

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองปลามัน

THE STUDY OF LEARNING ACHIEVEMENT AND SCIENTIFIC ATTITUDES OF 8TH
GRADE STUDENTS, BANNHONGPLAMAN SCHOOL, MAE RIM DISTRICT,
CHIANG MAI PROVINCE BY USING STEM EDUCATION

กฤษฎาวุฒิ ไชยวุฒิ¹ และ กัลทิมา พิชัย²

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่^{1,2}

Kridsawoot Chaiwut¹ and Kaltima Phichai²

Chiang Mai Rajabhat University^{1,2}

Corresponding Author, E-mail: kaltima@cmru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อน และหลังการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยมีกลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองปลามัน อำเภอแม่อริม จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2563 จำนวน 27 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง และ แบบสอบถามวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และ t-test for Dependent ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสะเต็มศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) เจตคติ

* ได้รับบทความ: 1 กรกฎาคม 2564; แก้ไขบทความ: 15 กันยายน 2564; ตอรับตีพิมพ์: 24 กันยายน 2564

Received: July 1, 2021; Revised: September 15, 2021; Accepted: September 24, 2021

ต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสะเต็มศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: การสอนแบบสะเต็มศึกษา; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์; เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

Abstract

This research aimed to compare science learning achievement and scientific attitudes of 8th Grade Students between, before and after STEM Education 2) to compare of Grade 8 students between, before and after learning by using STEM Education. This study was carried out with 27 Grade 8 students who were studying in the second semester of the 2020 academic year at Bannhongplaman School, Mae Rim District, Chiang Mai Province. The research instruments were composed of lesson plans constructed by using STEM education guideline on world and change, learning achievement test on the topic of on world and change and a scientific attitude test. The statistics used consisted of percentage, mean, standard deviation, and t-test (Dependent samples).

The results of this research

1. The students' learning achievement in science of Grade 8 students after learning were higher than before studying by using STEM education at the level .01
2. The students' scientific attitude of Grade 8 students after learning were higher than before studying by using STEM education at the level .01

Keywords: STEM Education; Science learning achievement; Scientific attitude

บทนำ

แนวทางการปฏิรูปการศึกษาไทยยังคงประสบปัญหาในการดำเนินการ ซึ่งปัญหาหลัก มี 2 ด้านใหญ่ๆ คือ 1) ปัญหาเชิงปริมาณ ยังให้บริการแก่เด็กเยาวชน ประชาชนทั่วประเทศได้อย่างไม่ทั่วถึง มีคนที่ไม่ได้เรียนและออกกลางคันก่อนจบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสูง 2) ปัญหาเชิงคุณภาพ โรงเรียนส่วนใหญ่ยังสอนแบบบรรยายเนื้อหาให้นักเรียนท่องจำไปสอบแบบปรนัย นักเรียนยังคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ได้น้อย และมีความแตกต่างด้านคุณภาพอย่างมาก การปฏิรูปการศึกษาควรมีเป้าหมายหลักให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจอยากรู้ อยากเห็น อยากเรียนรู้ และได้กำกับการเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มขึ้น ครูควรเป็นผู้ส่งเสริม และช่วยให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียน และรักการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2563 : 120)

การจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ นับเป็นความท้าทาย สำหรับผู้สอนเป็นอย่างมาก ครู และบุคลากรทางการศึกษาที่ต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้ให้มาเป็นผู้กำกับดูแลและให้คำปรึกษาการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้จะอาศัยการศึกษาจากสภาพจริงของสังคมและสิ่งแวดล้อมมากกว่าการเรียนรู้ในชั้นเรียน (ประหยัด พิมพ์า, 2561 : 242-249) การจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนได้เรียนองค์ความรู้ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง ผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) สามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ (นัสนรินทร์ บือชา, 2558 : 3)

สะเต็มศึกษา เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ที่มุ่งให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยจะพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพผ่านประสบการณ์ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปตามสังคมปัจจุบันและความก้าวหน้าในศตวรรษที่ 21 สะเต็มศึกษายังช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้าน ความรู้ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี (กมลฉัตร กล่อมอ้อม, 2559 : 334-348)

จากบริบทของโรงเรียนบ้านหนองปลาหมื่นที่มีครูไม่เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และปัญหาครูสอนไม่ตรงตามวุฒิการศึกษาที่เรียนจบมา ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์จึงใช้วิธีการสอนแบบบรรยายมากกว่าการทำปฏิบัติการ ส่งผลให้นักเรียนไม่สนใจเรียน และเกิดความเบื่อหน่าย เพราะต้องฟังเป็นส่วนใหญ่ และในรายวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เห็นความสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากไม่สามารถนำเอาความรู้มาใช้ในชีวิตประจำวันได้ จึงส่งผลให้นักเรียนขาดทักษะกระบวนการที่สำคัญในการนำเอาความรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนรู้มาแก้ปัญหาในชีวิตจริง

จากสภาพปัญหาและแนวความคิดดังกล่าว ผู้วิจัยได้สนใจศึกษาการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มาประยุกต์ใช้กับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองปลาหมื่น เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน นอกจากนี้ยังสามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในปัจจุบัน เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนานักเรียนด้านสมรรถนะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการสอนแบบสะเต็มศึกษา
2. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการสอนแบบสะเต็มศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi -Experimental Research) ซึ่งได้ใช้รูปแบบการวิจัย คือ เป็นการทดลองก่อนเรียนและหลังการเรียน รูปแบบการวิจัยคือ One Group Pretest -Posttest Design

1. กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านหนองปลามัน อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 27 คน
2. ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ 2.1) ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา และ 2.2) ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์
3. สมมติฐานการวิจัย ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการสอนแบบสะเต็มศึกษา สูงกว่าก่อนสอน และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการสอนแบบสะเต็มศึกษา สูงกว่าก่อนสอน
4. เครื่องมือในการวิจัย มี 2 แบบ คือ เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 4.1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ทั้งหมด 6 ชั่วโมง
 - 4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย
 - 4.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนแบบสะเต็มศึกษาซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
 - 4.2.2 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนแบบสะเต็มศึกษาซึ่งเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนจากการตอบ ดังนี้

คะแนน		เกณฑ์การให้คะแนน
1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
3	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
4	หมายถึง	เห็นด้วย
5	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

การแปลความหมายของผลการประเมินจากแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์
ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายความว่า	มีเจตคติในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายความว่า	มีเจตคติในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายความว่า	มีเจตคติในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายความว่า	มีเจตคติในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายความว่า	มีเจตคติในระดับน้อยที่สุด

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ปรับปรุงแก้ไข สมบูรณ์แล้วไปใช้จัดกิจกรรมการเรียน การสอนกับกลุ่มทดลองซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 27 คน

5.2 ชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจถึงวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้

5.3 ทดสอบก่อนเรียนและประเมินเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

5.4 ดำเนินการจัดกิจกรรมโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้จัดเตรียมไว้ จำนวน 6 แผนโดย ใช้เวลา 6 ชั่วโมง

5.5 ดำเนินการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัด เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสังคมศาสตร์ ดังต่อไปนี้

6.1 หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนน ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการ สอนแบบสะเต็มศึกษา

6.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการสอนแบบสะเต็มศึกษาโดยการทดสอบที่แบบไม่อิสระต่อกัน (t- test for Dependent)

6.3 เปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการสอนแบบสะเต็มศึกษาโดยการทดสอบทีแบบไม่อิสระต่อกัน (t-test for Dependent)

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนและหลังการสอนแบบสะเต็มศึกษา

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนและหลังการสอนแบบสะเต็มศึกษา

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t-test
ก่อนเรียน	27	8.56	2.39	6.29*
หลังเรียน	27	12.11	2.21	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 1 พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสะเต็มศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนด้วยการสอนแบบสะเต็มศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสะเต็มศึกษา

	คะแนนก่อนเรียน (Pretest)	คะแนนหลังเรียน (Posttest)
คะแนนรวม	231	327
ร้อยละ	42.78	60.55
ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	8.56	12.11
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	2.39	2.21

จากตารางที่ 2 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 ทั้งหมด 27 คน มีผลคะแนนหลังจากที่ได้รับการสอนแบบสะเต็มศึกษาสูงกว่าการทดสอบก่อนเรียนแบบสะเต็มศึกษา

2. ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนและหลังการสอนแบบสะเต็มศึกษา

การวัดเจตคติของนักเรียนเปรียบเทียบก่อนและหลังการสอนแบบสะเต็มศึกษา จำนวน 20 ข้อ โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่มีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ นักเรียนชอบในการออกแบบและสร้างสรรค์ผลงาน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.30$, S.D. = 0.87) รองลงมา คือ การเรียนวิทยาศาสตร์ทำให้เราเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติมากขึ้น ($\bar{x} = 4.11$, S.D. = 0.89) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แล้วไม่สามารถนำไปใช้พัฒนาตนเองได้ ($\bar{x} = 2.33$, S.D. = 1.14) นักเรียนไม่อยากเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มเวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ($\bar{x} = 2.33$, S.D. = 1.20) และเมื่อครูให้ทำการทดลองวิทยาศาสตร์นักเรียนต้องตั้งใจทำงานสำเร็จ ($\bar{x} = 2.33$, S.D. = 1.33) และเมื่อเปรียบเทียบเจตคติโดยรวมก่อนและหลังการสอนแบบสะเต็มศึกษาได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนและหลังการสอนแบบสะเต็มศึกษา

การประเมิน เจตคติ	ก่อนเรียน			หลังเรียน			t-test
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล	
รวม	3.07	1.05	ปานกลาง	3.54	0.94	มาก	7.12*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการสอนแบบสะเต็มศึกษามีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนด้วยการสอนแบบสะเต็มศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนแบบสะเต็มศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากผลการศึกษาพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสะเต็มศึกษามีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนได้รับการสอนแบบสะเต็มศึกษาเท่ากับ 8.56 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.39 และมีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังได้รับการสอนแบบสะเต็มศึกษาเท่ากับ 12.11 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.21 เมื่อเปรียบเทียบ พบว่านักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับวิจัยของ

กมลฉัตร กล่อมอิม (2560 : 41-51) ที่ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รวมทั้งสอดคล้องกับวิจัยของ วิษณุ ทุมมิ (2562 : 45) ที่ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เนื่องจากการสอนแบบสะเต็มศึกษาเป็นการสอนที่บูรณาการสาขาวิชาต่าง ๆ มาผสมผสานกันอย่างลงตัว ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกการวางแผนและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม การระดมความคิด และร่วมกันออกแบบและแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ จากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างการสอนพบว่า นักเรียนมีความสนใจต่อการเรียน โดยร่วมกันปรึกษาถึงปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ และวางแผนออกแบบ สร้างสรรค์ชิ้นงาน ปรับปรุงชิ้นงาน จนสำเร็จ ซึ่งทำให้นักเรียนทุกคนได้เรียนร่วมกัน และเกิดทักษะกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างสร้างสรรค์และเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านอื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับ วิชิตชญา จิตรักศิลป์, ถาดทอง ปานศุภวัชร และ นิติธาร ชูทรัพย์ (2561 : 87-97) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรงการเคลื่อนที่และพลังงาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กล่าวสรุปไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเน้นให้นักเรียนบูรณาการด้านเนื้อหาวิชาร่วมกันกับหลักการและทักษะกระบวนการคิด การออกแบบและการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันที่นักเรียนสนใจส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ทดลอง สังเกต ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ

2. ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนแบบสะเต็มศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากผลการศึกษาพบว่า ก่อนเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการสอนแบบสะเต็มศึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.07 อยู่ในระดับปานกลาง และหลังเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการสอนแบบสะเต็มศึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 อยู่ในระดับมาก และเมื่อเปรียบเทียบพบว่านักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับวิจัยของ ปุณณพัฒน์ โคตรบุตร

(2560 : 59) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในการเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์หลังอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.09$, S.D. = 0.31) และสอดคล้องกับวิจัยของ ประยูร บุญใช้ และคณะ (2563, 11-17) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โรงเรียนชุมชนวัดพิชิตปติยาราม จังหวัดปทุมธานี ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษามีค่าเท่ากับ 4.25 ซึ่งอยู่ในระดับมาก รวมทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นราภรณ์ ชัยบัวแดง (2561 : 63) ได้ทำศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้สะเต็มศึกษาผลการวิจัยพบว่า จากการศึกษาวิเคราะห์เจตต่อวิชาฟิสิกส์เรื่อง ไฟฟ้ากระแส โดยวัดจากแบบวัดเจตคติต่อ การเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา โดยเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 4.43 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ผลการวิจัยที่เกิดขึ้นเป็นเช่นนี้เนื่องจากการสอนแบบสะเต็มศึกษาเป็นการสอนที่ไม่น่าเบื่อ ดึงดูดความสนใจ ทำลายความสามารถของนักเรียน และนักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วม ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ได้ออกแบบและสร้างสรรค์ผลงานตามความคิดของตนเอง ทำให้พัฒนาการทางด้านจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น รวมทั้งได้ฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ ฝึกการระบุปัญหาของสถานการณ์ต่าง ๆ ทำให้เกิดแรงจูงใจในการคิดที่จะแก้ปัญหา และนำประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ส่งผลให้เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้นจากการสอนแบบสะเต็มศึกษาซึ่งสอดคล้องกับวิจัยของเพชรรัตน์ พูลเพิ่ม และคณะ (2563 : 551) ที่กล่าวว่า การจัดการสอนตามแนวสะเต็มศึกษา STEM เป็นการจัดกิจกรรมที่น่าสนใจ เพราะให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดการทดลองและฝึกทักษะต่าง ๆ ไปพร้อม ๆ กัน จากการสังเกตพฤติกรรมในระหว่างการเรียนรู้การสอน นักเรียนมีความสุขสนุกสนานจากการเล่นเกม ร้องเพลงและทำการทดลอง โดยเฉพาะขั้นก่อนการเรียนรู้ที่ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมความคิด ค้นหาข้อมูล และรวบรวมคำศัพท์ที่น่าสนใจ และเกี่ยวกับหัวข้อที่เราจะศึกษาเพื่อนำไปจัดการเรียนการสอน การได้ร่วมกิจกรรมดังกล่าว ทำให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และได้เรียนรู้ร่วมกัน ทำให้นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็น และสิ่งที่ตัวเองชื่นชอบในกิจกรรมดังกล่าวตามศักยภาพของแต่ละบุคคลได้ ส่งผลให้นักเรียนเจตนาที่ดีต่อการเรียนดังกล่าว

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ได้แก่ 1) การสอนแบบสะเต็มศึกษา ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน 2) ครูผู้สอนควรนำวิธีการการสอนแบบสะเต็มศึกษาไปผสมผสานกับรูปแบบการสอนรูปแบบอื่น เพื่อสร้างความสนใจของนักเรียน 3) ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์สามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการสอนในระดับชั้นอื่น ๆ ได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยในครั้งต่อไป 1) ควรทำการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมากว่านี้ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในผลการวิจัย 2) ควรมีการศึกษาการสอนแบบสะเต็มศึกษาร่วมกับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความพึงพอใจ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กมลฉัตร กล่อมอิม. (2559). การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 18(4), 334-348.
- กมลฉัตร กล่อมอิม. (2560). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 40(2), 41-51.
- นราภรณ์ ชัยบัวแดง. (2561). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้สะเต็มศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- นัสรินทร์ ปือชา. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชีววิทยา ความสามารถในการแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ประยูร บุญใช้, ณัฐพงศ์ เชื้อเพชร, เบญจนาศิริวัฒน์ ไกรทิพย์, ธาซินี ศิวะศิลป์ชัย, ณัฐพล ปริงกลาง, และ พันธิภา นามวิจิตร. (2563). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โรงเรียนชุมชนวัดพิชิตปิตยาราม จังหวัดปทุมธานี. *วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 12(33), 11-17.
- ประหยัด พิมพา. (2561). การศึกษาไทยในปัจจุบัน (Current Thai Studies). *วารสารมหาวิทยาลัยมหาจุฬาราชวิทยาลัย วิทยาเขตร้อยเอ็ด*, 7(1). 242-249.

- บุญญพัฒน์ โคตรบุตร. (2560). การบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในการเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- เพชรรัตน์ พูลเพิ่ม, เจริญวิชัย สมพงษ์ธรรม, วิวัฒน์ เพชรศรี, และ ชลิลลา บุษบงค์. (2563). การศึกษาผลการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลม ฟ้า อากาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM). ใน การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ราชธานีวิชาการ ครั้งที่ 5 (น. 550-558). อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชธานี.
- วิชุดชา จิตรศิลป์, ถาดทอง ปานสุวัชร, และนิติธาร ชูทรัพย์. (2561). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่ และพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 10(27), 87-97.
- วิชญ์ ทุมมี. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (รายงานผลการวิจัย). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2563). สภาวะการศึกษาไทย 2561/2562 การปฏิรูปการศึกษาในยุคดิจิทัล. นนทบุรี: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.