

## การพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการแก้ปัญหา อย่างมีวิจารณญาณและการใช้ทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 <sup>1</sup>

Development of the STEM Curriculum Enhancing the Critical Problem-Solving  
Skill and Life Skill Compliance for Sixth Grade Students

กมลฉัตร กล่อมอิม <sup>2</sup>

Kamolchart Klomim

---

<sup>1</sup> งานวิจัยได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2562: A research project funded by National Research Council of Thailand in fiscal year 2018

<sup>2</sup> กศ.ด., ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กลุ่มมาตรฐานวิชาชีพครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์: Ed.D., Assistant Professor, Faculty of Education, Phetchabun Rajabhat University, E-mail: kamolchart.klo@pcru.ac.th

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและการใช้ทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 70 คน โดยเลือกแบบเจาะจง ใช้วิธีวิจัยกึ่งทดลองแบบ One-group pretest posttest ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรสะเต็มศึกษาที่พัฒนา มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 82.92/92.00 สามารถเสริมสร้างทักษะด้านการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและการใช้ทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการใช้หลักสูตรสะเต็มศึกษา ก่อนและหลังเรียน พบว่า หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีทักษะการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและการใช้ทักษะชีวิตหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความคิดเห็นต่อการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรสะเต็มศึกษาในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.55$ ,  $SD = 0.54$ ) โดยนักเรียนสามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และกิจกรรมของหลักสูตรช่วยทำให้นักเรียนมีความมั่นใจ กล้าคิดและกล้าแสดงออก เพราะสะท้อนการเรียนรู้โดยการแลกเปลี่ยนและการปฏิบัติจริง

## Abstract

The research aims to develop a STEM curriculum aiming at facilitating critical problem-solving and life skills in sixth grade students through Research and Development (R&D). The participants were 70 sixth grade students selected through purposive sampling method. This research followed the one-group pretest-posttest quasi-experimental design. The findings revealed that the developed STEM curriculum gained efficiency (E1/E2) of 82.92/92.00. Compared with the pre-test scores, there was a statistical significant difference between the average post-test ( $p = .5$ ) scores and scores on strategic problem-solving and essential life skills ( $p = .01$ ) of the participants. The participants also reported the highest level of satisfaction towards the STEM curriculum ( $\bar{X} = 4.55$ ,  $SD = 0.54$ ) by citing the useful application of the curriculum activities in their daily life and the increase of self-confidence, creatively and assertiveness as a result of the reflective learning through the exchange of knowledge and authentic practice.

**คำสำคัญ:** การพัฒนาหลักสูตร หลักสูตรสะเต็มศึกษา ทักษะการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ การใช้ทักษะชีวิต นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

**Keywords:** Curriculum development, STEM curriculum, Critical problem-solving skill, Life skill, Sixth grade students

## บทนำ

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 มีเป้าหมายพัฒนาด้านผู้เรียน โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะ และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Office of The Education Council, 2017) ซึ่งประกอบด้วย 3Rs ได้แก่ อ่านออก (Reading) เขียนได้ (Writing) และคิดเลขเป็น (Arithmetic) และ 8Cs 1) ได้แก่ ทักษะการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณและการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) 2) ทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and innovation) 3) ทักษะความเข้าใจต่างวัฒนธรรมและกระบวนทัศน์ (Cross-cultural understanding) 4) ทักษะความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration teamwork and leadership) 5) ทักษะการสื่อสาร การรู้สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, information and Media literacy) 6) ทักษะคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (Computing and ICT literacy) 7) ทักษะอาชีพและการเรียนรู้ (Career and learning) และ 8) ความมีเมตตา กรุณา วินัย คุณธรรมและจริยธรรม( Compassion)

ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แบบองค์รวมเพื่อให้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลง โดยกำหนดให้มีการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะดังกล่าวได้นั้น ซึ่งเรียกว่า หลักสูตรสะเต็มศึกษา (Science, Technology, Engineering and Mathematics curriculum)

หลักสูตรสะเต็มศึกษาเป็นหลักสูตรที่ส่งเสริมทักษะชีวิตของผู้เรียนโดยเป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนเป็นผู้ได้รับประโยชน์สูงสุดจากการเรียนรู้ ซึ่งลักษณะของกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและมีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างทักษะชีวิตผู้เรียนได้มีลักษณะการเรียนรู้ 3 กิจกรรม ดังนี้

1. กิจกรรมที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมค้นพบความรู้ด้วยตนเองหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะชีวิตในด้านการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เช่น กิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้โอกาสผู้เรียนแสดงความคิดเห็น วิพากษ์วิจารณ์ข่าวสาร เหตุการณ์สถานการณ์หรือประสบการณ์ของผู้เรียน และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้สืบค้นหรือศึกษาค้นคว้า คิดวิเคราะห์สังเคราะห์ความรู้จากสื่อต่างๆ และแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษาได้สามารถสะท้อนตนเองที่เชื่อมโยงกับชีวิตและการดำเนินชีวิตในอนาคตได้ เป็นต้น

2. กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกัน ได้ลงมือกระทำกิจกรรมลักษณะต่างๆ ได้ประยุกต์ใช้ความรู้ เช่น กิจกรรมทัศนศึกษา กิจกรรมค่าย กิจกรรมวันสำคัญ กิจกรรมชมรม/ชุมนุม กิจกรรมโครงงาน/โครงการ กิจกรรมจิตอาสา เป็นต้น กิจกรรมเหล่านี้เป็นกิจกรรมที่จะทำให้เกิดการพัฒนาทักษะชีวิต ได้แก่

- 2.1 การเสริมสร้างสัมพันธภาพและใช้ทักษะการสื่อสาร ได้ฝึกการจัดการกับอารมณ์และความเครียดของตนเอง

- 2.2 การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ทำให้เข้าใจผู้อื่น นำไปสู่การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น รู้จักไตร่ตรอง ทำความเข้าใจและตรวจสอบตนเอง ทำให้เข้าใจตนเองและเห็นใจผู้อื่น

- 2.3 การได้รับการยอมรับจากกลุ่ม ได้แสดงออกด้านความคิด การพูดและการทำงานมีความสำเร็จทำให้ได้รับคำชม เกิดเป็นความภาคภูมิใจและเห็นคุณค่าตนเองนำไปสู่ความรับผิดชอบทั้งต่อตนเองและสังคม

3. กิจกรรมที่กำหนดให้มีการอภิปรายแสดงความรู้สึกนึกคิดและการประยุกต์ ความคิด อย่างมีประสิทธิภาพ โดยหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้งด้วยประเด็นคำถามสะท้อนเชื่อมโยงปรับใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้บทเรียนสำคัญที่จะพัฒนาและเสริมสร้างทักษะชีวิตให้กับตัวผู้เรียนได้ตระหนักรู้และเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น รู้จักการจัดการกับอารมณ์และความเครียดอย่างเหมาะสมและรู้จักสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น รู้จักคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยวิธีการสะท้อนความรู้สึกและความคิดที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมเชื่อมโยงกับประสบการณ์ในชีวิตที่ผ่านมาหรือที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว เป็นองค์ความรู้ใหม่แล้วนำมาปรับใช้ในชีวิตประจำวันของตนเองทั้งในปัจจุบันและอนาคต ดังนั้นการเสริมสร้างทักษะชีวิตให้กับผู้เรียนในช่วงวัยการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นการสร้างคนให้มีประสิทธิภาพ ทั้งด้านความสามารถภายในและภายนอกอีกด้วย

ทั้งนี้การแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณ์ญาณ และการใช้ทักษะชีวิตเป็นการสร้างทักษะให้มีคุณลักษณะประกอบด้วยความเป็นเหตุเป็นผล การใช้ความคิดกระบวนกรระบบ และการใช้วิจารณ์ญาณและการตัดสินใจ ตลอดจนการแก้ปัญหาต่าง ๆ

ซึ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตในยุคศตวรรษที่ 21 ที่ต้องมีทักษะการคิดขั้นสูงในการเรียนรู้และปรับตัวเพื่อให้ได้รับการเปลี่ยนแปลงในยุคใหม่ได้อย่างมีวิจักษณ์เป็นภาระที่ล่อหลอมบ่มเพาะให้ผู้เรียนสามารถเผชิญกับปัญหาที่จะเกิดขึ้นได้อย่างมีภูมิคุ้มกันที่ดี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2015b) สรุปผลการประเมิน PISA 2015 วิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์ พบว่า ผลการประเมินทั้งสามด้านมีแนวโน้มลดลง แม้ว่าช่วง PISA 2009 ถึง PISA 2012 ผลการประเมินด้านวิทยาศาสตร์ การอ่านและคณิตศาสตร์ จะมีแนวโน้มสูงขึ้น แต่ PISA 2015 ทั้งสามด้านกลับมีคะแนนลดลงจาก PISA 2012 โดยการอ่านเป็นด้านที่มีคะแนนลดลงมากที่สุด (ลดลง 32 คะแนน) รองลงมา คือ วิทยาศาสตร์ (ลดลง 23 คะแนน) และคะแนนจะสูงในกลุ่มโรงเรียนเน้นวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) ปีการศึกษา 2559 ระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ในรายวิชาคณิตศาสตร์ 40.47 วิชา วิทยาศาสตร์ 41.22 เป็นค่าเฉลี่ยระดับประเทศจากคะแนนเต็ม 100 ผู้เข้าสอบทั่วประเทศ 720,000 คน จะเห็นได้ว่าคะแนนโดยภาพรวมยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานอันเนื่องมาจากนักเรียนขาดทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจักษณ์และทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม จึงทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาสถานการณ์ได้ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในยุคศตวรรษที่ 21 ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาหลักสูตรระดับประถมศึกษา เพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการแก้ปัญหามีวิจักษณ์ และการใช้ทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นชั้นเรียนสูงสุดของระดับประถมศึกษาที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาต่อไป

## คำถามวิจัย

1. หลักสูตรระดับประถมศึกษาเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการแก้ปัญหามีวิจักษณ์และการใช้ทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เหมาะสมควรมีลักษณะเป็นอย่างไร
2. หลักสูตรระดับประถมศึกษาเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการแก้ปัญหามีวิจักษณ์และการใช้ทักษะชีวิตสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสร้างความพึงพอใจต่อนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หรือไม่/อย่างไร

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและตรวจสอบประสิทธิภาพของหลักสูตรระดับประถมศึกษาเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการแก้ปัญหามีวิจักษณ์และการใช้ทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การมีทักษะด้านการแก้ปัญหามีวิจักษณ์และการใช้ทักษะชีวิตและการศึกษาความพึงพอใจต่อหลักสูตรระดับประถมศึกษาเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการแก้ปัญหามีวิจักษณ์และการใช้ทักษะชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา มีขั้นตอนการดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษา โรงเรียนอนุบาลเขาต่อ (เจริญทองนิมิวิทยา) จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 105 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย มี 2 กลุ่ม คือ 1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน สำหรับทดสอบประสิทธิภาพของหลักสูตรระดับประถมศึกษา และ 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 70 คน คัดเลือกโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงสำหรับทดลองการใช้หลักสูตรระดับประถมศึกษา

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ หลักสูตรระดับประถมศึกษา แบบทดสอบการเรียนรู้ แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหามีวิจักษณ์และการใช้ทักษะชีวิต และแบบประเมินความพึงพอใจกิจกรรมของหลักสูตรระดับประถมศึกษา ซึ่งมีกระบวนการ

สร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

### 2.1 หลักสูตรสะเต็มศึกษา

2.1.1 ศึกษาจากหลักการแนวคิด ทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรสะเต็มศึกษา โดยประยุกต์ทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรของเทเลอร์ (Tyler, 1962) เพราะว่าหลักสูตรของเทเลอร์ เป็นการยึดความลำเอียงของผู้เรียนส่วนใหญ่เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจโดยอาศัยการวัดพฤติกรรมก่อนและหลังเรียนและมีการกำหนดเกณฑ์ไว้ก่อนล่วงหน้า

2.1.2 กำหนดหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาและกิจกรรมของหลักสูตรสะเต็มศึกษาซึ่งกำหนดให้เนื้อหาการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 วิชาหลัก ได้แก่ 1) หน่วยการเรียนรู้ Math Lamp มีเนื้อหาวิชาด้านคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิต เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน เนื้อหาวิชาเทคโนโลยี เรื่องการสร้างเครื่องใช้ตามกระบวนการเทคโนโลยี การถ่ายทอดความคิดที่เป็นชิ้นงานและการถ่ายทอดความคิดที่เป็นวิธีการ และเนื้อหาวิศวกรรม เรื่องการออกแบบเชิงวิศวกรรม 2) หน่วยการเรียนรู้ รถพลังงานยางมีเนื้อหาวิชาด้านคณิตศาสตร์เรื่องรูปเรขาคณิตและเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน 3) หน่วยการเรียนรู้ โคมไฟไม้ไผ่โตมมีเนื้อหาวิชาด้านคณิตศาสตร์เรื่องรูปเรขาคณิต และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน และ 4) หน่วยการเรียนรู้ ช่วยบอกที่ฉันอยู่ไหนมีเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน ซึ่งมีลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งหมด 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 สร้างสถานการณ์ ขั้นที่ 2 เชื่อมโยง ขั้นที่ 3 สร้างแบบจำลอง ขั้นที่ 4 แก้ปัญหา/ทำงานเป็นทีม ขั้นที่ 5 ทดสอบ และขั้นที่ 6 สื่อสาร โดยให้นักเรียนทุกคนเข้าร่วมกิจกรรมของหลักสูตรพร้อมกัน

2.1.3 สร้างหลักสูตรและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรสะเต็มศึกษาเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและการใช้ทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรและการสอน ด้านหลักสูตรสะเต็มศึกษา และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 คน ซึ่งหาความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 0.80-1.00

2.1.4 นำหลักสูตรทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแบบหนึ่งต่อหนึ่งกลุ่มเล็ก และกลุ่มใหญ่ ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 81.89/90.15

2.2 แบบทดสอบการเรียนรู้ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรและการสอน ด้านหลักสูตรสะเต็มศึกษา และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 คน จากนั้นนำมาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน นำมาวิเคราะห์เพื่อหาค่ายากง่ายของข้อสอบ (P) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.33-0.52 หาค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.45-0.64 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) โดยใช้สูตร KR-20 มีค่าเท่ากับ 0.92 จำนวน 20 ข้อ (Kanchana Wattayu, 2007, p. 195)

2.3 แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและการใช้ทักษะชีวิต และแบบประเมินความพึงพอใจกิจกรรมของหลักสูตรสะเต็มศึกษา ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรและการสอน ด้านหลักสูตรสะเต็มศึกษา และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 คนจากนั้นนำมาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน นำมาวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเชื่อมั่นของครอนบาค (Cronbach's reliability coefficient) มีค่าเท่ากับ 0.91, 0.93 และ 0.95 ตามลำดับ

3. การเก็บและรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเก็บและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้วิธีทดลอง ซึ่งกระทำ 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของหลักสูตรสะเต็มศึกษา กระทำโดยการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนบ้านเข็กน้อย จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน และใช้แบบทดสอบการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ

ระยะที่ 2 การทดลองเพื่อประเมินการเรียนด้วยหลักสูตรสะเต็มศึกษา ซึ่งใช้วิธีทดลองแบบ One-group posttest only Design ดำเนินการทดลองโดยการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนบ้านเข็กน้อย

จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 70 คน เก็บข้อมูลด้วยแบบทดสอบ จากนั้นเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม ได้แก่ แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและการใช้ทักษะชีวิต และแบบประเมินความพึงพอใจกิจกรรมของหลักสูตรสะเต็มศึกษา แจกแก่นักเรียนหลังทำการทดลองการเรียนรู้หลักสูตรสะเต็มศึกษาแล้ว โดยนำแบบสอบถามมาตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ครบถ้วนก่อนนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

4. การจัดทำและวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลการทดลองจากแบบทดสอบนำมาให้คะแนนคำตอบที่ถูก 1 คะแนน และให้คะแนนคำตอบที่ผิด 0 คะแนน วิเคราะห์โดยใช้สถิติที่ (t-test) ข้อมูลแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและตรวจสอบประสิทธิภาพของหลักสูตรสะเต็มศึกษาเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและการใช้ทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า หลักสูตรสะเต็มศึกษามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 82.92/92.00 ปรากฏผลดังตาราง 1

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของหลักสูตรสะเต็มศึกษาเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและการใช้ทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จำนวนนักเรียน n = 70	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (E1)				รวม	ทดสอบหลังเรียน (E2)	E1/E2
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4			
คะแนนเต็ม	25	25	25	25	100	25	82.92/
คะแนนรวม	1,410	1,435	1,460	1,500	5,805	1,610	92.00
ร้อยละ	80.57	82.00	83.43	85.71	331.71	92.00	
ร้อยละเฉลี่ย					82.92	92.00	

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การมีทักษะด้านการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและการใช้ทักษะชีวิต และการศึกษาความพึงพอใจต่อหลักสูตรสะเต็มศึกษาเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและการใช้ทักษะชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า การทดสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.86 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.29 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ปรากฏผลดังตาราง 2

ตาราง 2 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยหลักสูตรสะเต็มศึกษาเทียบเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD	% of Mean	t	Sig (1-tailed)
หลังเรียน	70	20	17.86	0.35	89.29	91.56*	0.00

\* $p < .05$

2.2 ทักษะด้านการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและการใช้ทักษะชีวิต พบว่า นักเรียนที่ได้รับการใช้หลักสูตร สะเต็มศึกษามีทักษะด้านการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนการทดลอง ( $\bar{X} = 4.91$ ,  $SD = 0.79$ ) หลังการทดลอง ( $\bar{X} = 12.07$ ,  $SD = 1.27$ ) และการใช้ทักษะชีวิตก่อนการทดลอง ( $\bar{X} = 4.96$ ,  $SD = 0.77$ ) หลังการทดลอง ( $\bar{X} = 12.54$ ,  $SD = 0.94$ ) สรุปได้ว่านักเรียนที่ได้รับการใช้หลักสูตรสะเต็มศึกษามีทักษะด้านการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและการใช้ทักษะชีวิตหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ปรากฏผลดังตาราง 3 และตาราง 4

ตาราง 3 การเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การทดลอง	n	$\bar{X}$	SD	SD	t	Sig (1-tailed)
ก่อนเรียน	70	4.91	0.79	7.16	1.09	55.18*
หลังเรียน	70	12.07	1.27			0.00

\* $p < .01$

ตาราง 4 การเปรียบเทียบคะแนนการใช้ทักษะชีวิตก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การทดลอง	n	$\bar{X}$	SD	SD	t	Sig (1-tailed)
ก่อนเรียน	70	4.96	0.77	7.59	0.91	69.84*
หลังเรียน	70	12.54	0.94			0.00

\* $p < .01$

2.3 ความพึงพอใจต่อหลักสูตรสะเต็มศึกษา พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรสะเต็มศึกษาโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.55$ ,  $SD = 0.54$ ) ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	SD	แปลผล
1. สื่อต่างๆที่ครูใช้จัดกิจกรรมช่วยกระตุ้นให้อยากเรียนรู้	4.53	0.55	มากที่สุด
2. แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนที่ครูใช้จัดกิจกรรมเหมาะสม	4.55	0.52	มากที่สุด
3. ระยะเวลาที่ใช้จัดกิจกรรมแต่ละครั้งเหมาะสม	4.52	0.64	มากที่สุด
4. กิจกรรมที่ครูจัดขึ้นมีความหลากหลายน่าสนใจ	4.55	0.72	มากที่สุด
5. กิจกรรมช่วยให้ฉันมีความมั่นใจและกล้าคิดกล้าแสดงออก	4.51	0.63	มากที่สุด
6. กิจกรรมที่ครูจัดช่วยให้เปิดโลกทัศน์ ทำให้ฉันได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ	4.53	0.64	มากที่สุด
7. ฉันชอบที่ได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง	4.62	0.65	มากที่สุด
8. ฉันชอบที่ได้สะท้อนการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติจริง	4.56	0.74	มากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	SD	แปลผล
9. ฉันรู้สึกว่ามีทัศนคติที่ดีในขณะทำกิจกรรม	4.52	0.56	มากที่สุด
10. ฉันสามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.61	0.76	มากที่สุด
รวม	4.55	0.54	มากที่สุด

## อภิปรายผล

1. หลักสูตรสะเต็มศึกษาเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและการใช้ทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เนื่องจากพัฒนาขึ้นโดยประยุกต์ทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรของเทเลอร์ (Tyler, 1962) ซึ่งยึดความสำเร็จของผู้เรียนส่วนใหญ่เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ โดยใช้การวัดพฤติกรรมก่อนและหลังเรียนและมีการกำหนดเกณฑ์ไว้ก่อนล่วงหน้า หลักสูตรสะเต็มศึกษาที่พัฒนาขึ้นมีการออกแบบหลักสูตรโดยประยุกต์กิจกรรมตามแนวทางสะเต็มศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2015a) ที่กำหนดให้เนื้อหาการเรียนรู้ออกแบบด้วย 4 วิชาหลัก ได้แก่ 1) Math Lamp มีเนื้อหาวิชาด้านคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตและเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน 2) รถพลังงานยางมีเนื้อหาวิชาด้านคณิตศาสตร์เรื่องรูปเรขาคณิตและเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน 3) โคมไฟไม้ไผ่โอดิมมีเนื้อหาวิชาด้านคณิตศาสตร์เรื่องรูปเรขาคณิต และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน และ 4) ช่วยบอกที่ฉันอยู่ไหนมีเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน นอกจากนี้การออกแบบกิจกรรมและเนื้อหามุ่งเน้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้บูรณาการความรู้ และทักษะของวิชาที่เกี่ยวข้องในสะเต็มศึกษาในระหว่างการเรียนรู้ มีการท้าทายผู้เรียนให้ได้แก้ปัญหาที่ผู้สอนกำหนดเป็นกิจกรรมกระตุ้นการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ผ่านการทำกิจกรรมเป็นทีมที่ผู้สอนกำหนดให้ และปัญหาที่ใช้ในกิจกรรมมีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน รวมทั้งคำนึงถึงลักษณะที่ดีของการออกแบบหลักสูตรที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้ ทักษะ เจตคติ มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบนวัตกรรม อย่างไรก็ตามยังพบปัญหาและอุปสรรค คือการทดลองต้องใช้เวลามากในการจัดกิจกรรมและนำปัญหาและอุปสรรคดังกล่าวปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ จึงทำให้ผู้เรียนมีความคิดแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ เชื่อมโยง มีเหตุผล สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ กัญญณัฐ คงครบ และกานต์ธิดา ต้นประเสริฐ (Kanyanat Kongkrob & Kantida Tunprasert, 2017) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเรขาคณิตของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการพับกระดาษโอรากามิสุงกว่าก่อนได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการพับกระดาษโอรากามิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลักสูตรสะเต็มศึกษาเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและการใช้ทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูงขึ้น เนื่องจากผู้เรียนมีส่วนร่วมค้นพบความรู้ด้วยตนเองหรือสร้างความรู้ด้วยตนเองที่นำไปสู่การแก้ไขปัญหาโดยใช้วิจารณญาณ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะชีวิตในด้านการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ นอกจากนี้ ผู้เรียนยังมีทักษะด้านการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและการใช้ทักษะชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษาเป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองในการออกแบบชิ้นงานจึงทำให้ผู้เรียนมีทักษะด้านการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและการใช้ทักษะชีวิตสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริลักษณ์ ชาวลุ่มบัว (Sirilak Chaolumbua, 2015) พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังทดลองใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนทดลองใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



นอกจากนี้หลักสูตรสะเต็มศึกษาที่พัฒนาขึ้นทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาและกิจกรรมของหลักสูตรออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถต่อยอดไปสู่การประยุกต์ใช้ในการทำงานซึ่งเป็นแนวทางการสร้างแรงงานที่มีศักยภาพในอนาคต สามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และกิจกรรมของหลักสูตรช่วยทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจ กล้าคิดและกล้าแสดงออก เพราะสะท้อนการเรียนรู้โดยการแลกเปลี่ยนและการปฏิบัติจริงผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริลักษณ์ ชาวลุ่มบัว (Sirilak Chaolumbua, 2015) พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรอยู่ในระดับมากและสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไกล่รุ่ง คำภิลานน (Kairung Komplilanon, 2014) พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อหลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุด

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำหลักสูตรสะเต็มศึกษาไปใช้ให้เกิดประสิทธิผลนั้น ผู้สอนควรมีการศึกษารูปแบบต่างๆ ของหลักสูตรสะเต็มศึกษา รวมทั้งคำชี้แจงในการใช้หลักสูตรโดยละเอียด เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ และสามารถดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนที่กำหนดไว้
2. ผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนสื่อการสอนที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม เพื่อให้สามารถดำเนินการใช้หลักสูตรได้สอดคล้องเหมาะสมกับบริบทของโรงเรียน และผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประยุกต์เนื้อหาสาระจากชีวิตประจำวันซึ่งทำให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและทักษะชีวิตสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษากาการใช้หลักสูตรสะเต็มศึกษากับตัวแปรการเรียนรู้อื่นๆ เช่น การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างความสามารถการออกแบบทางวิศวกรรม การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างความสามารถการสร้างสรรค์นวัตกรรม เป็นต้น เพื่อให้มีความหลากหลายในการเรียนการสอนเพราะสามารถทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ กระตุ้นการเรียนรู้ได้มากขึ้น
2. ควรมีการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษา เพื่อต่อยอดการเรียนการสอนในโรงเรียนและเตรียมความพร้อมแก่นักเรียนในการเรียนระดับอุดมศึกษาหรือด้านวิชาชีพต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

- Kairung Komplilanon. (2014). *A development of curriculum to promote health literacy in obesity for matthayomsuksa 3 students* (Doctoral dissertation). Naresuan University, Phitsanulok, Thailand. (In Thai)
- Kanchana Wattayu. (2007). *The research for educational quality development*. Bangkok: Thanaporn Printing. (In Thai).
- Kanyanat Kongkrob, & Kantida Tunprasert. (2017). The effects of organizing origami activities on the geometric learning of primary school (Grade 4-6). In *the 5th Academic Science and Technology Conference: ASTC2017, 25 May 2017*. Bangkok: Siam University. (In Thai)

- Office of The Education Council. (2017). *Phaenkan sueksa haeng chat pho so 2560-2579* [National Education Plan B.E. 2017-2036]. Bangkok: Author. (In Thai).
- Sirilak Chaolumbua. (2015). *Development of a STEM integrated curriculum on "Sugarcane" for the 9th grade students* (Doctoral dissertation). Srinakharinwirot University, Bangkok, Thailand. (In Thai).
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2015a). *A manual training curriculum teachers STEM education*. Bangkok: Author. (In Thai)
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2015b). *Sarup phon kan wichai PISA 2015: Witthayasat kan an lae khanittasat* [Summary of research results of PISA 2015: Science, reading, and mathematics]. Bangkok: Author. (In Thai).
- Tyler, R. W. (1962). *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago, IL: University of Chicago.