

การพัฒนาแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรง นำรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

The development determine the efficiency of the thinking process
 empowerment model (TRG2E) by using mixed media, knowledge force,
 science and technology learning subject group. of Prathomsuksa 3 students

ญาจิตร แก้วมีศรี¹

Yajit Kaewmeesri ¹

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขั้นตอนการวิจัยมี 4 ระยะ ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน 2) การออกแบบและพัฒนารูปแบบ 3) การนำไปทดลองใช้ และ 4) การประเมินผล ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านตึกชุม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 25 คน จากการเลือกแบบเจาะจง ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ในปีการศึกษา 2564 ใช้เวลาในการทดลอง 22 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ 2) แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การคำนวณหาประสิทธิภาพ (E1/E2) ค่าร้อยละ (P) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่า t (Dependent Samples t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการเรียนรู้แบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีองค์ประกอบดังนี้ (1) หลักการ (2) วัตถุประสงค์ (3) กระบวนการเรียนรู้ และ (4) การประเมินผล โดย

¹ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านตึกชุม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์เขต 2 Email:yajit2516m@gmail.com

¹ Specialist teacher Ban Tuek Chum School Surin Primary Educational Service Area Office 2

กระบวนการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด (thought provoking) ขั้นที่ 2 ค้นคว้าหาความรู้(research) ขั้นที่ 3 รวบรวมข้อมูล (gather information) ขั้นที่ 4 ขยายความรู้เพิ่ม (expand more knowledge) และ ขั้นที่ 5 ประเมินผลลัพธ์ (evaluate the results) และผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 82.10/83.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังทดลองรูปแบบการเรียนรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อรูปแบบการเรียนรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.35

คำสำคัญ : รูปแบบการเรียนรู้, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ,ความพึงพอใจ

Abstract

Objectives of the research were (1) The develop and determine the efficiency of the thinking empower model (TRG2E) by using mixed media, knowledge force, science and technology learning subject group. of Prathomsuksa 3 students (2) to compare the learning achievements of Prathomsuksa 3 students before and after learning with the Thinking Empower Model (TRG2E) using mixed media, Knowledge Force series, Subject group. learning science and technology of Prathomsuksa 3 and (3) the satisfaction of Prathomsuksa 3 students toward the thinking empower model (TRG2E) using mixed media, Force for Knowledge, Learning Subject Group. science and technology. There were 4 phases of the research process, namely (1) baseline data analysis, (2) model design and development, (3) trial implementation, and (4) evaluation. The sample were 25 Prathomsuksa student Academic Year 2021, Ban Tuck Chum school, Surin Primary Educational Service Area Office from purposive selection number 25. It was an experiment in the academic year 2021, taking 22 hours to complete. The tools used were: (1) Mixed Media, Knowledgeable Force, (2) Learning Management Plan for Thinking Empower TRG2E, (3) Achievement, and (4) satisfaction questionnaire. The statistics used for data analysis were efficiency (E1/E2), percentage (P), mean (x), standard deviation (S.D.), and Dependent Samples t-test.

The results were revealed that

1. Learning model for strengthening thinking empower (TRG2E) using multimedia. Interesting Forces of Knowledge Set, Science and Technology subject group for

students grade 3 has the following components: (1) Principles (2) Objectives (3) Teaching process and (4) Evaluating the results. The developed teaching process has 5 steps of teaching and learning activities: Step 1, Stimulate thought (thought provoking). Step 2, Search for knowledge (research). Step 3, Gather information (gather information) Step 4, Expand more knowledge and Step 5, Evaluate the results and the results of finding the effectiveness of the thinking empower enhancement learning model (TRG2E) using multimedia. Interesting Forces of Knowledge series, science and technology learning group of Grade 3 students had values equal to 82.10/83.14, which were higher than the set criteria of 80/80.

2. The comparison of the learning achievements before and after the experimental learning model thinking empower (TRG2E) by using mixed media, knowledge force, science and technology learning subject group of PrathomSuksa 3 students found that their learning achievement after learning was higher than before learning at the statistical significance level of .05.

3. The results of the assessment of the satisfaction of grade 3 students towards the learning style. Thinking Empower Model (TRG2E) using mixed media, knowledgeable force, science and technology learning subject group Overall, the level of satisfaction was at high level with an average score of 4.35

Keywords: Learning Model, Learning Achievements, Achievement, Satisfaction

บทนำ

วิทยาศาสตร์ถือได้ว่ามีบทบาทและความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศในสังคมโลกาภิวัตน์ การนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์มาใช้ในการพัฒนาประเทศทำให้มนุษย์มีความสามารถในการใช้เหตุผล สามารถพัฒนากระบวนการคิด (Process of Thinking) ทั้งความคิดสมเหตุสมผล (Validity) ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ความคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) และคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ทำให้เกิดทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดความสามารถในการคิดเป็นหนึ่งในจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานคือมีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้กรอบความคิดในเรื่องการพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 คือ ผู้เรียนควรสามารถนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และมีจิตวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 หน้า 5) เริ่มใช้ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2561 โดย

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มี 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี ครูผู้สอนจำเป็นต้องดำเนินการปรับเปลี่ยนสื่อการเรียนการสอน และกระบวนการสอนให้ทันสมัย เหมาะสมกับยุคโลกศตวรรษที่ 21

สถิติผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (NT) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 2 ปีการศึกษา 2561 และ 2562 มีผลการประเมินเฉลี่ยร้อยละ 47.33 และ 52.74 ตามลำดับ คะแนนเฉลี่ยระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 2 ต่ำกว่าร้อยละ 60 จากผลการประเมินดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูไม่สามารถพัฒนาให้นักเรียนมีความคิด และความรู้เป็นไปตามเป้าหมายได้ (ข้อมูลจากกลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 2 ปีการศึกษา 2562) จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และจากบันทึกหลังสอนของผู้วิจัยในโรงเรียนที่ผู้วิจัยดำเนินการสอนเอง พบว่า คะแนนของนักเรียนต่ำกว่าเป้าหมายของโรงเรียนที่กำหนดไว้ จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนร่วมมือกันแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นพบว่า กำลังประสบปัญหาได้แก่ 1) การจัดการเรียนรู้ของครู 2) การผลิตและการใช้สื่อในการจัดการเรียนรู้ของครู 3) ทักษะการสืบเสาะแสวงหาข้อมูลที่ต้องการและเหมาะสม และ 4) การสร้างองค์ความรู้ของนักเรียน จากสภาพปัญหาดังกล่าวผู้วิจัย จำเป็นต้องสร้างสื่อใช้เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ มีการพัฒนาสื่อที่น่าสนใจทันสมัยที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญ จริยา เหนียนเฉลย (2558, น.64) กล่าวว่า การใช้สื่อประสมในการศึกษาจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนการสอน ได้อย่างมาก โดยใช้ในลักษณะของการสอนใช้คอมพิวเตอร์ (CAI) รูปแบบต่าง ๆ เช่น สถานการณ์จำลอง เกม การทบทวน เนื่องจากในยุคปัจจุบันข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ การใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารได้ทำให้นักเรียนจำเป็นต้องพัฒนาตนเองให้สามารถรับรู้เรื่องราวใหม่ ๆ ด้วยตนเอง และพัฒนาศักยภาพทางการคิด ซึ่งได้แก่ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดให้หลากหลาย ดังนั้นสื่อที่ดีควรเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียน รู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอีกด้วย (กรมวิชาการ, 2545) การจัดรูปแบบการสอนและวิธีการจัดการเรียนรู้มีมากมายหลายรูปแบบและหลายวิธี การเลือกใช้ควรให้เหมาะสมกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ลักษณะเนื้อหาวิชา ความพร้อมของผู้เรียนและสื่อการเรียนรู้ ซึ่งทิตนา แชมมณี (2553, หน้า 477) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายเฉพาะรูปแบบนั้น โดยทั่วไปแบบแผนการดำเนินการสอนดังกล่าวมักประกอบด้วยทฤษฎี หลักการที่รูปแบบนั้นยึดถือ และกระบวนการเรียนการสอนที่มีลักษณะเฉพาะอันจะนำผู้เรียนไปสู่จุดหมาย และสอดคล้องกับ Joyce & Weil (1996, p. 7) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอนเป็นแบบแผนที่นำไปใช้สำหรับในการจัดการเรียนการสอน หรือเป็นแนวทางในการสอนของครูเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ความรู้ ความคิด ทักษะ วิธีคิด และวิธีการแสดงออกในการเรียนรู้ของตนเองให้ง่ายและมีประสิทธิภาพยิ่ง ดังนั้นการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนจึงจำเป็นต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน

ผู้วิจัยศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ อาทิ รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น รูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น รูปแบบร่วมมือ (Student Team Achievement Division: STAD) วิธีการสอนเทคนิคทำนาย-สังเกต-อธิบาย (Predict-Observe-Explain: POE) และรูปแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ จึงจำเป็นต้อง

พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลายที่ดำเนินการอย่างเป็นระบบอย่างต่อเนื่องบนพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้ หลักการ แนวคิดการจัดการเรียนการสอนและผลการวิจัย ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาค้นคว้าวิจัยในเรื่อง รูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการที่จะทำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนดีขึ้น อีกทั้งเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ พัฒนาทักษะกระบวนการคิด ที่จะได้นำไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาอื่น ๆ เพื่อจะได้นำมาปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านตึกชุม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection)
2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา
ในการจัดทำรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แรงนำรู้ มาจัดทำสื่อประสมจำนวน 6 เล่ม ประกอบด้วย
เล่มที่ 1 เรื่อง การตั้ง การผลัก
เล่มที่ 2 เรื่อง ผลของการออกแรงที่กระทำต่อวัตถุ
เล่มที่ 3 เรื่อง แม่เหล็ก และสารแม่เหล็ก
เล่มที่ 4 เรื่อง ขั้วแม่เหล็ก
เล่มที่ 5 เรื่อง แรงระหว่างแม่เหล็ก
เล่มที่ 6 เรื่อง แรงสัมผัส และแรงไม่สัมผัส

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ รูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ประสิทธิภาพของรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการใช้รูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

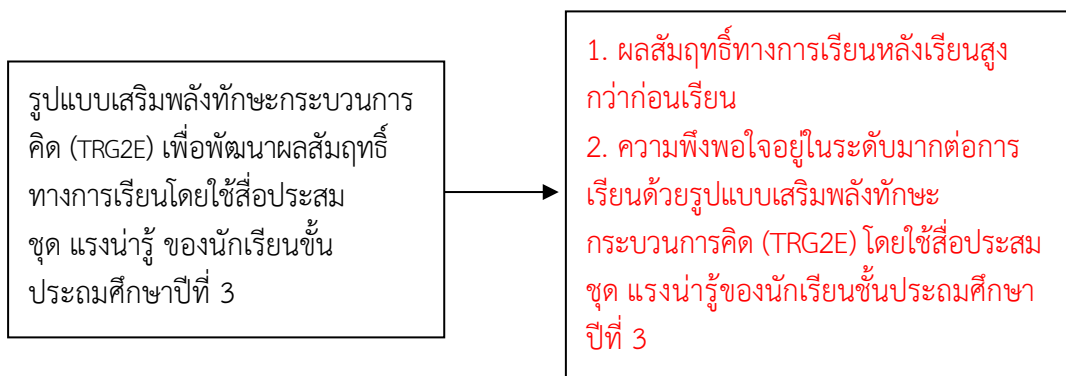
3.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้หลากหลาย อาทิ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7-E Learning Cycle Model) วิธีการสอนแบบร่วมมือโดยวิธีแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Student Team Achievement Division: STAD) วิธีการสอนเทคนิคทำนาย-สังเกต-อธิบาย (Predict-Observe-Explain: POE) และการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) สรุปเป็นรูปดังนี้

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวทางการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีรายละเอียดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้วิธีดำเนินการวิจัยเพื่อการพัฒนาแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบ่งขั้นตอนการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์หลักสูตรที่ใช้ในการพัฒนาแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (Analysis) ดำเนินการดังนี้

1) วิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัญหา

2) วิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาชั้นพื้นฐานปี 2551 (ปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวกับการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการสอน กระบวนการสอน ได้แก่ แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น แบบ POE แบบ STEM และแบบ STAD

4) ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับสื่อประสม

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนาแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (Design and Development) ดำเนินการดังนี้

1) ร่างรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ ดังนี้ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนรู้ และการประเมินผล โดยมีกระบวนการสอน 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด (Thought provoking) ขั้นที่ 2 ค้นคว้าหาความรู้ (Research) ขั้นที่ 3 รวบรวมข้อมูล (Gather Information) ขั้นที่ 4 ขยายความรู้เพิ่ม (Expand more Knowledge) และ ขั้นที่ 5 ประเมินผลลัพธ์ (Evaluate the Results)

2) สร้างแบบสอบถามประเมินร่างรูปแบบ

3) ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีคะแนนคำนวณหาค่า IOC โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence) เกณฑ์การคำนวณหาค่า IOC ซึ่งมีค่าเฉลี่ย IOC เท่ากับ 0.85

4) ทดลองใช้รูปแบบกระบวนการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 การนำรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (Implementation) ทดลองใช้โดยดำเนินการดังนี้

1) นำรูปแบบกระบวนการสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มประชากร

1.1) ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน 30 ข้อ

1.2) ใช้รูปแบบกระบวนการสอน

1.3) ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

2. สรุปผล

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แร่นำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (Evaluation: E) ดำเนินการดังนี้

1) นักเรียนประเมินผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แร่นำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2) สรุปรายงานผลการทดลอง นำเสนอรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แร่นำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้สูตรค่าความสอดคล้อง IOC หาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) การหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้สูตร KR-20

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การตรวจสอบสมมติฐาน โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent

ผลการวิจัย

1. รูปแบบการเรียนรู้ แบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ สื่อประสม ชุด แร่นำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีองค์ประกอบดังนี้ (1) หลักการ (2) วัตถุประสงค์ (3) กระบวนการเรียนรู้ และ (4) การประเมินผล โดยกระบวนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1; กระตุ้นความคิด (thought provoking) ขั้นที่ 2; ค้นคว้าหาความรู้ (research) ขั้นที่ 3; รวบรวมข้อมูล (gather information) ขั้นที่ 4; ขยายความรู้เพิ่ม (expand more knowledge) และขั้นที่ 5; ประเมินผลลัพธ์ (evaluate the results) และผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แร่นำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 82.10/83.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังทดลองรูปแบบการเรียนรู้แบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แร่นำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่า เมื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง โดยนำค่าที่ (t-test) มาทดสอบ Paired Samples t-test พบว่า ค่าเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสถิติที่ ระดับ . 05

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	Mean	Std. Deviation	t	df	Sig.(2-tailed)
ก่อนเรียน	54.10	6.53	31.04	26	.00
หลังเรียน	79.60	10.46			

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ด้านเนื้อหา	4.28	0.52	มาก
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.42	0.92	มาก
3. ด้านการใช้สื่อการเรียนการสอนและบรรยากาศในการเรียนรู้	4.32	0.71	มาก
4. ด้านการวัดและประเมินผล	4.38	0.51	มาก
รวม	4.35	0.22	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก คะแนนเฉลี่ย 4.35 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยตามลำดับ ดังนี้ (1) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 (2) ด้านการใช้สื่อการเรียนการสอนและบรรยากาศในการเรียนรู้ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 (3) ด้านการวัดและประเมินผล ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 และ (4) ด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28

อภิปรายผลการวิจัย

1. รูปแบบการเรียนรู้แบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีองค์ประกอบดังนี้ 1. หลักการ 2. วัตถุประสงค์ 3. กระบวนการเรียนรู้ และ 4. การประเมินผล โดยกระบวนการเรียนรู้พัฒนาขึ้นมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5

ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด (thought provoking) ขั้นที่ 2 ค้นคว้าหาความรู้(research) ขั้นที่ 3 รวบรวมข้อมูล (gather information) ขั้นที่ 4 ขยายความรู้เพิ่ม (expand more knowledge) และ ขั้นที่ 5 ประเมินผลลัพธ์ (evaluate the results) และผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สื่อประสม ชุด แร่นำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 82.10/83.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 เนื่องจากรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ และมีลำดับขั้นตอนที่สามารถนำไปใช้แล้วตรวจสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ การคิดค้นและพัฒนาแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) มีการวิเคราะห์แนวคิดทฤษฎีที่นำมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนา ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี พ.ศ. 2551 (ปรับปรุง 2560) รวมถึงหลักสูตรสถานศึกษา วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนจะออกแบบหน่วยการเรียนรู้ ขอบข่ายเนื้อหาห้อย และจุดประสงค์การเรียนรู้ จึงทำให้เนื้อหาของชุดกิจกรรมที่กำหนดขึ้น มีเนื้อหาที่สอดคล้องกัน เรียงลำดับ ความยากง่าย ซึ่งการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นระบบสอดคล้องกับการวิจัยและพัฒนา ตามแนวคิด ADDIE Model ของครูส (Kruse, 2013) การพัฒนาแบบการสอนของของ Joyce & Weil (1996, pp. 2-4), ทิศนา ขัมมณี (2558, หน้า 222) ได้กล่าวว่า เป็นลักษณะหนึ่งของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ที่ใช้กระบวนการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ มุ่งพัฒนาทางเลือกหรือวิธีการใหม่ ๆ เพื่อใช้ในการยกระดับคุณภาพงานหรือคุณภาพชีวิตการวิจัยและพัฒนา เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีการพัฒนาต้นแบบนวัตกรรม (หมายถึง สื่อ/ สิ่งประดิษฐ์ หรือวิธีการ) แล้วมีการทดลองใช้ เพื่อตรวจสอบคุณภาพในเชิงประจักษ์ ทั้งนี้ นวัตกรรมที่นำมาทดลอง คือ ปฏิบัติการ (Treatment) หรือตัวแปรต้น โดยมีดัชนีชี้คุณภาพ มีขั้นตอน 4 ขั้นตอน 1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน 2. การออกแบบและพัฒนารูปแบบการสอน 3. การนำไปใช้ และ 4. การประเมินผล ในการพัฒนารูปแบบการสอนที่จะพัฒนาขึ้นโดยศึกษาองค์ประกอบของรูปแบบจากนักการศึกษาหลายท่าน อาทิ Joyce & Weil (1996, pp. 2-4) Anderson (1997, p. 521) ทิศนา ขัมมณี (2558, หน้า 222) สรุปได้ว่าองค์รูปแบบการสอน 4 องค์ประกอบ ดังนี้ 1. หลักการ 2. วัตถุประสงค์ 3. กระบวนการสอน และ 4. การประเมินผล ซึ่งการจัดรูปแบบการเรียนการสอนให้มียุทธศาสตร์ประกอบให้เหมาะสมกับผู้เรียน หลักสูตร และสังคม โดยอาจเน้นในด้านเนื้อหาวิชา ความสามารถเฉพาะ คุณลักษณะของผู้เรียน สังคม และความต้องการของผู้เรียนหรือเน้นเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนเองจึงจำเป็นในการออกแบบกระบวนการสอนที่หลากหลาย เพื่อให้ให้นักเรียนได้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีมากมายหลายวิธี ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับผู้สอนและวัตถุประสงค์ของการสอน ซึ่งจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสม เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุดกับผู้เรียน ดังนั้นการเลือกใช้เทคนิควิธีหรือรูปแบบการเรียนการสอนจึงเป็นเรื่องสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แสงมณี อยู่พุก (2562, บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่ส่งเสริม การคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อการแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่ส่งเสริมการคิด อย่างมีวิจารณญาณเพื่อการแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้น ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ เรียกว่า “SAENG-M Model” มี

6 องค์ประกอบ คือ หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และเงื่อนไขการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ ในกระบวนการจัดการเรียนรู้มี 6 ขั้นตอน (SAENG-M Model) ประกอบด้วย ขั้นที่1 กระตุ้นการเรียนรู้ (Stimulation: S) (1.1) เตรียมความพร้อมและนำเข้าสู่บทเรียน (Preparation and warm up) (1.2) กระตุ้นการคิดเพื่อเปิดประเด็นปัญหา (Motivation of thinking) ขั้นที่ 2 ปฏิบัติการสืบเสาะหาความรู้ (Action Inquiry: A) (2.1) ทำความเข้าใจ กับปัญหา (Understanding of the issue) (2.2) แสวงหาคำตอบ (Seeking for the answers) (2.3) ตรวจสอบ และสรุปผล (Examining and Summarizing of the answers) 2.3) นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2.4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ การเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อแก้ปัญหาและ จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($X = 4.45$, $S.D.=0.39$) และงานวิจัยของพัฒน์ นุ่นชูคัน(2565, บทคัดย่อ)การพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสอดคล้องและความเหมาะสมอยู่ในระดับมากและมีประสิทธิภาพ 81.01/86.11

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังทดลองรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สถิติ t-test Dependent โดยหลังทดลองมีคะแนนสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อธิบายได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีกระบวนการสอน 5 ขั้นตอน ได้กำหนดหลักการ ซึ่งใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติที่สำคัญตลอดกระบวนการและการปฏิบัติตามของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นอย่างครบถ้วน โดยผู้วิจัยศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวนิดา ศรีสุข (2560, บทคัดย่อ) การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสัมปอวิทยาคม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด(TRG2E) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีความพึงพอใจเฉลี่ย 4.35 อยู่ในระดับพอใจมาก เนื่องจากรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้านเนื้อหาความรู้ที่ได้สามารถนำไปพัฒนาตนเองได้ สถานการณ์ปัญหาที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหา และสัมพันธ์กับสถานการณ์ในชีวิตจริง ด้านการใช้สื่อการเรียนการสอน และบรรยากาศในการเรียนรู้จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ที่มีความหลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ทำงานร่วมกันเป็นทีม มีปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่มและภายในชั้นเรียน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมเกิดทักษะการทำความเข้าใจปัญหาและการแก้ปัญหา และด้านการวัดและประเมินผล

นักเรียนทราบพัฒนาการและผลการเรียนรู้ของตนเอง กิจกรรมการเรียนรู้หรือภาระงาน เหมาะสมกับการวัดและประเมินผล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัฒน์ นุ่นชูคั่น (2565, บทคัดย่อ) การพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาระบบการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า ผลความพึงพอใจของ นักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาระบบการคิดเชิงระบบ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ครูผู้สอนผู้ที่จะนำรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีการยืดหยุ่นเวลาและบูรณาการในเรื่องเนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรมีการเปรียบเทียบการสอนระหว่างการใช้การจัดการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชุดนี้กับวิธีการสอนอื่น ๆ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน

2.2 ควรมีการศึกษาถึงตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยรูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ชุด แรงนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.3 ควรมีการพัฒนาารูปแบบเสริมพลังทักษะกระบวนการคิด (TRG2E) โดยใช้สื่อประสม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ เป็นต้น

2.4 ควรมีการพัฒนาสื่อประสม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ภาพการ์ตูนประกอบ

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544**. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ. (2551). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- จริยา เหนียนเฉลย. (2548). **เทคโนโลยีการศึกษา**. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ.
- ทิตินา แคมมณี. (2553). **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. (พิมพ์ครั้งที่ 13). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- _____ . (2558). **ศาสตร์การสอน**. (พิมพ์ครั้งที่ 19). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัฒน์ นุ่นชูคั่น. (2565). การพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปีที่ 7 ฉบับที่ 10 ประจำเดือนพฤศจิกายน 2565 .Journal of Modern Learning Development.
- วนิดา ศรีสุข. (2560). การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสัมปอ่ยพิทยาคม. วิทยานิพนธ์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- แสงมณี อยู่พุก. (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้การสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่ส่งเสริม การคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อการแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 เดือน กันยายน – ธันวาคม 2562. วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- วิลาวัลย์ พินสุวรรณ และ คณะ. (2555). ผลการใช้หนังสือภาพกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- Anderson, T. P. (1997). **Using models of Instruction**. In C. R. Dills and A.J. Romiszowski (eds.), *Instructional development paradigms*. Englewood Cliffs, NJ : Education Technology Publications.
- Joyce, B., & Weil, M. (1996). **Model of Teaching (3rd ed.)**. Boston: Allyn and Bacon.
- Kruse, K. (2013). **Instructional design**. Retrieved March 14, 2012, from <http://www.cognitivedesignsolutions.com/Instruction/LearningTheory.htm>.