ผลการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่องแม่เหล็กและวัสดุแสนสนุก ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดพานทอง จังหวัดชลบุรี

The Effects of Using STEM Education in the Topic of Fun Magnets and Materials on Science Learning Achievement and Problem Solving Thinking Ability of Grade 3 Students at Watpanthong School in Chon Buri Province

อภิญญา ผดุงเวียง[*1] , ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์[2] และจุฬารัตน์ ธรรมประทีป[3]

Apinya Phadungwiang[*1] , Tweesak Chindanurak[2] and Jurarat Thammaprateep[3]

[*1]นักศึกษาปริญญาโท แขนงวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

[2-3]รองศาสตราจารย์ ดร.ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

[*1]Master's degree student Curriculum and Instruction School of Educational Studies Sukhothai Thammathirat Open University

[2-3]Associate Professor Dr., Faculty of Education, Sukhothai Thammathirat Open University

*ผู้นิพนธ์หลัก e-mail: apinya.kiky@gmail.com

Received: August, 22 2023

Revised: August, 30 2023

Accepted: August, 31 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดพานทอง จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 26 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย จาก 2 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา จำนวน 4 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีค่าความเที่ยง เท่ากับ .86 และแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา แบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .82 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์, ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ประถมศึกษา

Abstract

The purposes of this research were 1) to compare the science learning achievement of Grade 3 students who learned by using STEM Education Instruction between before and after learning; and 2) to compare the problem solving thinking ability of grade 3 students who learned by using STEM Education Instruction between before and after learning.

The research sample consisted of 26 grade 3 students who studied in the year 2022 in 1 intact classroom at Watpanthong School in Chon Buri Province, obtained by simple random sampling from 2 classrooms. The research instruments were 4 STEM education instruction plans in the topic of fun magnets and materials, the science learning achievement test is a multiple-choice with the reliability of .86 and the problem solving thinking ability test is a multiple-choice is a parallel test before and after class with the reliability of .82. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation and t-test.

Research results were that 1) the science learning achievement of grade 3 students after learning by using STEM Education Instruction was significantly higher than their before learning at the .05 level of statistical significance; and 2) the problem solving thinking ability after learning by using STEM Education Instruction of the students was significantly higher than their before learning at the .05 level of statistical significance.

Keywords: STEM Education Instruction, Science Learning Achievement, Problem Solving Thinking Ability, Elementary Education

บทนำ

สังคมโลกในทศวรรษนี้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและ การสื่อสาร ก่อให้เกิดปรากฏการณ์ที่มีข้อมูลข่าวสารจำนวนมหาศาลอยู่ในแหล่งต่าง ๆ รวมถึงการที่ต้องแข่งขันกันเพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจการค้า ทำให้ทุกประเทศต้องเร่งพัฒนาประชากรของตนให้มีคุณภาพสูงขึ้น เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตและแข่งขันในตลาดแรงงานกับนานาอารยะประเทศได้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเตรียมคนรุ่นใหม่ให้มีทักษะที่จำเป็น และมีความพร้อมสำหรับการปรับตัวและการดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบัน การศึกษาวิทยาศาสตร์นับเป็นปัจจัยลำดับต้น ๆ ที่ควรได้รับการพัฒนาและจากการศึกษาพบว่าการศึกษาวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพสามารถช่วยพัฒนาทักษะ เช่น ทักษะการคิดระดับสูง การแก้ปัญหา รวมทั้งการสื่อสารและ

ความร่วมมือได้ รวมทั้งส่งเสริมให้มีการฝึกปฏิบัติด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สุพรรณี ชาญประเสริฐ, 2557) เพราะฉะนั้นจึงต้องมีการปรับหลักสูตรโดยบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์เทคโนโลยีและกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงและการประกอบอาชีพในอนาคต ส่วนของผู้สอนและผู้เรียนก็ต้องมีปรับเปลี่ยนตนเองให้มีทักษะที่จำเป็นในการเป็นผู้สอนและผู้เรียนสำหรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559)

สะเต็มศึกษา เป็นการบูรณาการศาสตร์เนื้อหาความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและคณิตศาสตร์ โดยผ่านกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งล้วนเป็นรายวิชาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความสามารถที่จะดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพในโลกศตวรรษที่ 21 ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีความเป็นโลกาภิวัตน์ ตั้งอยู่บนฐานความรู้ และเต็มไปด้วยเทคโนโลยี อีกทั้งวิชาทั้งสี่เป็นรายวิชาที่มีความสำคัญอย่างมากกับการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ การพัฒนาคุณภาพชีวิต และความมั่นคงของประเทศ (รักษพล ธนานุวงศ์, 2556) และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดีขึ้น และมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้นสามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับปัญหาที่สามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน (เกรียงศักดิ์ วิเชียรสร้าง, 2560)

ปัญหาที่พบในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแม่เหล็ก คือนักเรียนส่วนใหญ่0ไม่เข้าใจ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่ำ ปัญหานี้อาจจะทำให้นักเรียนเกิดความท้อแท้ ส่งผลให้เกิดทัศนะคติที่ไม่ดีต่อวิชานี้ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามมา ในการสอนเรื่องแรงแม่เหล็กเป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับวัตถุ ที่สามารถดูดเหล็กหรือวัตถุประเภทโลหะเข้าหาตัวเองได้เพราะมีแรงแต่คนเราไม่เห็นแรงที่ดูดนั้น ซึ่งแรงธรรมชาติที่เกิดจากแท่งแม่เหล็ก สามารถดูดวัตถุที่มีคุณสมบัติคล้ายแม่เหล็ก เช่น วัตถุจำพวกโลหะ เหล็ก นิกเกิล และไม่ดูดวัตถุอื่น เช่น ไม้ แก้ว พลาสติก การจัดกิจกรรรมการเรียนรู้เรื่องแรงแม่เหล็กให้แก่นักเรียน จะเป็นเรื่องที่ท้าทายให้นักเรียนสนใจติดตามผลการทดลอง และนำความรู้ไปสร้างสรรค์ของเล่นของใช้อย่างแน่นอน ถึงแม้นักเรียนจะไม่สามารถเห็นแรงแม่เหล็กได้ด้วยตาตนเอง เพราะแรงแม่เหล็กเป็นแรงธรรมชาติชนิดหนึ่ง มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น แต่นักเรียนจะรับรู้ได้จากผลการกระทำของแม่เหล็กที่สามารถดึงดูดวัตถุที่มีคุณสมบัติคล้ายแม่เหล็ก เข้าไปหาแม่เหล็ก ดังนั้น เรื่องแรงแม่เหล็กจึงเป็นเรื่องแปลกสำหรับนักเรียน ชวนให้นักเรียนตื่นเต้นได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับธรรมชาติความอยากรู้อยากเห็น ประกอบกับคนเราได้ใช้แรงแม่เหล็กสร้างสรรค์เครื่องเล่นเครื่องใช้อย่างมากมายจึงเป็นเรื่องใกล้ตัว (บุบผา เรืองรอง, 2556)

ในปีการศึกษา 2563 ภาคเรียนที่ 2 จากผลการทดสอบความรู้พื้นฐานโดยใช้ข้อสอบที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นทั้งภาคปฏิบัติและภาคทฤษฎี พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดพานทอง จังหวัดชลบุรี ผลคะแนนไม่น่าพอใจ ซึ่งผลที่ตามมาคือทำให้นักเรียนได้คะแนน O–NET ต่ำ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความพยายามมุ่งมั่นที่จะแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนการสอนในปัจจุบันที่ต้องเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติมากกว่าการเรียนทฤษฎี และมีการบูรณาการความรู้ในการเรียน เพื่อส่งผลให้นักเรียนสามารถ

นำความรู้มาใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ซึ่งเป็นการบูรณาการความรู้ในด้านรายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกัน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีการใช้ทักษะใน การเรียนในรายวิชาดังกล่าว เพื่อเป็นการนำความรู้มาปรับใช้ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น โดยที่รายวิชาทั้งสี่ในสะเต็มศึกษานี้ล้วนแต่เป็นรายวิชาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความสามารถที่จะดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีความเป็นโลกาภิวัตน์สังคมตั้งอยู่บนฐานของความรู้ และเต็มไปด้วยเทคโนโลยีที่นับวันยิ่งเจริญก้าวหน้าขึ้นไป (รักษพล ธนานุวงศ์, 2556) และจากผลการวิจัยของพัทธมน นามปวน และคณะ (2557) ศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุแบบสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ดัชนีประสิทธิพลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ แบบสะเต็มศึกษาเท่ากับ 0.6655 ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 66.55 สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถทางกระบวนการทางวิศวกรรม และส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์มาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเชิงบวกกับวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่องแม่เหล็กและวัสดุแสนสนุก ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดพานทอง จังหวัดชลบุรี เพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น มีทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ตลอดจนสามารถนำไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และเป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมพร้อมผู้เรียนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

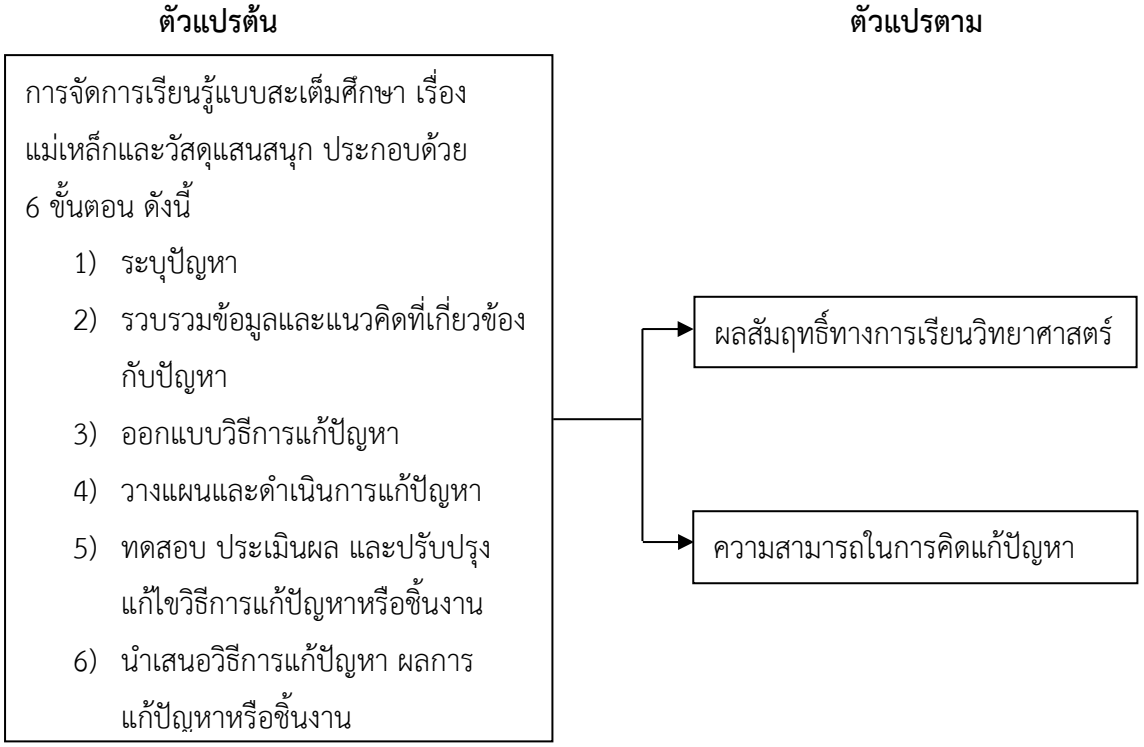
1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแม่เหล็กและวัสดุแสนสนุกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่องแม่เหล็กและวัสดุแสนสนุก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่องแม่เหล็กและวัสดุแสนสนุก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

กรอบแนวคิดการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการศาสตร์เนื้อหาความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและคณิตศาสตร์โดยผ่านกระบวนการทาง วิศวกรรมศาสตร์ โดยเน้นให้ผู้เรียนนำความรู้ในภาคทฤษฎีมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง (สุพรรณี ชาญประเสริฐ, 2557) และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดีขึ้น และมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้นสามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับปัญหาที่สามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน (เกรียงศักดิ์ วิเชียรสร้าง, 2560) จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดพื้นฐานของการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดพานทอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 52 คน ซึ่งแต่ละห้องมีการจัดการเรียนเป็นแบบคละผล การเรียนและคุณลักษณะของนักเรียนในแต่ละห้องคล้ายคลึงกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดพานทอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 26 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ชนิด คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แผนการจัดการเรียนรู้ เวลา 7 สัปดาห์ รวม 20 ชั่วโมง โดยทำการทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ 18 ชั่วโมง และทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 4.87 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .05

เครื่องมือวัดผล ประกอบด้วย

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแม่เหล็กและวัสดุแสนสนุกเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ กำหนดการให้ค่าคะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันวัดก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่องแม่เหล็กและวัสดุแสนสนุก ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตุประสงค์ (IOC) ทุกข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.21-0.71 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.29-1.00

2) แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ กำหนดการให้ค่าคะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันวัดก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่องแม่เหล็กและวัสดุแสนสนุกได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตุประสงค์ (IOC) ทุกข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.21-0.64 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.29-0.86

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแม่เหล็กและวัสดุแสนสนุก และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดพานทอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 26 คน

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่องแม่เหล็กและวัสดุแสนสนุกกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดพานทอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 26 คน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง

3. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแม่เหล็กและวัสดุแสนสนุก และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาชุดเดียวกับก่อนเรียน

ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดพานทอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 26 คน

4. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแม่เหล็กและวัสดุแสนสนุก และวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแม่เหล็กและวัสดุแสนสนุก และวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาก่อนและหลังเรียน โดยคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Sample)

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่องแม่เหล็กและวัสดุแสนสนุก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียน

	n	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p (one-tailed)
			$\bar{X}$	*SD*	$\bar{X}$	*SD*		
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	26	30	11.19	4.03	20.42	4.84	-14.69*	.000

* p <.05

จากตารางที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่องแม่เหล็กและวัสดุแสนสนุก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่องแม่เหล็กและวัสดุแสนสนุก สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่องแม่เหล็กและวัสดุแสนสนุก สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหา	n	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p (one-tailed)
			$\bar{X}$	*SD*	$\bar{X}$	*SD*		
ขั้นการระบุประเด็นปัญหา	26	5	1.73	0.77	4.38	0.69	-15.17*	.000
ขั้นวิเคราะห์ปัญหา	26	5	1.57	0.64	3.73	0.87	-13.17*	.000
ขั้นการเสนอวิธีการแก้ปัญหา	26	5	1.50	0.70	3.84	0.67	-11.75*	.000
ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์	26	5	1.15	0.92	3.88	0.81	-15.15*	.000
ภาพรวม	**26**	**20**	**5.96**	**1.48**	**15.84**	**2.20**	**-20.65***	**.000**

* p <.05

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนรวมความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่องแม่เหล็กและวัสดุแสนสนุก สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแม่เหล็กและวัสดุแสนสนุก ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดพานทอง โดยใช้วิธีการสอนแบบสะเต็มศึกษา สามารถนำมาอภิปรายผลได้ตามลำดับ ดังนี้

1. ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการรู้แบบสะเต็มศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียน ($\bar{X}$=20.42, *SD*=4.84) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$=11.19, *SD* =4.03) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์การเรียนรู้สะเต็มศึกษา ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนบูรณาการด้านเนื้อหาวิชาเข้าร่วมกันกับกระบวนการทางการคิด การออกแบบและการแก้ปัญหา ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และก่อให้เกิดทักษะต่าง ๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ในสถานการณ์ที่หลากหลาย ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ ดังที่ พัทธมน นามปวน และคณะ (2557) กล่าวว่า ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ แบบสะเต็มศึกษาเท่ากับ 0.6655 ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 66.55 ซึ่งสอดคล้องกับจำรัส อินทลาภาพร (2558) กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และท้าทายการคิดของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเองเพื่อแก้ปัญหา ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากผู้สอนไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิด

การใฝ่เรียนรู้ นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษายังทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะ การคิดวิเคราะห์ จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Diana (2012) พบว่า การจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบสะเต็มศึกษา ในการให้นักเรียนได้ทำโครงงานส่งผลทำให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนความรู้และทักษะสู่การแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่เผชิญหน้าและประยุกต์ใช้กับปัญหาใหม่ ๆ เนื่องจากนักเรียนที่ใช้ความรู้คณิตศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังผสานความรู้จากหลายวิชา ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีกระบวนการคิดและเข้าใจปัญหามากยิ่งขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของพลศักดิ์ แสงพรมศรี (2558) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการรู้แบบสะเต็มศึกษา มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน ($\bar{X}$=15.84, *SD*=2.20) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$=5.96, *SD*=1.48) ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีกระบวนการ และขั้นตอนที่สามารถฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้ดีขึ้น จึงทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหา จากสถานการณ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันได้อย่างสร้างสรรค์ เปิดโอกาสให้นักเรียนระบุปัญหา สามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาตามความสามารถและความถนัด ผู้เรียนคิดวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาบูรณาการกับความรู้ทางเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ มีการวางแผนการทำงานในด้านการออกแบบและสร้างชิ้นงาน ปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหาให้ดีกว่าเดิม สอดคล้องกับงานวิจัยของดารารัตน์ ชัยพิลา (2558: น.77-85) พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนร้อยละ 88.35 ซึ่งอยู่ในระดับดี เนื่องจากนักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้มีกระบวนการทำงานที่เป็นระบบขั้นตอนด้วยการทำโครงงาน ได้ใช้ความรู้จากศาสตร์ทั้ง 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน และนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Scott (2012) พบว่า นักเรียนที่สมัครใจเข้าร่วมเรียนแบบ STEM มีความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดีกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่ไม่ได้เข้าร่วมเรียนแบบ STEM

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1.1 ควรมีการพัฒนาขั้นตอนการจัดกิจกรรมตามแนวทางสะเต็มศึกษาให้น่าสนใจยิ่งขึ้น เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและได้ฝึกฝนความสามารถผ่านการทำกิจกรรมอย่างเต็มที่ เช่น

1.1.1 ขั้นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ควรเพิ่มความหลากหลายของกิจกรรมนอกเหนือจากการสืบค้นแล้วตอบคำถามลงในใบกิจกรรม เช่น การอภิปราย การใช้เกมเพื่อกระตุ้นให้นักเรียน

ได้นำข้อมูลมาแลกเปลี่ยนและตรวจสอบความรู้ความเข้าใจร่วมกันซึ่งอาจช่วยในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

1.1.2 ขั้นการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา เนื่องจากในการวิจัยพบว่าในระหว่างเรียน นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนแนวคิดที่หลากหลายกับกลุ่มเพื่อนได้ดี แต่เมื่อนักเรียนต้องทำแบบวัดเป็นรายบุคคล กลับพบว่านักเรียนบางคนมีความสามารถในการแก้ปัญหาด้านการสร้างแนวคิดที่หลากหลายไม่ผ่านเกณฑ์ จึงควรมีการใช้เทคนิคอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think pair share) เพื่อสร้างความมั่นใจให้นักเรียนกล้าคิด และส่งเสริมความสามารถให้กับนักเรียนเป็นรายบุคคล

1.1.3 ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา อาจแบ่งขั้นตอนการวางแผนเป็นระยะย่อย เพื่อให้นักเรียนได้ค่อย ๆ เติมรายละเอียดงาน และฝึกฝนการวิเคราะห์จุดที่ควรปรับปรุงหรือพัฒนาในแต่ละระยะจนสมบูรณ์ ซึ่งอาจช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาได้

1.2 ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น ความร่วมมือของผู้ปกครองที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ ความรับผิดชอบต่อกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม ความสุขในการเรียน เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการออกแบบกิจกรรมให้ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้

2.1 ครูควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อสามารถให้คำแนะนำนักเรียนได้อย่างถูกต้อง และเกิดประโยชน์ต่อนักเรียนมากที่สุด

2.2 ครูควรจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อม และเพียงพอต่อการจัดกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมได้อย่างต่อเนื่อง

2.3 การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาใช้เวลาค่อนข้างมาก ครูอาจจัดช่องทางออนไลน์เพื่อให้คำแนะนำแก่นักเรียนนอกเวลาเรียน และตรวจสอบระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ รวมถึงลักษณะงานที่มอบหมายให้มีความยืดหยุ่น เหมาะสม และสอดคล้องกับเวลาเรียน

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

เกรียงศักดิ์ วิเชียรสร้าง. (2560). **ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีความสามารถในการแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.** วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

จำรัส อินทลาภาพร. (2558). **การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา.** *Veridian E-Journal*, Silpakorn University. 8(1), 62-72.

ดารารัตน์ ชัยพิลา. (2558). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคิด STEM Education ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องปฏิกิริยาเคมีของนักเรียน**

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.

บุบผา เรืองรอง. (2556). **การเรียนรู้โดยการลงมือทำ (Learning by doing).** http://taamkru.com/th.

พัทธมน นามปวน, นันทรัตน์ เครืออินทร์และฉัตรชัย เครืออินทร์. (2557). **รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ แบบสะเต็ม ศึกษา (STEM Education) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** บทคัดย่อการประชุมวิชาการระดับชาติ ศึกษาศาสตร์วิจัยครั้งที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี วันที่ 29-30 พฤษภาคม พ.ศ.2557 ณ โรงแรมหรรษา เจบี อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา.

พลศักดิ์ แสงพรมศรี. (2558). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง และเจตคติต่อการเรียนเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษากับแบบปกติ.** วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

รักษพล ธนานุวงศ์. (2556). **รายงานสรุปการประชุมเชิงปฏิบัติการ STEM Education.** http//www.Slideshare.net/focusphysics/stemworkshopsummary.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา.** http://www.stemedthailand.org/?activity=ความรู้เบื้องต้นสะเต็ม.

สุพรรณี ชาญประเสริฐ. (2557). **สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.** นิตยสาร สสวท. 42(186), 3-5.

Diana, L.R. (2012). **Integrated STEM Education through Project-Based Learning.** http://www.rondout.k12.ny.us/common/pages/DisplayFile.aspx?itemId=16466975

Scott, C. (2012). **An Investigation of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Focused High School in the U.S.** Journal of STEM Education, 13 (5), 30-39.