนความรู้เดิม 3) ช้้นปรับเปลี่ยนแนวความคิด 4) ช้้นนำความคิดไปใช้ 5) ช้้นบทวน [10]

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยมีความประสงค์ในการศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้าง ความรู้ให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เพื่อ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิต วิทยาศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น โดยผู้วิจัยมีความสนใจในหน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ค่อนข้างต่ำยังไม่เป็นที่น่าพอใจ และเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้เหมาะสม สอดคล้องในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีการวิจัย

1. **ระเบียบวิธีวิจัย** การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยก่อนแบบทดลอง (Pre-experimental research design) โดยมีแบบแผนกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (One group pretest- posttest design) [11]
2. **ขอบเขตของการวิจัย**
 - 2.1 ประชากร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนปากช่อง 2 อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ทั้งหมด 2 ห้อง คือห้อง 4/2 และ 4/3 จำนวน 77 คน
 - 2.2 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนปากช่อง 2 อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 40 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) [12]
 - 2.3 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้
 - 2.4 ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่
 - 2.4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน
 - 2.4.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.4.3 จิตวิทยาศาสตร์
3. **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามลักษณะการใช้งานดังนี้
 - 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเพิ่มเติม ว31202 ฟิสิกส์ 2 หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ จำนวน 5 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งสิ้น จำนวน 15 ชั่วโมง ดังนี้ 1) โมเมนตัม 2) แรงและการเปลี่ยนโมเมนตัม 3) การดล และแรงดล 4) กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม 5) การชน
 - 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่
 - 3.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้โมเมนตัมและการชน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ
 - 3.2.2 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของ สรินยา ศรีธัญ [14] โดยกำหนดสถานการณ์ทั้งหมด 8 สถานการณ์ 17 ข้อคำถาม
 - 3.2.3 แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยได้ปรับจากเครื่องมือของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [6] ซึ่งเป็นแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ที่มีคุณลักษณะ 10 ด้าน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ จำนวน 30 ข้อ



4. การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเพิ่มเติม ว31202 ฟิสิกส์ 2 หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ จำนวน 5 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการสร้างดังนี้

- 1) ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนปากช่อง 2 พุทธศักราช 2552 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ รายวิชาเพิ่มเติม ว31202 ฟิสิกส์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์
- 2) ศึกษาคำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม ว31202 ฟิสิกส์ 2 หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน และการจัดการเรียนรู้
- 3) ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้
- 4) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมเวลา 15 ชั่วโมง
- 5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบ นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง
- 6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบพิจารณาและประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ [12] ซึ่งมีผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ย 4.44 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก [13]
- 7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องและความชัดเจนของเนื้อหาอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
- 8) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 37 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความสอดคล้องและข้อบกพร่องของผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอนและแหล่งเรียนรู้อการวัดและประเมินผล ซึ่งจากการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้พบว่าสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้ดี แต่ควรมีการยืดหยุ่นในเรื่องเวลาการจัดกิจกรรมเนื่องจากความยากง่ายในแต่ละแผนที่แตกต่างกัน
- 9) ทำการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

4.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้โมเมนตัมและการชน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) 0.44-0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.38-0.69 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Ricardson [11] เท่ากับ 0.97

4.2.2 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของ สรินยา ศรีธัญ (2554) [14] โดยกำหนดสถานการณ์ทั้งหมด 8 สถานการณ์ 17 ข้อคำถาม ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

4.2.3 แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา ของ Cronbach [12] ได้เท่ากับ 0.76

5. การดำเนินการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ตามขั้นตอนดังนี้

5.1 ทดสอบก่อนเรียน ให้นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้โมเมนตัมและการชน และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองศึกษาสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 แผนฯ ละ 3 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งสิ้น จำนวน 15 ชั่วโมง

5.3 ทดสอบหลังเรียน ให้นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้โมเมนตัมและการชน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม และทำแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้โมเมนตัมและการชน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ ก่อนและหลังเรียน โดยการหาค่าร้อยละ (%), ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้โมเมนตัมและการชน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ก่อนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มไม่อิสระ (t-test for dependent)

5.3 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเทียบกับเกณฑ์ (t-test for one sample)

ผลการวิจัย

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ มีผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน พบว่า ก่อนเรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.23 คิดเป็นร้อยละ 32.90 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.08 มีคะแนน 4-14 คะแนน และหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.35 คิดเป็นร้อยละ 73.40 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.35 มีคะแนน 12-23 คะแนน และมีคะแนนความก้าวหน้าเท่ากับ 10.13 คิดเป็นร้อยละ 40.50 และหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงดังตารางที่ 1 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงดังตารางที่ 2

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากคะแนนเต็ม 68 คะแนน ก่อนเรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.03 คิดเป็นร้อยละ 36.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.30 มีคะแนน 19-37 คะแนน และหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 42.68 คิดเป็นร้อยละ 62.76 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.90 มีคะแนน 27-59 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยความก้าวหน้าเท่ากับ 17.65 หรือคิดเป็นร้อยละ 25.96 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงดังตารางที่ 3



3. จิตวิทยาาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากคะแนนเต็ม 120 คะแนน หลังเรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 91.52 คิดเป็นร้อยละ 76.27 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 มีคะแนนรวม 72-112 คะแนน

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ มีประเด็นอภิปรายดังนี้

1. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนใช้กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วมาสร้างความรู้ใหม่ โดยมีสถานการณ์การเรียนรู้ตามเนื้อหาวิชาให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยประสบการณ์ต่างๆ ที่ครูได้จัดทำขึ้นตามแผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนจะได้เรียนรู้ร่วมกันทั้งในกลุ่มและภายในห้องเรียนจากการอภิปรายความรู้ที่ได้ ซึ่งในการปฏิบัติกิจกรรมตามการจัดการเรียนรู้ มีการสร้างปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนทำให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางความคิดกัน นักเรียนจะมีความคิดที่แตกต่างกันตามประสบการณ์ความรู้เดิมของนักเรียนเอง ซึ่งจะเป็นการสร้างองค์ความรู้ให้คงทนถาวรยิ่งขึ้น โดยความรู้คือการสร้างความหมายมาอธิบายความจริงจากประสบการณ์การเรียนรู้ ขณะที่ตัวนักเรียนเองจะสร้างความรู้การรับรู้ของตัวเองซึ่งความรู้ในเนื้อหาเดียวกัน ไม่ได้มีความรู้ที่ตายตัว แต่นักเรียนต้องสามารถอธิบายให้เชื่อมโยงหรือสรุปความรู้ของตัวเองให้ได้ ซึ่งต้องคำนึงถึงหลักฐานที่ได้มาซึ่งความรู้จากการปฏิบัติตามการจัดการเรียนรู้ ซึ่งขึ้นอยู่กับกลุ่มที่นักเรียนลงความเห็น ดังนั้นการใช้กระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเองจึงเป็นลักษณะของการทำให้เกิดความหมายต่อนักเรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ [5] ที่กล่าวว่า การสร้างความรู้ด้วยตนเอง คือ การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในฐานะผู้สร้างความรู้ โดยสามารถเชื่อมโยง ความรู้ใหม่กับความรู้เดิมหรือประสบการณ์ที่ติดตัวมาก่อนเข้าด้วยกัน และสอดคล้องกับ บุญเลี้ยง ทุมทอง [1] ที่กล่าวว่า การสร้างความรู้ด้วยตนเองว่าเป็นการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้เดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ และปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา และสอดคล้องกับแนวคิดของ Glasersfeld [15] ที่กล่าวว่า การสร้างความรู้ด้วยตนเองว่า เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม ความรู้ไม่สามารถแยกความรู้ ความรู้ได้มาจากการสร้างเพื่ออธิบายสิ่งที่อยากรู้ เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้โดยกระบวนการคิดของตนเอง รวมถึงแนวคิดของ Fosnot [16] ที่กล่าวว่า การสร้างความรู้ด้วยตนเองว่า คือการที่ผู้เรียนสร้างความรู้ของตัวเองอย่างกระตือรือร้นและสร้างความหมายจากประสบการณ์ของพวกเขาเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แสงธิดา เจริญนาน [17] วาสน์ กรมจรรยา [18] และ Keeratichamroen [19] ที่ได้ศึกษาและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. จากผลการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนได้คะแนนทักษะหลังเรียนสูงสุดคือทักษะการแปลความหมายและการลงข้อสรุป และคะแนนทักษะหลังเรียนต่ำสุดคือทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทั้งนี้เนื่องมาจากการ

จัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการได้มาซึ่งความรู้จากการปฏิบัติด้วยตัวเอง ซึ่งครูได้จัดกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ โดยส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามเนื้อหาวิชา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด ของ พรณวิไล ชมจิต [4] ที่กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นความชำนาญในการใช้กระบวนการเพื่อค้นหาความรู้รวมทั้งการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้เรียนต้องใช้ในการเรียนรู้และทำความเข้าใจและทำความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ดังนั้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จะต้องทำความเข้าใจให้ถ่องแท้ เพื่อที่จะปลูกฝังคุณลักษณะเหล่านี้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพราะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสร้างความรู้วิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับ เทพพร โลมารักษ์ [20] ที่กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการคิดและการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์จนเกิดความชำนาญและความคล่องแคล่วในการใช้เพื่อแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตลอดจนหาวิธีการเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วาสน์ กรมจรรยา [18] บุญเรือน ป้องหมู่ [21] และนภกัญ ศรีอ่อนล้ำ [22] ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ที่ส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. จากผลการศึกษาค้นคว้าวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้มีจิตวิทยาศาสตร์คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 91.50 คิดเป็นร้อยละ 76.27 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาก เนื่องจากจิตวิทยาศาสตร์เป็นพฤติกรรมที่เกิดกับนักเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยผ่านประสบการณ์การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ครูจัดขึ้น ทำให้นักเรียนเกิดการแสดงออกซึ่งส่งผลถึงคุณลักษณะที่ดีที่นักเรียนมีต่อวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ อีกทั้งสามารถซึมซับความรู้ที่เป็นธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ [23] ที่ได้กล่าวไว้ว่า จิตวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งยังสอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [6] ที่กล่าวว่าจิตวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกลึกซึ้งคิดพฤติกรรมการแสดงออก ตลอดจนคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลในทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นผลมาจากอารมณ์ความรู้สึกนึกคิดนั้นๆ ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมาในตัวผู้เรียนเป็นผลจากประสบการณ์และการเรียนรู้ หรือได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อความคิด การกระทำ หรือพฤติกรรมของบุคคลต่อความรู้หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ข้อค้นพบจากบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ ผลงานการทำกิจกรรมในชั้นเรียนของนักเรียน และจากการศึกษาเอกสารในการวิจัยต่างๆ ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ ได้ข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ในการปฏิบัติกิจกรรมตามการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ครูต้องคอยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดใหม่ๆ ตามเนื้อหาของการเรียน เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่จากความรู้เดิมที่เป็นพื้นฐานของเนื้อหา นั้นๆ และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกทางด้านความรู้ที่มาจากความคิดของตนเอง เพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าของความรู้เดิมในการสร้างความรู้ใหม่

1.2 ครูควรมีคำถามที่หลากหลายเพื่อท้าทายนักเรียนและมีการเสริมความรู้ที่เหมาะสมกับระดับการศึกษาของนักเรียนเพื่อส่งเสริมศักยภาพของผู้เรียนที่มีความสนใจและชื่นชอบในเนื้อหาวิชา



1.3 ส่งเสริมทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ เพื่อให้ให้นักเรียนได้คุ้นชินกับการสร้างความหมายในเชิงปฏิบัติการ เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถกำหนดตัวแปรที่ศึกษาได้อย่างชัดเจน อาจส่งผลให้เลือกตัวแปรผิดพลาดได้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 พัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ให้มีความหลากหลาย โดยการผสมผสานเข้ากับรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่นๆ ที่เน้นกระบวนการคิดและการสร้างความรู้

2.2 พัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ให้เข้า กับทักษะที่เน้นในศตวรรษที่ 21

2.3 นำการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ไปใช้กับเนื้อหาที่เหมาะสมกับรายวิชาอื่นๆ

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ประจำปีการศึกษา 2559

เอกสารอ้างอิง

1. Thoomthong B. Theory and development of learning management model. Bangkok: S. Printing Thailand Factory.2013. Thai.
2. Ministry of Education. The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008). Bangkok Agricultural cooperative printing demonstrations of Thai Ltd.; 2009. Thai.
3. The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. Scientific Measurement and Evaluation Handbook. The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, Ministry of Education; 2003. Thai.
4. Chomchid P. Science teaching behavior. Maha Sarakham: Tuksila Publishing; 2014. Thai.
5. Dechakhoop P. Science teaching behavior. 2nd ed. Bangkok: Institute of Academic Development (IAD); 2010. Thai.
6. The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. Measurement and evaluation of science. Bangkok: SE-EDUCATION Public Company Limited; 2012. Thai.
7. Paedum S. Science Process Skills. Ubon Ratchathani: Ubon Ratchathani Rajabhat University; 2001. Thai.
8. Visser J. The scientific mind in context. Retrieved June. 2000 Aug 25; 15: 2005.
9. Chanchay S. Design and development of teaching and learning. Nakhon Pathom: Phetkasem Printing Group Co., Ltd; 2014. Thai.
10. Driver R. Changing conceptions. Adolescent development and school science. 1989; 79-99.
11. Woracam P. Educational Research. 7th ed. Maha Sarakham: Tuksila Publishing; 2015. Thai.
12. Thanya S. Educational Research Methodology. Nakhon Ratchasima: Nakhon Ratchasima Rajabhat University; 2013. Thai.
13. Srisaad B. Introduction of Research. 7th ed. Bangkok: suveeriyasan; 2002. Thai.



14. Srithan S. A Construct of Integrated Science Process Skills Test for Student in Mathayom Suksa 4 [MEd thesis]. Maha Sarakham: Rajabhat Maha Sarakham University; 2011. Thai.
15. Von G. E. Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning. Studies in Mathematics Education Series: 6. Falmer Press, Taylor & Francis Inc; 1995.
16. Fosnot C. T. Constructivism: Theory, perspectives, and practice. Teachers College Press; 2013 Sep 18.
17. Charoennan S. The Effect of Learning Activities Based on Constructivism on Chemistry Achievement of Mathayomsuksa 5 Students in Assumption Schools Group [MEd thesis]. Bangkok: Chandrakasem Rajabhat University; 2007. Thai.
18. Gromjanya V. Learning Activity Based on Constructivism on Science Learning Strand on the Topic of "Chemical for Daily Life" for Prathom Suksa 6 [MEd thesis]. Maha Sarakham: Rajabhat Maha Sarakham University; 2010. Thai.
19. Keeratichamroen W. Developing A Science Learning Unit to Enhance Secondary School Student' Understanding of A Chemical Reaction Based on the Constructivist Approach [PhD thesis]. Nakhon Pathom: Mahidol University; 2010.
20. Lomarak T. Teaching materials for Science teaching behavior. Buriram: Buriram Rajabhat University; 2013. Thai.
21. Pongmoe B. The Development of Science Process Skills Using the Constructivist Teaching Approach of Students in Pratomsuksa IV [MEd thesis]. Chanthaburi : Rambhai Barni Rajabhat University; 2011. Thai.
22. Srionla N. Results of the science learning management model based on constructivism for basic scientific procedure skills development of grade 3 students at Wat Chantaram School (Tangtrongjit 5) in Ban Pong District, Ratchaburi Province [MEd thesis]. Nakhon Pathom: Nakhon Pathom Rajabhat University; 2013. Thai.
23. Ministry of Education. Indicators and Learning Center, Learning Science According to the Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008). Bangkok Agricultural cooperative printing demonstrations of Thai Ltd.; 2009. Thai.



ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน ก่อนเรียนและหลังเรียน ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	40	25	8.23	2.08	29.776*	.00
หลังเรียน	40	25	18.35	2.35		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 หลังเรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
หลังเรียน	40	25	18.35	2.35	2.289*	.014

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	40	68	25.03	3.30	16.697*	.00
หลังเรียน	40	68	42.68	6.90		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05