

# การพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยใช้กิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

## The Development Instructional Model for Creative Problem-Solving Thinking Abilities of Student in Schools Office of Basic Education Commission in The North-Eastern Part for Stem Education

ปาริชาติ ประเสริฐสังข์<sup>1</sup>  
Parichari Prasertsang<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา 2) เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ 1/2561 ที่สนใจเข้าร่วมกิจกรรมสะเต็มศึกษาในชั่วโมงลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ที่ศูนย์สะเต็มศึกษาจัดขึ้น จำนวน 168 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 9 แห่ง ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา แบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ใช้การทดสอบค่า t-test Dependent Samples

ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้น มี 6 องค์ประกอบ คือ หลักการแนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้ ขั้นตอนการสอน ระบบสังคม หลักการตอบสนอง และระบบสนับสนุน เรียกว่า “PDAR MODEL” ดังนี้ 1) P (Preparation) ขั้นเตรียมความพร้อมสะเต็ม 2) D (Design and

<sup>1</sup> คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

<sup>1</sup> Faculty of Education, Rajabhat Roi-et University



Planning) ขั้นตอนแบบและวางแผนวิธีการแก้ปัญหา 3) A (Activity and Development) ขั้นปฏิบัติการแก้ปัญหาและทดสอบปรับปรุงวิธีการหรือชิ้นงาน และ 4) R (Reflective and Reward) ขั้นนำเสนอผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

2. ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีดังนี้

2.1 นักเรียนมีคะแนนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังทำกิจกรรมสูงกว่าก่อนทำกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านขั้นตอนการจัดกิจกรรมสูงที่สุด รองลงมาคือ เทคนิคการสอนและวิธีการถ่ายทอดความรู้ การจัดเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน และส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล ใช้สื่อการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และมีการใช้เทคโนโลยีอย่างทั่วถึง โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: รูปแบบการเรียนรู้ การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

## Abstract

The purposes of this research were to 1) create the learning instructional model that promotes creative problem-solving thinking by organizing learning activities based on the concept of STEM education 2) study the effect of using the learning instructional model to promote creative problem-solving thinking, organizing learning activities based on STEM education. The sample were junior high school students in a Semester 1/2561 interested to participate based on the concept of STEM education in moderate class, more knowledge are there 168 from secondary schools under the Office of Education Service Area. In the nine Northeastern regions that were selected by purposive sampling. With regards to the instruments of the study, the lesson plans, STEM education modul, measurement of creative problem-solving thinking. A measure of satisfaction with learning activities according to STEM Education. Statistics used were percentage, mean and standard deviation. Comparison of learning achievement before and after learning. Data were analyzed by the dependent t-test.

The results revealed that:

1. The Instructional model that promotes creative problem-solving thinking by organizing learning activities based on the concept of STEM education in the secondary school students. The development of instructional model. There are 6 components that are developed: theories/concepts, the principles related to learning instructional based on the concept STEM education, goals and focusing on the model of teaching, syntax, social system, principle of reaction, support system. The instructional model of STEM education in



which called “PDAR MODEL” ; 1. P-Preparation, 2. D-Design and Planning, 3. A-Activity and Development and 4. R-Reflective and Reward.

2. The Implementation of instructional model that promotes creative problem-solving thinking by organizing learning activities based on the concept of STEM education in the secondary school students:

2.1 Students have higher creative problem solving scores after activities than before activities with statistically significantce at the.05 level.

2.2 The students were satisfied with learning activities in the highest activity stage, followed by teaching technique and knowledge transfer. Organizing content and activities in accordance with the interests and aptitudes of the learners. Encourage students to think critically. Use teaching materials that correspond to the content. And using technology thoroughly is at the highest level.

**Keywords:** Instructional model, creative problem-solving thinking

## บทนำ

การศึกษาเป็นกระบวนการที่มุ่งพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่มีคุณภาพมีความสามารถเต็มศักยภาพ มีการพัฒนาที่สมดุลทั้งสติปัญญา จิตใจ ร่างกาย และสังคม การที่จะสร้างสรรค์และ พัฒนาคนทั้งในแง่ความรู้ ความคิด ตลอดจนคุณธรรม และจริยธรรมเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข สามารถสนองตอบทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศชาติสำหรับประเทศไทยเป็นประเทศที่กำลังพัฒนาและมีปัญหาเกี่ยวกับกำลังคนที่จะตอบสนองนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมค่อนข้างมาก อันสืบเนื่องมาจากระบบและวิธีการจัดการศึกษาที่ไม่สามารถสร้างและกระจายโอกาส รวมทั้งคุณภาพการศึกษาได้อย่างเท่าเทียมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทิศทางการเปลี่ยนแปลงไปสู่ยุคอุตสาหกรรมที่ผ่านมาและการก้าวสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ดังนั้น การพัฒนาคุณภาพการศึกษาไทยควรได้รับการปรับปรุงอย่างยิ่ง ดังจะเห็นจากผลการ

ทดสอบการศึกษาขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-Net) ในทุกๆ ปีนั้น เด็กไทยมีความรู้ต่ำกว่ามาตรฐานและผลการประเมินของประเทศไทย แนวโน้มจากการประเมิน PISA 2000 จนถึง PISA 2015 พบว่า ผลการ ประเมินทั้งสามด้านมีแนวโน้มลดลง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559)

สะเต็มศึกษา เป็นแนวทางการจัดการศึกษาหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปตามสังคมปัจจุบันและความก้าวหน้าในศตวรรษที่ 21 และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ โดยที่การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาจะต้องมีการบูรณาการพฤติกรรมที่ต้องการหรือคาดหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเข้ากับการเรียนรู้เนื้อหาด้วย พฤติกรรมเหล่านี้ รวมถึงการกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบการคิดอย่างมีเหตุมีผลในเชิงตรรกะ รวมถึงทักษะของ



การเรียนรู้หรือการทำงานแบบร่วมมือ ดังนั้นจะพบว่าสะเต็มศึกษาไม่ใช่เรื่องใหม่ เพียงแต่เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เกิดการ บูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อมุ่งเน้นให้สามารถนำความรู้ทักษะ และประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557: 4)

การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) หรือ CPS ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย อเล็กซ์ เอฟ ออสบอร์น (Alex F. Osborn) เป็นกระบวนการที่ท้าทายในการเอาชนะความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับปัญหา โดยใช้เครื่องมือของความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ไขปัญหา ทำให้ได้ความคิดที่แตกต่าง หลากหลาย และมีศักยภาพในการแก้ปัญหา ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนของการพิจารณาลักษณะ ของปัญหา บริบท บุคคลที่เกี่ยวข้อง ไปจนถึง ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น (Isaksen, Doral and Treffinger, 2011: 26) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จึงเป็นการคิดหาแนวทาง วิธีการใหม่ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา ดังที่ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2556) ได้แสดงความคิดเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหาไว้ในหนังสือ การคิดเชิงสร้างสรรค์ ว่า “ทักษะการแก้ปัญหานั้นเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องสร้างให้เกิดขึ้นในเด็กและเยาวชนไทย เพื่อสามารถเผชิญปัญหาต่างๆ ได้ มิใช่เพิกเฉยต่อปัญหา หนีปัญหา หรือแก้ปัญหาด้วยวิธีการไม่เหมาะสมจนเกิดผลเสียต่อตนเองหรือส่วนรวมได้ และอาจพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความสามารถแก้ปัญหาและพัฒนาสังคมส่วนรวมได้”

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา

ขั้นพื้นฐานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยใช้กิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่สามารถส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา โดยผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อยกร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ และสร้างชุดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาจากข้อมูลหนังสือ เอกสารตำรา และงานวิจัยที่รวบรวมได้

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาวิธีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา โดยกาวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหนังสือประกอบการเรียนรู้เพื่อสร้างคู่มือครูสำหรับใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา

การวิจัยระยะที่ 2 สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็ม

ขั้นตอนที่ 1 การร่างต้นแบบ รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการวิเคราะห์เอกสาร หนังสือ ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา และสร้างรูปแบบที่คาดว่าจะสามารถพัฒนาให้นักเรียนให้เกิดการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา ที่มีประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมสะเต็มของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ โดยรวมมีคะแนน 4.46 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.57 ประเมินความสอดคล้องโดยรวมได้ 0.95

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ประกอบไปด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา จำนวน 3 ชุดๆ ละ 4 ชั่วโมง ได้แก่ ชุดกิจกรรมเหรีฟ้าทำลม ชุดกิจกรรมศรลมชวนคิด และชุดกิจกรรมสังขยาพารวย รวม 12 ชั่วโมง และสร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ท จำนวน 14 ข้อ โดยมีแบบประเมินการให้คะแนนแบบรูปรีด ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

การวิจัยระยะที่ 3 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ขั้นตอนที่ 1 ดำเนินการใช้รูปแบบการจัดการเรียนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยใช้หลักการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการดังนี้

1. ขั้่นวางแผน
2. ขั้่นปฏิบัติกา
3. ขั้่นสังเกตการณ์
4. ขั้่นสะท้อนการปฏิบัติ และการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาชั้นที่โรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยการเลือกแบบเจาะจง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา ที่จัดชั่วโมงลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ จำนวน 3 จังหวัด 9 โรงเรียน ได้แก่ จังหวัดร้อยเอ็ด จังหวัดยโสธร และจังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 รวมทั้งสิ้นจำนวน 168 คน โดยใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยได้จากการวิจัยระยะที่ 2 ไปใช้ และใช้แบบวัดการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามแนวคิดของ Isaksen, Dorval and Treffinger (2011) โดยให้ครูที่เข้าร่วมกิจกรรมสะเต็มศึกษา นำไปทดสอบกับนักเรียนก่อนและหลังการทำกิจกรรมทั้ง 3 ชุด ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง

## ผลการวิจัย

การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษารูปแบบการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

Preparation ขั้นเตรียมความพร้อมสะเต็ม (ระบุนปัญหา): ควรกำหนดจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันและใกล้ตัวเด็กที่สุด โดยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการแก้ปัญหา



Design and Planning ขั้นตอนออกแบบและวางแผนวิธีการแก้ปัญหา: บูรณาการสาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ โดยใช้สถานทฤษฎีการสืบสอบหาความรู้เป็นฐานและออกแบบเชิงวิศวกรรม

Activity and Development ขั้นปฏิบัติการแก้ปัญหาและทดสอบปรับปรุงวิธีการหรือชิ้นงาน ตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ขั้นนี้นักเรียนต้องได้ชิ้นงานซึ่งผ่านการออกแบบเชิงวิศวกรรม แล้วนำไปทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหาหรือทดลองผลการออกแบบชิ้นงานที่สร้างขึ้น ตามกระบวนการเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริงเป็นฐาน

Reflective and Reward ขั้นนำเสนอ

ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน อาจมีการประกวดแข่งขันเพื่อสร้างขวัญกำลังใจในการทำกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน ตามแนวการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

ผลการวิจัยระยะที่ 2 สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาพบว่าองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการสอน ระบบสังคม หลักการตอบสนองและระบบสนับสนุน ดังตาราง 1

ตาราง 1 องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน	วัตถุประสงค์	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	ระบบสังคม	หลักการตอบสนอง	ระบบสนับสนุน
ทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) การสืบสอบหาความรู้เป็นฐาน (Inquiry Based Learning) การเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริงเป็นฐาน (Activity Based Learning) แนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM) การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การแก้ปัญหา (Problem Solving)	เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใคร่รู้ที่จะหาแนวทางแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้หรือจากสาระเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ สาระสนเทศต่างๆ รอบตัว	P-Preparation D-Design and Planning A-Activity and Development R-Reflective and Reward	ผู้สอน ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนใช้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และร่วมกันอภิปรายแนวคิดแบบประชาธิปไตยในชั้นเรียน ผู้เรียน อภิปรายแนวคิดร่วมกันเพื่อหาวิธีการสร้างชิ้นงานจากวัสดุที่ได้รับผิดชอบร่วมกัน โดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรมในการออกแบบ	ผู้เรียนและครูได้เกิดความสนุกสนานและสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปบูรณาการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ เพื่อช่วยแก้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน	1.นโยบายขับเคลื่อนแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา 2. หลักสูตรสถานศึกษา 3.ผู้บริหารสถานศึกษา 4.ครูผู้สอนกลุ่มสาระต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกัน เนื้อหาเพื่อบูรณาการให้เกิดประโยชน์สูงสุด 5.ความรู้พื้นฐานของผู้เรียน



จากตาราง 1 เมื่อนำมาใช้ออกแบบกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถนำมาจัดกิจกรรมดังนี้

### ตอนที่ 2 ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ผู้วิจัยได้นำเอารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาไปทดลองใช้ก่อนนำไปใช้

จริงอย่างเต็ม รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปปฏิบัติได้ตามรูปแบบ 4 ขั้นตอนได้ เมื่อเสร็จสิ้นผลการทดลองใช้แล้ว ผู้วิจัยได้ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของผู้เรียน โดยใช้สถิติ Paired-Samples t-test ดังตาราง 2 และ 3 ตามลำดับ

ตาราง 2 เปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

คะแนนการคิดแก้ปัญหา	N	$\bar{X}$	S.D.	df	t	p
ก่อนทำกิจกรรม	168	13.71	3.229	166	18.704	.000
หลังทำกิจกรรม	168	17.43	2.353			

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 เปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะ

เต็มศึกษา พบว่า คะแนนการคิดแก้ปัญหของนักเรียนหลังทำกิจกรรมสูงกว่าก่อนทำกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 3 ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ความพึงพอใจด้านกระบวนการขั้นตอนการจัดกิจกรรม			
1.1 รูปแบบกิจกรรมการจัดกิจกรรม	4.65	0.517	มากที่สุด
1.2 ลำดับขั้นตอนในการจัดกิจกรรม	4.51	0.564	มากที่สุด
1.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม	4.41	0.616	มากที่สุด
1.4 เอกสารและสื่อประกอบการจัดกิจกรรม	4.42	0.585	มากที่สุด
1.5 ความเหมาะสมของกิจกรรมการจัดกิจกรรม	4.44	0.526	มากที่สุด
2. ความพึงพอใจด้านเทคนิคการสอน			
2.1 เทคนิคและวิธีการถ่ายทอดความรู้	4.47	0.538	มากที่สุด
2.2 การบูรณาการทั้ง 4 สหวิทยาการ	4.45	0.604	มากที่สุด



### ตาราง 3 ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
2.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล	4.41	0.592	มากที่สุด
2.4 จัดเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน	4.45	0.588	มากที่สุด
2.5 ให้ข้อมูลชี้แนะแหล่งค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	4.50	0.538	มากที่สุด
<b>3. ความพึงพอใจด้านสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้</b>			
3.1 สถานที่จัดกิจกรรม	4.60	0.548	มากที่สุด
3.2 มีการใช้เทคโนโลยีอย่างทั่วถึง	4.36	0.590	มากที่สุด
3.3 สื่อการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่เหมาะสม	4.55	0.518	มากที่สุด
3.4 ใช้สื่อการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น	4.50	0.547	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.48</b>	<b>0.315</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตาราง 3 พบว่า ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตามแนวความคิดสะเต็มศึกษา โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจด้านกระบวนการขั้นตอนการจัดกิจกรรมสูงสุด คือ รูปแบบกิจกรรมการจัดกิจกรรม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ความพึงพอใจด้านเทคนิคการสอน พบว่า ครูให้ข้อมูลชี้แนะแหล่งค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 รองลงมา คือ เทคนิคและวิธีการถ่ายทอดความรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 จัดเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 การบูรณาการทั้ง 4 สหวิทยาการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 และส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 ตามลำดับ และด้านความพึงพอใจด้านสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

พบว่าสูงสุด คือ สถานที่จัดกิจกรรม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 สื่อการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่เหมาะสม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ใช้สื่อการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และมีการใช้เทคโนโลยีอย่างทั่วถึง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ตามลำดับ

### อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีประเด็นที่น่าสนใจอภิปราย 2 ประเด็นคือ 1) การสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2) ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่าง



สร้างสรรค์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น รายละเอียดการอภิปรายผลมีดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยสร้างขึ้นมอดักรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย แนวคิดและทฤษฎี การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) การสืบสอบหาความรู้เป็นฐาน (Inquiry Based Learning) การเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริงเป็นฐาน (Activity Based Learning) แนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การแก้ปัญหา (Problem Solving) สอดคล้องกับ DeJarnette (2012) ที่เสนอว่า การบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) นั้นคือเป็นการบูรณาการระหว่างศาสตร์สาขาต่าง ๆ สามารถจัดสอนได้ในทุกระดับชั้น ตั้งแต่ชั้นอนุบาล-มัธยมศึกษาตอนปลาย โดยพบว่าครูผู้สอนใช้วิธีการสอนแบบ Project-based Learning, Problem-based Learning, Design-based Learning ทำให้นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ พัฒนาค้นงานได้ดี รูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนได้ เรียกว่า “PDAR MODEL ดังนี้ 1) P (Preparation) ขั้นเตรียมความพร้อมสะเต็ม 2) D (Design and Planning) ขั้นออกแบบและวางแผนวิธีการแก้ปัญหา 3) A (Activity and Development) ขั้นปฏิบัติการแก้ปัญหาและทดสอบปรับปรุงวิธีการหรือชิ้นงาน และ 4) R (Reflective and Reward) ขั้นนำเสนอผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

2. ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น PDAR

MODEL พบว่า นักเรียนมีการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังการทำกิจกรรมสูงกว่าก่อนการทำกิจกรรม สอดคล้องกับงานวิจัยของ นูรออาซีกินสาและ และคณะ (2560) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังการจัดการเรียนรู้ในระดับดี และนักเรียนมีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้ในระดับค่อนข้างดี และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในระดับมาก โดยเฉพาะด้านขั้นตอนในการจัดกิจกรรมสูงที่สุด อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมดังกล่าวผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน สร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนนักเรียน และเกิดบรรยากาศที่เป็นกันเองกับครูผู้สอน สอดคล้องกับงานวิจัยของ วินิส และคณะ (Vennix at al., 2017) ที่ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดกิจกรรมสะเต็ม พบว่าการจัดกิจกรรมนอกชั้นเรียนทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด เกิดมุมมองใหม่ ๆ ก่อให้เกิดผลดีต่อสิ่งแวดล้อมและงานวิจัยของ ลีฟ ไทบาวท์และคณะ (Lieve Thibaut at al., 2017) ที่ได้ทำการสำรวจปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติของครูที่มีต่อการสอนสะเต็มศึกษา ผลพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในโรงเรียน มี 3 ปัจจัยคือ พฤติกรรมส่วนบุคคล บทบาทหน้าที่ของครู และสิ่งแวดล้อมในการจัดการเรียนรู้ ครูต้องสร้างทัศนคติที่ดีต่อนักเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถของตนเองให้เต็มที่ โดยมีเงื่อนไขและกติการ่วมกันในชั้นเรียน



## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1.1 การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ครูต้องมีทัศนคติที่ดีต่อการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เพื่อช่วยให้ครูสามารถออกแบบหน่วยบูรณาการตามสภาพบริบทของท้องถิ่น และกำหนดสถานการณ์ที่ท้าทายสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน
- 1.2 ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา ครูต้องกำหนดเงื่อนไขกติการ่วมกันกับ

นักเรียน และใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ ที่ทันสมัย เช่น แอปพลิเคชัน การตัดต่อคลิปวิดีโอ การค้นหาข่าวสาร ข้อมูลใหม่ๆ ทันสมัย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากหาคำตอบในขณะนั้น

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรนำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาไปบูรณาการรายวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนในระดับชั้นเดียวกัน
- 2.2 ควรนำกิจกรรมสะเต็มศึกษาไปสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมหรือส่งเสริมคุณลักษณะต่างๆ ของนักเรียนในโรงเรียน

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2541). *เอกสารเสริมความรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา อันดับที่ 9 เรื่อง การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์*. ศูนย์พัฒนาหลักสูตร. กรมวิชาการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ. เกียรติศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2556). *การคิดเชิงสร้างสรรค์*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: ชัดเชส มีเดีย.
- นุรอาซีกัน สาและ และคณะ. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารนราธิวาสราชนครินทร์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 4 (1): มกราคม-มิถุนายน 2560.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *เอกสารประกอบการสอนคู่มือครูสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). “เปิดเล่ม สสวท. สะเต็มศึกษา”. *นิตยสาร สสวท*. 42 (186), 1: มกราคม-กุมภาพันธ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). *สรุปผลการประเมิน PISA 2015*. <http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER6/DRAWER056/GENERAL/DATA0000/00000070.PDF> สืบค้นเมื่อ 23 พฤศจิกายน 2561.
- Isaksen, Scott G., Dorval, K.Brian and Treffinger, Donald J. (2011). *Creative approaches to problem solving*. n.p.



- 
- J. Vennix, P.den Brok, R. Taconis. (2017). *Perceptions of STEM-based outreach learning activities in secondary education*. Eindhoven School of Education, Eindhoven University of Technology, P.O. Box 513, 5600 MB Eindhoven, The Netherlands.
- Lieve Thibaut, Heidi Knipprath, Wim Dehaene and Fien Depaepe. (2017). *How school context and personal factors relate to teachers' attitudes toward teaching integrated STEM*. Springer Science+Business Media B.V.2017.