

การพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวสะเต็มศึกษา สำหรับการเสริมสร้างทักษะความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก

Developing Instructional Model Based on STEAM Education
for Enhancing Creative Thinking Skill of Students in Small Elementary Schools

อิสรา พลหงษ์^{1,*} และวาสนา กীরติจำเริญ¹
Isara Phonnong^{1,*} and Wasana Keeratichamroen¹

รับบทความ 20 เมษายน 2564 แก้ไข 3 มิถุนายน 2564
ตอบรับ 11 มิถุนายน 2564
Received 20 April 2021 Revised 3 June 2021
Accepted 11 June 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ให้นักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กและ 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับการเสริมสร้างทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก โดยมีกระบวนการวิจัย 2 ระยะ โดยระยะที่ 1 มีกลุ่มเป้าหมาย คือ ครูในโรงเรียนขนาดเล็กในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 28 คน และระยะที่ 2 มีกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษา รวมทั้งหมด 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ แบบสอบถามและแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ครูในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กพบสภาพปัญหาโดยรวมในระดับมาก และมีความต้องการในการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์โดยรวมในระดับมาก และ 2) รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมี 4 องค์ประกอบ โดยมีขั้นตอนการเรียนการสอน 7 ขั้นตอน และมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: สะเต็มศึกษา ทักษะความคิดสร้างสรรค์ โรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก

¹ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา 30000

Faculty of Education, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

* Corresponding author, e-mail: isara.ed.2556@gmail.com

ABSTRACT

The objectives of this research were: 1) To study the problems and needs for reinforcing creative thinking skill of students in small elementary schools; and 2) To develop the instructional model based on STEAM approach for enhancing creative thinking skill of students in small elementary schools. The processes of research were conducted two phases. The target group of first phase was 28 teachers in small elementary schools, Mueang District, Nakhon Ratchasima Province. The target group of second phase was five educational experts. Questionnaire and evaluation form were used for collecting data which were analyzed by mean and standard deviation. The results revealed that the elementary teachers met the problems of instruction at the high level. The needs about instruction for encouraging the creative thinking were at the high level. The instructional model based on STEAM approach was created to be four components with the syntax of this model has 7 steps were appropriately at the highest level.

Keywords: STEAM Education, Creative thinking skill, Small elementary schools

บทนำ

ท่ามกลางวิกฤตการณ์ทางภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันอันเกิดจากการกระทำของมนุษย์ ย่อมส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของพลเมืองและระบบเศรษฐกิจเกิดความซับซ้อนมากขึ้น (UNESCO, 2020, p. 6) ดังนั้น ระบบเศรษฐกิจในยุคนี้มีความต้องการแรงงานที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อการสร้างนวัตกรรมเพื่อการส่งเสริมสุขภาพการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม การสร้างบริการที่ดีและผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาดโลก (Trilling and Fadel, 2009, pp. 45-49) กลไกหนึ่งที่จะสามารถสร้างทรัพยากรมนุษย์ให้เกิดทักษะความคิดสร้างสรรค์ และพร้อมเข้าสู่การประกอบอาชีพในอนาคต คือ การพัฒนาเด็กและเยาวชนตั้งแต่วัยเรียนให้มีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยเหตุนี้ประเทศสหรัฐอเมริกาจึงได้สร้างแนวคิดการสอนที่มีพื้นฐานมาจากกระบวนการเชิงวิศวกรรมขึ้น เรียกว่า “สะเต็มศึกษา” (Honey, Pearson and Schweingruber, 2014, p. 14) หลังจากนั้น มีการปรับขยายแนวคิดจนเกิดเป็น “สะเต็มศึกษา” โดยการบูรณาการศาสตร์ด้านศิลปะเข้าไปร่วมกับศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์เพื่อให้สอดคล้องกับการฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์ให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนได้หลากหลายมากขึ้น อันเป็นการรองรับความแปรปรวนของระบบเศรษฐกิจในสังคมโลกแห่งศตวรรษที่ 21 (Kelley and Knowles, 2016, p. 11)

สำหรับในบริบทของประเทศไทย แม้ว่ากระทรวงศึกษาธิการได้เริ่มดำเนินงานด้านการปฏิรูปการศึกษา มาตั้งแต่ปีการศึกษา 2539 โดยมีการเร่งพัฒนาและยกระดับคุณภาพมาตรฐานการศึกษาให้สูงขึ้น แต่ยังคงพบอุปสรรคต่อการปฏิรูปการศึกษา คือ ความขาดคุณภาพและความด้อยโอกาสของในกลุ่มโรงเรียนขนาดเล็กซึ่งมีจำนวนนักเรียนไม่เกิน 120 คน อยู่จำนวนมาก จากการสำรวจในปี 2559 พบว่า มีโรงเรียนขนาดเล็ก ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 15,577 โรงเรียน จากทั้งหมด 30,816 โรงเรียน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 50.55 โดยโรงเรียนขนาดเล็กเหล่านี้มักพบอุปสรรคต่อการบริหารงานของโรงเรียนในหลายมิติ ทั้งความขาดแคลนด้านงบประมาณ สื่อการสอน และบุคลากรที่ไม่เพียงพอต่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ จากปัจจัยเหล่านี้มีผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและศักยภาพในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจเท่าที่ควร (สำนักงานการศึกษา, 2558, น. 1-2 ; สถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศ, 2558, น. 4-5)

ที่ผ่านมาได้มีการพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวสะเต็มสำหรับใช้พัฒนาทักษะการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 และการสร้างนวัตกรรมเชิงเทคโนโลยี แต่ยังคงขาดรูปแบบการสอนที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์

สำหรับนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กซึ่งมีปัญหาด้านการขาดแคลนทรัพยากรพื้นฐานและครูไม่ครบชั้น ด้วยเหตุนี้คณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับการเสริมสร้างทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กเพื่อเป็นการเพิ่มคุณภาพของการจัดการเรียนรู้สำหรับการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ให้แก่เด็กนักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนที่ขาดแคลนอันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการประกอบอาชีพเชิงสร้างสรรค์ในอนาคต

วัตถุประสงค์

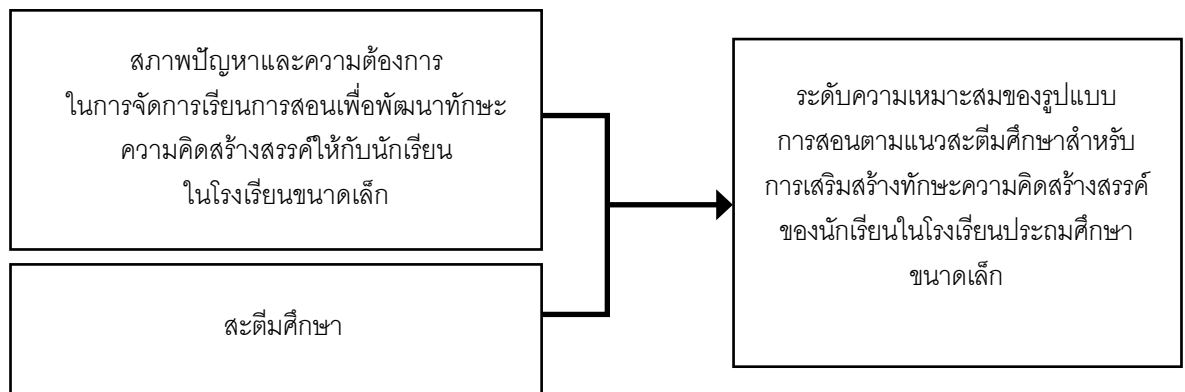
1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ให้แก่เด็กนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็ก
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับการเสริมสร้างทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็ก

สมมติฐานการวิจัย

รูปแบบการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับการเสริมสร้างทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็ก มีความเหมาะสมในระดับมากขึ้นไป

กรอบแนวคิดการวิจัย

ทักษะความคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking skill) เป็นทักษะส่วนบุคคลที่เกิดจากกระบวนการคิดคล่องแคล่ว คิดริเริ่ม คิดยืดหยุ่น และคิดละเอียดลออ เพื่อการสร้างสิ่งประดิษฐ์ แนวคิด วิธีการ หรือกระบวนการใหม่ ๆ หรืออาจเป็นการปรับปรุงของเดิมให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Sternberg, 2006, pp. 87-90, Lai, Yarbrow, DiCerbo and De Geest, 2018, p. 8) โดยที่สะเต็มศึกษา (STEAM) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ (Approach) ที่เป็นการบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ศิลปะศาสตร์ (Art) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) สำหรับใช้ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ (Gettings, 2016, pp. 10-11) และพัฒนาผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นผู้เรียนให้มีความกระตือรือร้นในกระบวนการเชิงวิศวกรรม (Peppler, 2013, pp. 38-43; Norris, 2014, pp. 63-77) เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสามารถนำไปสู่การปฏิบัติจริงในห้องเรียนของโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กได้ คณะผู้วิจัยจึงได้มุ่งพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับการเสริมสร้างทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and development) โดยมีกรอบแนวคิดการวิจัย ได้ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดกลุ่มเป้าหมายออกเป็น 2 กลุ่ม โดยแบ่งตามระยะการวิจัย ดังนี้

1.1 ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน มีกลุ่มเป้าหมาย คือ ครูในโรงเรียนขนาดเล็กในเขตพื้นที่อำเภอเมืองจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 28 คน โดยใช้เกณฑ์ความสมัครใจในการเลือก

1.2 ระยะที่ 2 การสร้างรูปแบบการสอนมีกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 2 คน ด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน และด้านการวัดผลทางการศึกษา จำนวน 1 คน รวมทั้งหมด 5 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ มี 2 ประเภท ดังนี้

2.1 แบบสอบถามสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็ก โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาสภาพการณ์ของโลกและทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และปัญหาการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนขนาดเล็ก

2.1.2 สร้างแบบสอบถามสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็กซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert) จำนวน 15 ข้อ โดยคำถามมีลักษณะเป็นภาพรวมไม่มีการจำแนกรายด้าน

2.1.3 นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ประเมินคุณภาพของเครื่องมือ พบว่ามีค่า IOC เท่ากับ 1.00

2.2 แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนตามแนวสะเต็มศึกษา โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

2.2.1 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert) ประกอบ

7 ข้อ ได้แก่ ด้านที่มาของรูปแบบ ด้านแนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน ด้านหลักการของรูปแบบการสอน ด้านวัตถุประสงค์ของรูปแบบ ด้านขั้นตอนการเรียนการสอนด้านการประเมินผล และด้านแนวทางการนำไปใช้

2.1.2 นำแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ประเมินคุณภาพของเครื่องมือ พบว่ามีค่า IOC เท่ากับ 1.00

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับการเสริมสร้างทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก มีขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

3.1.1 นำแบบสอบถามสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็ก ไปเก็บข้อมูลกับครูในโรงเรียนขนาดเล็ก ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

3.1.2 นำผลที่ได้การเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามว่าทำการวิเคราะห์ผล เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการสอนต่อไป

3.2 ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการสอน

3.2.1 พัฒนารูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นพื้นฐานในการเสริมสร้างทักษะความคิดสร้างสรรค์ให้แก่ นักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็ก ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.2.1.1 กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการสอนซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ เป้าหมาย แนวคิดพื้นฐาน ขั้นตอนการเรียนการสอน และการประเมินผล โดยแต่ละองค์ประกอบจะมีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน

3.2.1.2 สร้างองค์ประกอบของรูปแบบการสอน โดยเปิดโอกาสให้ครูในโรงเรียนขนาดเล็กเข้ามามีส่วนร่วมในการสร้างทั้ง 4 องค์ประกอบ

3.2.1.3 นำรูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ประเมินความเหมาะสมด้วยแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ระดับสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กและระดับความเหมาะสมของรูปแบบการสอนโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ซึ่งใช้เกณฑ์คุณภาพ 5 ระดับ คือ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

1. ผลการวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ให้แก่แก่นักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็กมีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สภาพปัญหาและความต้องการของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ให้แก่แก่นักเรียน

ข้อที่	รายการคำถาม	ระดับสภาพปัญหา			ระดับความต้องการ		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	นักเรียนมีความสนใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นปัญหารอบตัว	4.21	0.42	มาก	4.18	0.39	มาก
2	นักเรียนสามารถปรับเปลี่ยนหรือ ดัดแปลงวิธีการปฏิบัติงานหรือชิ้นงานให้แตกต่างไปจากเดิม	4.21	0.74	มาก	4.11	0.42	มาก
3	นักเรียนมีสามารถปรับปรุงหรือพัฒนาวิธีการปฏิบัติงานหรือชิ้นงานให้มีคุณภาพสูงขึ้นจากเดิม	4.04	0.74	มาก	4.11	0.42	มาก
4	นักเรียนมีความคิดริเริ่มในการสร้างสรรค์วิธีการปฏิบัติงานหรือชิ้นงานหรือสิ่งประดิษฐ์ที่มีความแปลกใหม่	4.07	0.72	มาก	3.96	0.33	มาก
5	นักเรียนมีความสามารถในการคิดหาวิธีการได้อย่างหลากหลายสำหรับใช้ในการปฏิบัติงานหรือสร้างชิ้นงานหรือ สร้างสิ่งประดิษฐ์อย่างใดอย่างหนึ่ง	3.79	0.92	มาก	4.00	0.27	มาก
6	นักเรียนมักจะไตร่ตรองถึงวิธีการปฏิบัติงานที่หรือการสร้างชิ้นงานเพื่อ นำไปสู่การหาวิธีการพัฒนาให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น	3.43	0.63	ปานกลาง	4.00	0.47	มาก

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	รายการคำถาม	ระดับสภาพปัญหา			ระดับความต้องการ		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
7	นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้	3.68	0.67	มาก	3.82	0.67	มาก
8	นักเรียนสามารถบูรณาการความรู้เนื้อหาวิชาต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานหรือการสร้างชิ้นงานได้	3.57	0.69	มาก	3.68	0.67	มาก
9	นักเรียนมีความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์	3.32	0.72	ปานกลาง	3.75	0.59	มาก
10	นักเรียนมีความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์	3.32	0.61	ปานกลาง	3.57	0.63	มาก
11	นักเรียนมีความรู้ความสามารถออกแบบหรือวาดรูปร่างของวัตถุต่าง ๆ	3.68	0.55	มาก	4.25	0.59	มาก
12	นักเรียนมีความพร้อมในการใช้อุปกรณ์ดิจิทัล	3.46	0.64	ปานกลาง	4.36	0.49	มาก
13	นักเรียนมีความสามารถในการใช้อุปกรณ์ดิจิทัล	3.54	0.64	มาก	4.07	0.66	มาก
14	นักเรียนสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ากับระบบอินเทอร์เน็ต	3.61	0.74	มาก	4.29	0.53	มาก
15	นักเรียนสามารถนำเสนอความคิดเห็นของตนเองต่อเพื่อนในชั้นเรียน	4.04	0.58	มาก	4.29	0.53	มาก
	โดยรวม	3.73	0.67	มาก	4.03	0.51	มาก

จากตารางที่ 2 ครูในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กเขตพื้นที่อำเภอเมืองจังหวัดนครราชสีมาพบปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ให้แก่นักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.73$, S.D. = 0.67) โดยเห็นว่า นักเรียนมีปัญหาสูงที่สุดในด้านความสนใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นปัญหารอบตัว ซึ่งมีปัญหาในระดับมาก ($\bar{X} = 4.21$, S.D. = 0.42) และด้านการปรับเปลี่ยนหรือดัดแปลงวิธีการปฏิบัติงานหรือชิ้นงานให้แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งมีปัญหาในระดับมาก ($\bar{X} = 4.21$, S.D. = 0.74) จึงส่งผลให้ครูมีความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ให้แก่นักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.03$, S.D. = 0.51)

2. ผลการวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการสอน
รูปแบบการสอนตามแนวสะเต็มศึกษา ที่คณะ
ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ซึ่งมี
รายละเอียดดังนี้

2.1 องค์ประกอบที่ 1 เป้าหมาย (Goal)
รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวสะเต็มศึกษา ได้รับการ
พัฒนาขึ้นเพื่อมุ่งเสริมสร้างทักษะความคิดสร้างสรรค์ของ
ผู้เรียน โดยอาศัยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ความคิด
ริเริ่ม การดัดแปลง การสื่อสาร และความรับผิดชอบเป็น
พื้นฐาน

2.2 องค์ประกอบที่ 2 แนวคิดพื้นฐาน
(Conceptual framework) มีการใช้ STEAM Education
เป็นแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์
โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering)

เพื่อขับเคลื่อนให้เกิดการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์หรือ
กระบวนการต่าง ๆ สำหรับในการแก้ปัญหาหรือตอบสนอง
ความต้องการบางสิ่งบางอย่าง โดยอาศัยการบูรณาการ
ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Science) คณิตศาสตร์
(Mathematics) ศิลปศาสตร์ (Art) และเทคโนโลยี
(Technology)

3. องค์ประกอบที่ 3 ขั้นตอนการเรียนการสอน
(Syntax) การสร้างขั้นตอนการเรียนการสอน เกิดจากการ
สังเคราะห์แนวคิดกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมจาก
3 แนวคิด คือ National Center for Engineering and
Technology Education (2012, p. 2) National Research
Council (2012, p. 71) และ Massachusetts Department
of Elementary and Secondary Education (2019, p. 101)
โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 หลักการจัดการเรียนการสอนของขั้นตอนของรูปแบบการสอนตามแนวสะเต็มศึกษา

ขั้นตอนการเรียนการสอน	หลักการจัดการเรียนการสอน
ขั้นที่ 1 การระบุความต้องการ หรือปัญหา (Identifying)	ขั้นนี้ผู้สอนจะกระตุ้นผู้เรียนด้วยสถานการณ์จริง เพื่อให้ผู้เรียนกำหนดความต้องการ หรือปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ รวมไปถึงพิจารณาเงื่อนไขและข้อจำกัดต่าง ๆ
ขั้นที่ 2 การสำรวจค้นหาความรู้ (Investigation)	ขั้นนี้ผู้เรียนจะดำเนินการค้นหาและเรียนรู้องค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการออกแบบ ต้นแบบผลิตภัณฑ์ โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกอย่างใกล้ชิดตามความ เหมาะสมของบริบทผู้เรียน
ขั้นที่ 3 การออกแบบ (Designing)	ขั้นนี้ผู้เรียนจะนำความรู้ได้มาใช้ในการออกแบบต้นแบบผลิตภัณฑ์หรือวิธีการที่สำหรับ การตอบสนองความต้องการหรือการแก้ปัญหาภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ ในขั้นตอนนี้ ผู้เรียนจะได้ใช้ความรู้ด้านศิลปศาสตร์และเทคโนโลยี
ขั้นที่ 4 การสร้างและการพัฒนา ต้นแบบ (Modeling and Improving)	ขั้นนี้ผู้เรียนจะดำเนินการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบตามแผนที่ได้ออกแบบไว้จากขั้นตอน ที่ผ่านมา หลังจากนั้นจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ต้นแบบว่าสามารถ ใช้งานได้จริงหรือไม่ หากผลิตภัณฑ์ต้นแบบยังไม่สามารถใช้งานได้หรือใช้งานได้ไม่ดี เท่าที่ควรก็ทำการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้ดีขึ้นได้
ขั้นที่ 5 การสื่อสาร ผลลัพธ์และข้อเสนอแนะ (Communication)	ขั้นนี้ผู้เรียนจะนำเสนอแนวคิดในการสร้างและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ต้นแบบต่อ เพื่อนร่วมชั้นและผู้สอน เพื่อรับฟังข้อเสนอแนะต่าง ๆ สำหรับนำไปใช้ในการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น หากมีข้อเสนอแนะจะไปสู่ขั้นการทบทวนการออกแบบ หากไม่มีข้อเสนอแนะสามารถดำเนินการต่อไปยังขั้นการเผยแพร่ได้ ในขั้นตอนนี้ผู้เรียน จะได้ใช้ความรู้ด้านศิลปศาสตร์

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	หลักการจัดการเรียนการสอน
ขั้นที่ 6 การทบทวนการออกแบบ (Redesigning)	ขั้นนี้ผู้เรียนจะนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ มาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่อีกครั้ง เพื่อให้ได้ต้นแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ใช้งานได้มีประสิทธิภาพมากที่สุด แล้วจึงนำไปสู่ขั้นตอนการสร้างและการพัฒนาต้นแบบอีกครั้ง
ขั้นที่ 7 การเผยแพร่ (Publishing)	ขั้นนี้ ผู้เรียนจะนำความรู้ด้านศิลปศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการนำเสนอ และการเผยแพร่ผลงานต่อสาธารณะอย่างน่าสนใจเกี่ยวกับวิธีการสร้างและประสิทธิภาพในการใช้งานของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

รูปแบบการสอนนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อให้เอื้อต่อครูในการจัดการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก โดยเฉพาะ ซึ่งจะให้ครูที่สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์เป็นแกนหลักแล้วจึงนำไปบูรณาการกับรายวิชาคณิตศาสตร์และศิลปะส่วนเทคโนโลยีเป็นสาระการเรียนรู้ที่อยู่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งจัดเป็นการบูรณาการที่สัมพันธ์กันในวิชาอยู่แล้วโดยการใช้กระบวนการเชิงวิศวกรรมเป็นพื้นฐาน จึงทำให้ครูสามารถสร้างความยืดหยุ่นด้านการจัดการเวลาและจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรของโรงเรียนได้

4. องค์ประกอบที่ 4 การประเมินผล (Evaluation) แนวทางการประเมินผลของรูปแบบการสอนนี้ อยู่บนพื้นฐานของการประเมินที่เน้นการปฏิบัติและการประเมินความก้าวหน้า (Formative assessment) เพื่อการตรวจสอบความสามารถในการสร้างการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ไปสู่การปฏิบัติงาน และตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นจึงใช้วิธีการประเมินผลในลักษณะของการประเมินผลการนำเสนอผลงาน การประเมินการปฏิบัติงาน การประเมินชิ้นงานและการประเมินด้านความรู้ซึ่งสามารถประเมินผลได้ทั้งแบบรายบุคคลและแบบกลุ่ม

สำหรับความเหมาะสมของรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้ มีผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนตามแนวสะเต็มศึกษา

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. ที่มาของรูปแบบ	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. หลักการของรูปแบบ	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4. เป้าหมายของรูปแบบ	5	4	4	5	5	4.80	มากที่สุด
5. ขั้นตอนการเรียนการสอน	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
6. การประเมินผล	5	4	4	5	5	4.60	มากที่สุด
7. แนวทางการนำไปใช้	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
โดยรวม						4.91	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า รูปแบบการสอนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นนี้มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านที่มีค่าของรูปแบบ แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน หลักการของรูปแบบ ขั้นตอนการเรียนการสอนและแนวทางการนำไปใช้ มีค่าเฉลี่ยเต็ม 5 แสดงให้เห็นว่า กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการสอนนี้มีความเหมาะสมสำหรับครูที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ให้แก่นักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กได้

อภิปรายผล

1. ผลการศึกษาศภาพปัญหาและความต้องการจากครูในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก พบว่า ครูมีความเห็นว่า นักเรียนมีปัญหาด้านความสนใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นปัญหารอบตัวของตนเองและด้านการปรับเปลี่ยนหรือดัดแปลงวิธีการปฏิบัติงานหรือชิ้นงานให้แตกต่างไปจากเดิมในระดับมากจึงส่งผลให้ครูมีความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ให้แก่นักเรียนในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากทักษะความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะที่สำคัญสำหรับการทำงานในหลากหลายอาชีพ โดยทักษะความคิดสร้างสรรค์สามารถฝึกฝนได้โดยเริ่มต้นมาจากการดัดแปลงของเดิมให้เป็นสิ่งใหม่ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2553, น. 187) และสอดคล้องกับ Kang (2019, pp. 18-19) ที่ได้สำรวจความคิดเห็นของครูในประเทศเกาหลี พบว่า ครูส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า ครูยังขาดความเข้าใจที่ลึกซึ้งในการจัดการเรียนรู้และต้องการความช่วยเหลือจากบุคคลในกลุ่มวิชาชีพครูเพื่อช่วยให้ตนเองสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ให้แก่นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลการพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับการเสริมสร้างทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก ได้องค์ประกอบของรูปแบบการสอนขึ้น 4 องค์ประกอบ คือ เป้าหมาย

แนวคิดพื้นฐาน กระบวนการเรียนการสอน และการประเมินผล ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนมี 7 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการระบุความต้องการหรือปัญหา (Identifying) ขั้นการสำรวจค้นหาความรู้ (Investigation) ขั้นการออกแบบ (Designing) ขั้นการสร้างและการพัฒนาต้นแบบ (Modeling and improving) ขั้นการสื่อสารผลลัพธ์และข้อเสนอแนะ (Communication) ขั้นการทบทวนการออกแบบ (Redesigning) และขั้นการเผยแพร่ (Publishing) โดยรูปแบบการสอนนี้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการพัฒนารูปแบบการสอนนี้เกิดจากการสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการสอนทั้ง 4 องค์ประกอบให้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยมุ่งให้เกิดกระบวนการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาผู้เรียนได้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของรูปแบบซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทิตินา แชมมณี (2559, น. 221) และสอดคล้องกับสอดคล้องกับสมใจ สืบเสาะ และพัลลภ พิริยะสุวรรณ (2556, น. 181-194) ที่ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เชิงหรรษาบนเว็บเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการจัดการเรียนแบบสร้างสรรค์เชิงหรรษาบนเว็บ การควบคุม ผลผลิต และข้อมูลป้อนกลับ โดยขั้นตอนการสอนมีทั้งหมด 5 ขั้น คือ ขั้นหรรษา (Entertain) ขั้นเรียน (Learn) ขั้นยอมรับในความคิด (Accepted idea) ขั้นลงมือปฏิบัติ (Take action) และขั้นประเมินผล (Evaluate) หลังจากประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียน พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก เหมาะแก่การนำไปใช้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้แก่ผู้เรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งนี้

รูปแบบการสอนนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นสำหรับโรงเรียนที่มีปัญหาครูไม่ครบชั้น หากครูที่สนใจนำรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้ ควรทำความเข้าใจในแนวทางการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในเบื้องต้นก่อน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

รูปแบบการสอนนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อเอื้อต่อการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กโดยเฉพาะดังนั้นเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อนักเรียนเป็นวงกว้างมากขึ้น ท่านผู้สนใจสามารถพัฒนารูปแบบการสอนนี้ต่อยอดให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนในโรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่

เอกสารอ้างอิง

- ทีตินา แชมมณี. (2559). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 20). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2553). *การพัฒนาการคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศ. (2558). *แนวทาง การแก้ปัญหาโรงเรียนขนาดเล็ก*. สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2564, จาก <https://tdri.or.th/wp-content/uploads/2015/07/TDRI-Report-march-web-preview.pdf>
- สมใจ สืบเสาะ และพัลลภ พิริยะสุรวงศ์. (2556). *การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เชิงธรรมชาติบนเว็บไซต์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต*. *วารสารวิทยบริการ*, 24(3), น. 181-194.
- สำนักวิชาการ. (2558). *ปัญหาของโรงเรียนขนาดเล็ก*. *บทความวิชาการ Hot Issue*. สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2564, จาก <https://library2.parliament.go.th/ebook/contentissue/2558/hi2558-106.pdf>
- Gettings, M. (2016). Putting It all Together: STEAM, PBL, Scientific Method, and the Studio Habits of Mind. *Art Education*, 69(4), pp. 10-11.
- Honey, M., Pearson, G. & Schweingruber, H. (2014). *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. Washington, D.C.: The National Academic
- Kang, N-H. (2019). A Review of the Effect of Integrated STEAM or STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) Education in South Korea. *Asia-Pacific Science Education*, 5(6), pp. 18-19.
- Kelley, T. R. & Knowles, J. G. (2016). A Conceptual Framework for Integrated STEM Education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), p. 11.
- Lai, E. R., Yarbrow, J., DiCerbo, K. & De Geest, E. (2018). *Skills for Today: What We Know about Teaching and Assessing Creativity*. London: Pearson.
- Massachusetts Department of Elementary and Secondary Education. (2019). *Science and Technology Engineering: Massachusetts Curriculum Framework-2016*. Retrieved January 10, 2021, from <https://www.doe.mass.edu/frameworks/scitech/2016-04.pdf>
- National Center for Engineering and Technology Education. (2012). *Infusing Engineering Concepts: Teaching Engineering Design*. Retrieved January 10, 2021, from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED537384.pdf>
- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: The National Academic Press.
- Norris, A. (2014). Make-Here-Spaces as Hybrid Places: Designing and Resisting Self-Constructions in Urban Classroom. *Equity & Excellence in Education*, 47(1), pp. 63-77.
- Peppler, K. A. (2013). *STEAM-Powered Computing Education: Using E-Textiles to Integrate the Arts and STEM*. Retrieved January 10, 2021, from file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/2013_Peppler_STEAM-Powered%20(3).pdf

- Sternberg, R. J. (2006). The Nature of Creativity.
Creativity Research Journal, 18(1), pp. 87-90.
- Trilling, B. & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. San Francisco: Jossey-Bass.
- UNESCO. (2020). *Educational for Sustainable Development: A Roadmap*. Paris, France: UNESCO.