

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถ
ในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*
THE DEVELOPMENT OF STEM EDUCATION LEARNING
ACTIVITIES TO ENHANCE PROBLEM SOLVING THINKING ABILITY
FOR MATHAYOMSUKSA 1

อภิญญา สิงห์โต

Aphinya Singto

มหาวิทยาลัยนเรศวร

Naresuan University, Thailand

E-mail: apinya@prachasan.ac.th

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดำเนินการวิจัยและพัฒนาใน 2 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 สร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีเทพประชาสรรค์ จำนวน 3, 9 และ 30 คนตามลำดับ เครื่องมือที่ใช้ คือ กิจกรรมการเรียนรู้และแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ขั้นตอนที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีเทพประชาสรรค์ จำนวน 41 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย แบบแผนวิจัยที่ใช้ คือ One Group Pretest Posttest Only Design เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที (t - test) แบบ dependent

* Received 13 May 2020; Revised 31 May 2020; Accepted 16 June 2020



ผลการวิจัยพบว่า: 1) กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก เมื่อนำกิจกรรมไปทดลองใช้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.49/77.98 2) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้, สะเต็มศึกษา, ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

Abstract

The purposes of this study were: 1) to create and evaluate the efficiency of STEM education learning activities to enhance problem solving thinking ability for Mathayomsuksa 1 students of according to criteria 75/75. 2) to comparison of problem – solving abilities between before and after STEM education learning activities to enhance problem solving thinking ability for Mathayomsuksa 1 students. The research methodology does by research and development in 2 steps as follows: Step 1: The creation and evaluation the efficiency of STEM education learning activities to enhance problem solving thinking ability for Mathayomsuksa 1 students. By creating an activity according to the STEM education model considered the appropriateness of activities by 3 experts and then take to experiment with students who study in Mathayomsuksa 1 at Sritheprachasan school by 3, 9, and 30 students, respectively. The instruments that used for research are the leaning activities, assessment form appropriate of learning activities. The statistics which used for data analysis were Mean (\bar{x}) Standard Deviation (S.D.) and E_1/E_2 . Step 2: The experiment to used learning activities STEM education to compare problem solving thinking ability for Mathayomsuksa 1 students by 41 students. The samples were chosen by Simple Random Sampling. The research design used was One Group Pretest Posttest Only Design and instrument were problem solving thinking ability model measure. The statistics which used for date analysis were Mean (\bar{x}), Standard Deviation (S.D.) and t – test (dependent).

The result of the research revealed that: 1) The STEM education learning activities to enhance problem Solving thinking ability for Mathayomsuksa 1 students. It has been submitted for examining the appropriate of learning activities at high level and met the efficiency at 78.49/ 77.98 2) The problem-



solving thinking ability in Posttest were higher than Pretest at the statistical significance .01

Keywords: Activities Learning, STEM Education, Problem Solving Thinking Ability

บทนำ

วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบรวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมินสารสนเทศ ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณและความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 มีเป้าหมายด้านผู้เรียน (Learner Aspirations) โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (3Rs8Cs) ซึ่งมีทักษะที่สำคัญ คือ ทักษะในการแก้ปัญหา (Problem Solving) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

จากสรุปข้อมูลเบื้องต้น PISA 2015 ผลการประเมินนักเรียนนานาชาติ (PISA) พบว่าประเทศไทยได้คะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยขององค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co – operation and Development: OECD) ซึ่งแบบทดสอบของ PISA 2015 เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหา การประเมิน PISA เป็นตัวชี้ว่านักเรียนเรียนรู้ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใดมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สามารถแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ดีเพียงใด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) และจากรายงานผลการประเมินตนเองของโรงเรียนศรีเทพประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 ปีการศึกษา 2561 พบว่าจุดที่ควรพัฒนาของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 คือ ทักษะการแก้ปัญหา

สะเต็มศึกษา (Science Technology Engineering and Mathematics Education: STEM Education) คือ แนวทางการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ไปใช้ใน



การเชื่อมโยงและแก้ปัญหา รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงและการประกอบอาชีพในอนาคตส่งเสริมศึกษาจึงส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่มุ่งแก้ปัญหาที่พบเห็นในชีวิตจริง เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ นำไปสู่การสร้างนวัตกรรม (สะเต็มศึกษาประเทศไทย, 2557)

ดังนั้นการเสริมสร้างให้นักเรียนมีทักษะในการคิดแก้ปัญหาจึงมีความสำคัญและการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาการคิดแก้ปัญหา ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และเพื่อนำผลการวิจัยมาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.1 ครูชำนาญการพิเศษทางด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 ท่าน
 - 1.2 ครูชำนาญการพิเศษกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 1 ท่าน
 - 1.3 ครูชำนาญการพิเศษทางด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน



2. นักเรียน

2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีเทพประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 3 คน โดยเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำอย่างละ 1 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา และเวลา

2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีเทพประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 9 คน โดยเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนสูงกว่าปานกลาง ปานกลาง และต่ำกว่าปานกลาง อย่างละ 3 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

2.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีเทพประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน โดยเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนสูงกว่าปานกลาง ปานกลาง และต่ำกว่าปานกลาง อย่างละ 10 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ดำเนินการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้

2. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. ศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ 1) ระบุปัญหา (Problem Identification) 2) รวบรวมข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) 5) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาลงมือทำหรือชิ้นงาน (Presentation)

4. ดำเนินการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



5. นำกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ แล้วนำไปปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

6. นำกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยพิจารณาระดับความเหมาะสมในภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.5 ขึ้นไป และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ไม่เกิน 1.00 จึงจะถือได้ว่าเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสม

7. นำกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

8. นำกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ปรับปรุงแล้วไปประเมินประสิทธิภาพกับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีเทพประชาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 40 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยหาค่าเฉลี่ย \bar{X} และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลจาก สูตร E_1/E_2 (รัตนะ บัวสนธ์, 2552)

2.1 หาร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในการทำใบกิจกรรมของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (E_1)

2.2 หาร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในการทำแบบวัดทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหากิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (E_2)

ขั้นตอนที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40



กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีเทพประชาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 41 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

แบบแผนการวิจัย ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Only Design (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2544)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) โดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีเทพประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 41 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้เวลารวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง

3. ทดสอบหลังเรียน (Post – test) โดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีเทพประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 41 คน ซึ่งแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาชุดเดียวกับก่อนเรียน

4. นำคำตอบของนักเรียนมาตรวจทำการให้คะแนนแล้วนำผลคะแนนของนักเรียนไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยใช้สถิติ t – test (Dependent)



ผลการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.49/77.98 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียน 30 คน

การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทำ ใบกิจกรรม (E ₁)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทำ แบบวัดความสามารถในการคิด แก้ปัญหา (E ₂)
เรื่อง เทอร์มอมิเตอร์อย่างง่าย	77.56	
เรื่อง สร้างบ้านให้หมีขาว	78.73	77.98
เรื่อง แก้วเก็บความเย็น	79.18	
$E_1/E_2 = 78.49/ 77.98$		

จากตารางที่ 1 พบว่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁) เท่ากับ 78.49 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E₂) เท่ากับ 77.98 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.49/ 77.98 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 41 คน

การทดสอบ	\bar{X}	S.D.	\bar{D}	S.D.-D	t	Sig
ก่อนเรียน	22.39	4.61	12.56	3.59	22.43	0.0000
หลังเรียน	34.95	2.87				

จากตารางที่ 2 พบว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียน (34.95) สูงกว่าก่อนเรียน (22.39) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



อภิปรายผล

จากผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายโดยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

1. การสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านการพิจารณาความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่าความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.17$, S.D. = 0.30) เมื่อนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.49/77.98 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาจากสถานการณ์ปัญหาที่อยู่ในชีวิตประจำวันและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกในการคิดแก้ปัญหาตามขั้นตอน คือ การระบุปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา การเสนอวิธีการแก้ปัญหา การตรวจสอบผลลัพธ์ของวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกคนสามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานและมีทักษะในการออกแบบและคิดหาวิธีแก้ปัญหาได้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดได้และยังสอดคล้องกับการพัฒนาการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในระดับการบูรณาการข้ามสาขาวิชา (Transdisciplinary) ได้นำปัญหาและประเด็นที่กำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบันมาใช้เป็นหัวข้อหลัก (Theme) สำหรับการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา (Strimel, G., 2014)

2. ความสามารถในการแก้คิดปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 ผลที่ได้การวิจัยดังกล่าวมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามีขั้นตอนที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้นำเอาสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและเป็นเรื่องใกล้ตัวของนักเรียนทำให้นักเรียนมีความสนใจในการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ ครูจะเป็นเพียงผู้นำเสนอปัญหา ใช้คำถามกระตุ้นและคอยแนะนำเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหา จากขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้สอดคล้องกับงานวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีคะแนนพัฒนาการ ร้อยละ 41.03 อยู่ในระดับต้น ร้อยละ 30.77 อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 21.51 อยู่ในระดับสูง และร้อยละ 7.69



อยู่ในระดับสูงมาก นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ความสามารถในการแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) อยู่ในระดับมาก (นัสนรินทร์ ปือชา, 2557) และได้สอดคล้องกับงานวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา พบว่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.62113 มีทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ปาลิตา สุขสำราญ, 2560)

สรุป/ข้อเสนอแนะ

1. การสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1.1 การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในครั้งนี้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา จำนวน 12 ชั่วโมง ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 เรื่อง ดังนี้ เรื่องที่ 1 เทอร์มอมิเตอร์อย่างง่าย เรื่องที่ 2 สร้างบ้านให้หมีขาวเรื่องที่ 3 แก้วเก็บความเย็น ในแต่ละเรื่องจะใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ได้แก่ ขั้นที่ 1 ชั้นระบุปัญหา ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ขั้นที่ 3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 วางแผน และดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ขั้นที่ 6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

1.2 การพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.17$, S.D. = 0.30)

1.3 การตรวจสอบด้านเนื้อหา ด้านภาษาและเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนโรงเรียนศรีเทพประชาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 40 แบบประเมิน หนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) จำนวน 3 คน พบว่าในด้านของภาษาต้องปรับภาษาให้สามารถอ่านละเอียดเข้าใจง่าย

1.4 การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนโรงเรียนศรีเทพประชาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 40 แบบกลุ่มเล็ก



จำนวน 9 คน พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.44/77.08 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

1.5 การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนโรงเรียนศรีเทพประชานุสรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 40 จำนวน 30 คน พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.49/77.98 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

2. ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

1. การกำหนดสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหา ควรเป็นสถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากที่สุด เพราะผู้เรียนสนใจกิจกรรมการเรียนรู้จะเห็นความสำคัญประโยชน์ของการเรียน

2. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรกำหนดควบคุมระยะเวลาให้เหมาะสมเพื่อที่ผู้เรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมอย่างครบถ้วนตามขั้นตอน

3. ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาส่งผลให้นักเรียนเกิดความสามารถในด้านการคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงและสร้างสรรค์ผลผลิตต่อไป

เอกสารอ้างอิง

เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย. (2544). สถิติเพื่อการวิจัย. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

นัสนรินทร์ บือชา. (2557). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาความสามารถในการแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ปาลิตา สุขสำราญ. (2560). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับ



- ประถมศึกษา. ใน ดุษฎีนิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุซฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- รัตน์ะ บัวสนธ์. (2552). การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์คำสมัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). สะเต็มศึกษา Science Technology Engineering and Mathematics Education (STEM Education). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สะเต็มศึกษาประเทศไทย. (2557). คำถามที่พบบ่อย (FAQ). เรียกใช้เมื่อ 8 ตุลาคม 2562 จาก http://www.stemedthailand.org/?post_type=faq
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579. กรุงเทพมหานคร: บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- Strimel, G. (2014). Shale Gas Extraction: Drilling In to Current Issues and Making STEM Connections. *Technology and Engineering Teacher*, 73(5), 16-24.