

การสังเคราะห์รูปแบบการสอนสะเต็มศึกษาโดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

The Synthesis STEM Education Model Integrative Cooperative From the Folk Wisdom of Students Under Basic Education Level

บุญเลี้ยง ทุมทอง¹

Boonleang Thumthong¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สังเคราะห์รูปแบบการสอนสะเต็มศึกษาโดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และ (2) ศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนสะเต็มศึกษาที่สังเคราะห์ขึ้น กลุ่มเป้าหมายแยกเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือ ครูผู้สอน จำนวน 40 คนและกลุ่มที่ 2 คือ นักเรียนในชั้นเรียนที่ครูกลุ่มเป้าหมายแรกสอนอยู่จาก 3 โรงเรียน รวม 140 คน เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่แบบประเมินและแบบสัมภาษณ์ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์โปรโตคอลและการทดสอบที ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการสังเคราะห์รูปแบบการสอนสะเต็มศึกษาโดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียน โดยรวมสรุปได้ 6 ขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

- 1) ขั้นที่ 1 ร่วมกันจัดตั้งกลุ่มครูที่สอนในสถานศึกษาของตน
- 2) ขั้นที่ 2 ร่วมวางแผนการจัดกิจกรรมไว้ในกลุ่มกิจกรรมนอกห้องเรียน
- 3) ขั้นที่ 3 วางแผนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยการสร้างสถานการณ์จำลองที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียนแล้วให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ร่วมกันพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมเรียนรู้ และขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ
- 4) ขั้นที่ 4 จัดกิจกรรมการสอนและสังเกตการสอนร่วมกันโดยใช้การประเมินจากสภาพจริง
- 5) ขั้นที่ 5 อภิปรายและวิเคราะห์ผลของงาน วิธีการทำงาน และผลสำเร็จของงานของนักเรียน

¹ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

¹ Faculty of Education, Surindra Rajabhat University



6) ขั้นที่ 6 สะท้อนผลและวางแผนในเนื้อหาการจัดกิจกรรมต่อไป

2. ผลการใช้รูปแบบการสอนสะเต็มศึกษาที่สังเคราะห์ขึ้นพบว่า

2.1 คะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชิ้นงานของนักเรียนในแต่ละโรงเรียนพบว่านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคิดเป็นร้อยละ 69.21, 69.31 และ 78.21 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 89.05, 86.63 และ 82.59 โดยนักเรียนทุกคนสามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

2.2 การประเมินความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะในการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานด้วยสถิติทดสอบค่าทีพบว่าคะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะในการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาหลังเรียนในแต่ละโรงเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: การสังเคราะห์ การเรียนการสอน สะเต็มศึกษา ภูมิปัญญาท้องถิ่น

Abstract

This research aimed to (1) synthesize the teaching model of STEM education by collaborating on integrated teaching from local wisdom of students at basic education level and (2) study the results of using a synthetic teaching model of STEM education. The target group was divided into two groups: the first group was 40 teachers, and the second group was the students in the class that the first target teachers taught from 3 schools, totaling 140 people. To collect information, including assessment form and interview. The data were analyzed by Mean, Percentage, Standard Deviation, Protocol Analysis and t-test. The results were summarized as follows.

1. The results of the synthesis of the teaching model of STEM education by collaborating on integrated teaching from local wisdom of students. In total, six important steps can be summarized as follows:

1) Step 1: Join together to form a group of teachers who teach in their own educational institutes.

2) Step 2: Join the planning of activities in the group outside the classroom.

3) Step 3: Planning and teaching the student problem solving process. By creating a simulation that relates to the real life of the learners and then allowing the students to take action. Jointly develop learning activities plan And seek advice from experts.

4) Step 4: Organize teaching activities and observe teaching together by using authentic assessment.



5) Step 5: Discuss and analyze the results of the work, methods of work and the results of the student's work.

6) Step 6: Reflect the results and plan the contents of the next activity.

2. The results of using a synthetic teaching model found that

2.1 The average score of creativity in the creation of the student's work in each school was found that the students had the lowest grade point average, 69.21 percent, 69.31 and 78.21 percent had the highest average score. Representing 89 .05 percent, 86.63 and 82.59 percent, with all students able to meet the specified criteria.

2.2 Evaluation of the difference between mean scores, learning characteristics, and after learning to develop problem solving process of students at the basic education level with Paired Samples t test statistics. The average score in learning management characteristics that promotes post-school problem solving processes in each school was significantly higher than before at the 0.05 level ($p < 0.01$).

Keywords: The synthesis, instruction, STEM education, local Wisdom

บทนำ

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นอกจากจะมุ่งเน้นความเข้าใจในเนื้อหาแล้ว จะต้องฝึกทักษะสำคัญ ให้กับผู้เรียน ทั้งทักษะชีวิตและการทำงาน ทักษะความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม รวมถึงทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการทำงานและดำเนินชีวิตในศตวรรษนี้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่มุ่งเน้นการบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ โดยหลักการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) หมายถึง การสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) ระหว่างศาสตร์สาขาต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science: S) เทคโนโลยี (Technology: T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineer: E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics: M) โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติตลอดจนวิธีการ

สอนของแต่ละสาขาวิชามาผสมผสานกันอย่างลงตัว (รักษพล ธนานวงศ์, 2556: 35) เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหาการค้นคว้า และการพัฒนาสิ่งต่างๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบันซึ่งอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนหลายสาขาร่วมมือกันเพราะในการทำงานจริงหรือในชีวิตประจำวันนั้นต้องใช้ความรู้หลายด้านในการทำงานทั้งสิ้น ไม่ได้แยกใช้ความรู้เป็นส่วนๆ โดยเฉพาะแนวคิดจากภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือภูมิปัญญาชาวบ้าน ซึ่งหมายถึงงานหรือกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดจากการกระทำของชาวบ้านชุมชนท้องถิ่น เพื่อให้เกิดความเข้มแข็ง และสามารถพึ่งตนเองได้ในชุมชนและท้องถิ่นนั้นๆ นอกจากนี้สะเต็มศึกษายังเป็นการส่งเสริมการพัฒนาทักษะสำคัญในโลกโลกาภิวัตน์หรือทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 อีกด้วย เพื่อแก้ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง จะช่วยเสริมสร้างทักษะสำคัญให้กับผู้เรียนที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก เป็นการเตรียมแรงงาน (Workforce)



เพื่อเป็นการส่งเสริมขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ซึ่งจะทำให้การเรียนนั้นมีความหมายต่อผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนนั้นๆ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งจะเพิ่มโอกาสการทำงานการเพิ่มมูลค่า และสามารถสร้างความแข็งแกร่งให้กับประเทศด้านเศรษฐกิจในอนาคตได้ ในการจัดกิจกรรมการสอนแบบสะเต็มศึกษาในปัจจุบันยังขาดผลจากการนำนวัตกรรมจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นท้องถิ่นในลักษณะของพื้นที่ของชุมชนของนักเรียนและการดำเนินชีวิตของตนเองตามสภาพของชีวิตจริง(สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2560: 175) เพื่อการขยายผลไปสู่การสอนแบบ STEM education ในบริบทของสถานศึกษาแต่ละแห่งให้ประสบความสำเร็จดังที่คาดหวัง นอกจากนั้นผลการศึกษายังจะเกิดประโยชน์แก่ครู ผู้เกี่ยวข้องที่จะนำผลการศึกษาไปใช้ในการพัฒนาในสถานศึกษาเพื่อให้ครูนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน รวมทั้งเป็นแนวทางในการพัฒนาการศึกษาของประเทศในภาพรวมต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการสอนสะเต็มศึกษา โดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. เพื่อศึกษาผลจากการใช้รูปแบบการสอนสะเต็มศึกษา โดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นโครงการวิจัยเพื่อสังเคราะห์รูปแบบการสอนสะเต็มศึกษา โดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับช่วงชั้นที่ 1-4 (ประถมศึกษาปีที่ 1-6 และมัธยมศึกษาปีที่ 1-6)

2. ขอบเขตเนื้อหาวิชาในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาในสถานศึกษาที่จัดกิจกรรมกิจกรรมลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3. กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้คือ แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ ครูผู้สอนและกลุ่มนักเรียนในชั้นเรียนที่ครูในกลุ่มเป้าหมายทำการสอนในโรงเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 2 โรงเรียน และภาคตะวันออก จำนวน 1 โรงเรียน ซึ่งได้จากการประชาสัมพันธ์และเชิญชวนโรงเรียนที่สนใจเข้าร่วมโครงการดังมีรายละเอียดในการกำหนดกลุ่มเป้าหมายดังนี้

3.1 กลุ่มเป้าหมายที่ 1 ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูผู้สอนและนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 และผู้ร่วมวิจัยในโรงเรียนจำนวน 1 โรงเรียน รวมครูผู้สอนทั้งหมด 20 คน และนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1-6 จาก 1 โรงเรียน 3 ห้องๆเรียนละ 30 คน รวมจำนวนนักเรียน 90 คน

3.2 กลุ่มเป้าหมายที่ 2 ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูผู้สอนและนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 และผู้ร่วมวิจัยในโรงเรียนจำนวน 2 โรงเรียน รวมครูผู้สอนทั้งหมด 20 คน และนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1, 4 ห้องๆเรียนละ 25 คน รวมจำนวนนักเรียน 50 คน



4. ตัวแปรที่ศึกษาในครั้งนี้มีรายละเอียดดังนี้

4.1 รูปแบบการสอนสะเต็มศึกษาโดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

4.2 คุณลักษณะในการเรียนรู้ด้านกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนตามคำสั่งกระทรวงรูปแบบการสอนสะเต็มศึกษาโดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

4.3 คุณลักษณะในการเรียนรู้ด้านความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชิ้นงานของนักเรียนที่เรียนตามคำสั่งกระทรวงรูปแบบการสอนสะเต็มศึกษา โดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. โครงการวิจัยในครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา โดยใช้การวิจัยเป็นฐานเพื่อสังเคราะห์รูปแบบการสอนสะเต็มศึกษา โดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยนำแนวคิดการศึกษาขั้นเรียน มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการสอนของครูผู้สอนที่ผู้วิจัยได้ศึกษา สังเคราะห์ และปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนตามหลักสูตรในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยหลังจากที่เรียนด้วยวิธีการตามรูปแบบฯ การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาและประเมินผลความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชิ้นงานของนักเรียน โดยครูกลุ่มเป้าหมายที่ดำเนินการสอนแล้วครูได้

ดำเนินการประเมินกิจกรรมการสอนของตนเอง

2. กลุ่มเป้าหมายประกอบด้วยครูผู้สอนในระดับช่วงชั้น 1-4 (ประถมศึกษาปีที่ 1-6 และมัธยมศึกษาปีที่ 1-6) รวม 40 คน และนักเรียนในชั้นเรียนที่ครูในกลุ่มเป้าหมายทำการสอนในโรงเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในช่วงชั้นที่ 1-4 จำนวน 3 โรงเรียน รวม 140 คน

3. เครื่องมือที่ใช้คือ แบบประเมินและแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชิ้นงานของนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนสะเต็มศึกษา โดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการของนักเรียน โดยมีแบบสัมภาษณ์ประเภทไม่เป็นโครงสร้าง เป็นการสัมภาษณ์เชิงลึกที่มีประเด็นตามกรอบแนวคิดที่สร้างขึ้นประกอบด้วยประเด็นคำถามในการศึกษากระบวนการแก้ปัญหา และแบบประเมินกระบวนการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชิ้นงานมีลักษณะเป็น Rubrics score มี 4, 5 ระดับ โดยปรับใช้จากคู่มือหลักสูตรอบรมครูสะเต็มศึกษา ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560)

4. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยหำร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ไพรโตคอล และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัย

1. ผลการสังเคราะห์รูปแบบการสอนสะเต็มศึกษาในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนจากการประมวลและสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยพบว่า โดยรวมสรุปได้ 6 ขั้นตอนที่สำคัญดังนี้



1) ชั้นที่ 1 ร่วมกันจัดตั้งกลุ่มครูที่สอนในสถานศึกษาของตน โดยมีกิจกรรมที่สมาชิกจะต้องร่วมกันคือ หาสมาชิกเพิ่มพอประมาณ นัดหมายวันเวลาที่แน่นอน จัดทำแผนการพบกันและตั้งกฎระเบียบในการทำงานกลุ่มร่วมกัน โดยสมาชิกพอจะมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับความหมาย ความสำคัญ และแนวทางการนำกิจกรรมสะเต็มไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

2) ชั้นที่ 2 ร่วมวางแผนการจัดกิจกรรมไว้ในกลุ่มกิจกรรมนอกห้องเรียนต่างๆ เช่น ชุมชม ชมรม ค่าย กิจกรรมลดเวลาเรียน โดยการนำรูปแบบการจัดกิจกรรมสะเต็มที่มีหัวข้อหรือหัวเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาต่างๆ ในท้องถิ่นของตนเอง เช่น ปัญหาสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม การสร้างนวัตกรรมที่สามารถใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ของส่วนรวมร่วมกัน

3) ชั้นที่ 3 วางแผนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยการสร้างสถานการณ์จำลองที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียนแล้วให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหาหรือใช้ความคิดระดับสูงในการแก้ปัญหา โดยการออกแบบแต่ละกิจกรรมในการสอนสะเต็มศึกษาโดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ร่วมกันพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมเรียนรู้ และขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ

4) ชั้นที่ 4 จัดกิจกรรมการสอนและสังเกตการสอนร่วมกันโดยใช้การประเมินจากสภาพจริง (Authentic Assessment)

5) ชั้นที่ 5 อภิปรายและวิเคราะห์ผลของงาน วิธีการทำงาน และผลสำเร็จของงาน มีคำสั่งควบคุมสถานการณ์ในการปฏิบัติงานจากเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน การประเมินความสามารถที่แสดงออกของผู้เรียนทำได้หลายแนวทางต่าง ๆ กัน

6) ชั้นที่ 6 สะท้อนผลและวางแผนในเนื้อหาการจัดกิจกรรมต่อไป

โดยในชั้นที่ 4 การสอนและสังเกตการสอนร่วมกันของครูผู้สอนตามรูปแบบการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) ที่ส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาที่ทั้งสิ้น 6 ชั้นย่อยที่สำคัญคือ

4.1) ชั้นที่ 1 กระตุ้นให้เกิดปัญหา/ให้สถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

4.2) ชั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหาและแสวงหาข้อมูล

4.3) ชั้นที่ 3 พัฒนาความคิด

(4.3.1) การระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

(4.3.2) เขียนแผนภูมิแสดงพฤติกรรมได้ช่วงเวลา

(4.3.3) สร้างแผนภาพวงจรสาเหตุ

4.4) ชั้นที่ 4 สื่อสารและปรับปรุงการคิด

4.5) ชั้นที่ 5 นำเสนอผลการคิด

4.6) ชั้นที่ 6 ประเมินกระบวนการคิด

2. ผลการใช้รูปแบบการสอนสะเต็มศึกษา โดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่สังเคราะห์ขึ้นพบว่า

2.1 คะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะในการเรียนรู้ด้านความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชิ้นงานของนักเรียนในแต่โรงเรียนพบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคิดเป็นร้อยละ 69.21, 69.31 และ 78.21 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 89.05, 86.63 และ 82.59 โดยนักเรียนทุกคนสามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.2 การประเมินความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะในการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาของ



นักเรียนด้วยสถิติทดสอบค่าที (Paired Samples) พบว่า คะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะในการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาหลังเรียนในแต่ละโรงเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.01$)

อภิปรายผล

ผลจากการสังเคราะห์รูปแบบการสอนเสริมศึกษาโดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ได้นำเสนอมาแล้วนั้นมีข้อค้นพบที่น่าสนใจและสามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการสังเคราะห์รูปแบบการสอนเสริมศึกษา โดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยสรุปพบว่า มี 6 ขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

1) ขั้นที่ 1 ร่วมกันจัดตั้งกลุ่มครูที่สอนในสถานศึกษาของตน โดยมีกิจกรรมที่สมาชิกจะต้องร่วมกันคือ หาสมาชิกเพิ่มพอประมาณ นัดหมายวันเวลาที่แน่นอน จัดทำแผนการพบกันและตั้งกฎระเบียบในการทำงานกลุ่มร่วมกัน โดยสมาชิกพอจะมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับความหมาย ความสำคัญ และแนวทางการนำกิจกรรมเสริมไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

2) ขั้นที่ 2 ร่วมวางแผนการจัดกิจกรรมไว้ในกลุ่มกิจกรรมนอกห้องเรียนต่างๆ เช่น ชุมชม ชมรม ค่าย กิจกรรมลดเวลาเรียน โดยการนำรูปแบบการจัดกิจกรรมเสริมที่มีหัวข้อหรือหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาต่างๆ ในท้องถิ่นของตนเอง เช่น ปัญหาสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม การสร้างนวัตกรรมที่สามารถใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ของ

ส่วนรวมร่วมกัน

3) ขั้นที่ 3 วางแผนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยการสร้างสถานการณ์จำลองที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียนแล้วให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหาหรือใช้ความคิดระดับสูงในการแก้ปัญหา โดยการออกแบบแต่ละกิจกรรมในการสอนเสริมศึกษาโดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ร่วมกันพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมเรียนรู้ และขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ

4) ขั้นที่ 4 จัดกิจกรรมการสอนและสังเกตการสอนร่วมกันโดยใช้การประเมินจากสภาพจริง

5) ขั้นที่ 5 อภิปรายและวิเคราะห์ผลของงาน วิธีการทำงาน และผลสำเร็จของงาน มีคำสั่งควบคุมสถานการณ์ในการปฏิบัติงานจากเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน การประเมินความสามารถที่แสดงออกของผู้เรียนทำได้หลายแนวทางต่าง ๆ กัน

6) ขั้นที่ 6 สะท้อนผลและวางแผนในเนื้อหาการจัดกิจกรรมต่อไป

ซึ่งบทบาทของครูผู้สอนในการทำหน้าที่ครูผู้สอนที่ดีตามรูปแบบการสอนเสริมศึกษา โดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่น จาก 6 ขั้นตอนที่สำคัญนี้ครูผู้สอนควรดำเนินการดังนี้

1) บทบาทการเป็นผู้อำนวยความสะดวก ครูผู้สอน จะช่วยให้ นักเรียน สามารถฝึกกระบวนการคิดด้วยตนเองตามระดับของความแตกต่างระหว่างบุคคลในช่วงแรก ส่วนในช่วงหลังจะช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนภายในกลุ่มย่อย ช่วยจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน ทั้งสภาพแวดล้อมทางกายภาพ สภาพแวดล้อมทางสังคมและสภาพ



แวดล้อมทางจิตพิสัยให้มีความสะดวก สบาย เหมาะสมและเอื้อต่อการเรียนรู้

2) บทบาทเป็นผู้จัดการ ครูผู้สอนจะจัดบรรยากาศการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนได้รับรู้ข้อมูลอย่างชัดเจน อาจนำเสนอด้วยสื่อชนิดต่าง ๆ ตามความเหมาะสม

3) บทบาทการเป็นผู้ประสานการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะพยายามสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับกลุ่มนักเรียน สร้างการยอมรับและคุณค่าของผลงานการคิดของนักเรียนแต่ละคน สร้างความมั่นใจ มีความอบอุ่นใจและกล้าที่จะแสดงผลงานการคิดอย่างมั่นใจ

ซึ่งในขั้นที่ 4 จัดกิจกรรมการสอนและสังเกตการสอนร่วมกันโดยใช้การประเมินจากสภาพจริง ร่วมกันของครูผู้สอนตามรูปแบบการสอนสะเต็มศึกษา โดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานมีทั้งสิ้น 6 ชั้นย่อยดังกล่าวนี้เป็นการสอนตามแนวทางนี้มีจุดเน้นเกี่ยวกับกระบวนการทางสมองที่นำมาใช้ในการคิดโดยเฉพาะเป็นการปลูกฝังทักษะการคิดโดยตรง ลักษณะของงานที่นำมาใช้สอนจะไม่เกี่ยวข้อง กับเนื้อหาวิชาการที่เรียนในโรงเรียน แนวทางในการสอนแตกต่างกันออกไปตามทฤษฎีและความเชื่อพื้นฐานของแต่ละคนที่น่าสนใจมาพัฒนาเป็นโปรแกรมการสอน เช่น ใช้ทฤษฎีเกี่ยวกับองค์ประกอบของการคิด หรือทฤษฎีเกี่ยวกับการประมวลผลข้อความจริง ดังนั้นแนวทางสอนเกี่ยวกับการคิด การสอนคิดตามแนวทางนี้จะเน้นไปที่การใช้การคิดเป็นเนื้อหาสาระของการสอน โดยการช่วยเหลือให้นักเรียนได้รู้ และเข้าใจในกระบวนการคิดของตนเอง เพื่อให้เกิดการคิดที่เรียกว่า Meta Cognition คือรู้ว่าตนเองรู้อะไร ต้องการรู้อะไร และยังไม่รู้

อะไร ตลอดจนสามารถควบคุมและตรวจสอบการคิดของตนเองได้ ทั้งนี้เนื่องจากสอนการคิดที่ผ่านมายังไม่สามารถพัฒนาการสอนที่ส่งเสริมกระบวนการการคิดเชิงระบบของนักเรียนให้ถึงขีดความสามารถสูงสุดมากนักเพราะเรามุ่งไปที่การสอนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียงอย่างเดียว ดังนั้นนักเรียนจึงยังไม่สามารถพัฒนาจนถึงจุดที่เข้าใจถึงสิ่งที่เป็นเป้าหมาย จุดเด่นหรือจุดด้อยของการคิดของตนเอง ซึ่งจะทำให้ นักเรียนสามารถสร้างรูปแบบที่ค้นพบได้ด้วยตัวเองและนำเสนอสื่อที่เป็นตัวแทนความคิด จากนั้นการสอนโดยตรงจะถูกนำมาใช้ต่อ เพื่อช่วยให้ข้อมูลข่าวสารและแนะแนวทางการฝึกฝน ช่วยเหลือนักเรียนในการแก้ปัญหาได้ต่อไป

2. ผลการใช้รูปแบบการสอนสะเต็มศึกษา โดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นกับนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่สังเคราะห์ขึ้นพบว่า

2.1 คะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะในการเรียนรู้ด้านความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชิ้นงานของนักเรียนในแต่ละโรงเรียนพบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคิดเป็นร้อยละ 69.21, 69.31 และ 78.21 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 89.05, 86.63 และ 82.59 โดยนักเรียนทุกคนสามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ระบบการเรียนรู้อย่างเป็นระบบเตรียมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมที่จะช่วยในการสอนตามรูปแบบการสอนสะเต็มศึกษาแก่นักเรียนรวมทั้งต้องการที่จะยกระดับการเปลี่ยนแปลงกระบวนการคิดของนักเรียนที่น่ากระบวนการเชิงระบบมาใช้ในระบบการสอนคือ ปัจจัยป้อนเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Outputs) เพื่อให้ได้รูปแบบที่ออกแบบตั้งอยู่บนพื้นฐานของวิธีการพลวัตของระบบ โดยใช้เทคนิคการวิจัยการคิด



เชิงระบบและการควบคุมแบบอ่อนตัว ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้ของกาญจนา เจริญสี และคณะ (2557: 255) ที่กล่าวถึงทักษะในการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and innovation) ซึ่งหมายความว่า พลเมืองโลกของศตวรรษที่ 21 ควรจะได้แสวงหาความรู้เพื่อให้เกิดความชำนาญและทักษะ ไม่ว่าจะเป็นการแสวงหาความรู้ในระบบจากสถาบันการศึกษาระดับต่างๆ หรือการแสวงหาความรู้ด้วยตัวเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการทำงานประกอบอาชีพ ซึ่งผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ก็คือ การพัฒนาสู่การเป็นบุคคลที่มีความสร้างสรรค์ (creativity) และความสามารถในการผลิตนวัตกรรม (innovation) เป็นบุคคลที่มีความคิดเชิงวิเคราะห์ (critical-thinking) รู้การแก้ปัญหา (problem solving) เป็นบุคคลที่รู้จักการสื่อสาร และความร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

2.2 การประเมินความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะในการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานด้วยสถิติทดสอบ t พบว่า คะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะในการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาหลังเรียนในแต่ละโรงเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.01$) เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาในครั้งนี้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเป็นองค์รวมนั้นไม่ควรแยกกัน เรื่องที่สอนต้องเป็นเรื่องที่สัมพันธ์กันได้แก่ การสอนให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดและทักษะที่กำหนดความรู้ไว้ไปด้วยกันโดยมีการจัดวางแผนการประเมินอย่างสอดคล้องกับเป้าหมายของการเรียนรู้แบบบูรณาการ ให้ความสำคัญกับความสนใจ และความต้องการจำเป็นของผู้เรียน จึงอาจมีการปรับเพิ่มหรือลด เนื้อหาสาระ กิจกรรม สื่อ และวิธีประเมินผล หลังจากสอน

ไปแล้วระยะ ซึ่งครูสามารถ ยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2563: 185) โดยการพัฒนาการคิดของครูผู้สอนแต่ละคนได้ส่งเสริมให้นักเรียนมี การเรียนรู้จากการปฏิบัติเป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ ความสามารถ ทักษะ ความคิด ทักษะคิด ค่านิยมของตนเองขึ้น โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาของตนเองโดยคิดคำถามของตนเอง และแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง แสวงหาคำตอบด้วยการลงมือปฏิบัติกระทำจริงทั้งในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง หรือสถานการณ์จำลอง มีการวิพากษ์วิจารณ์ การอภิปราย การพิจารณา การไตร่ตรอง การทบทวน และการสะท้อนความคิดของตนเองออกมา โดยสามารถเกิดขึ้นทั้งในชั้นเรียน นอกชั้นเรียน หรือในสถานที่จริงในการทำงานก็ได้ การเรียนรู้จากการปฏิบัติจึงเป็นความพยายามเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีและปฏิบัติ เป็นการบูรณาการความรู้ใหม่ หรือประสบการณ์ใหม่เข้ากับความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิม เพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของบุคคล โดยการพัฒนาระบบการแก้ปัญหาเป็นการเรียนการคิดและเนื้อหาพร้อมกัน (บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2557: 25) ซึ่งนักเรียนได้มีโอกาสคิดโดยปราศจากการชี้นำจากครูผู้สอนหรือบุคคลอื่น เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสพัฒนาและจัดระเบียบความคิดของตนเองและรู้จักควบคุมรับผิดชอบในกิจกรรมการคิด ซึ่งหากแต่ละบุคคลได้รับการพัฒนาจากตั้งแต่การคิดในสิ่งที่ย่างไม่ซับซ้อนไป สู่การคิดที่ซับซ้อนมากขึ้นได้ทั้งนี้ จะอาศัยกระบวนการเปลี่ยนรูป และการประยุกต์ นอกจากนี้ยังเป็นเพราะว่าใช้รูปแบบการพัฒนาการคิดตามทัศนะของ Piaget เป็นแนวทาง โดยมีความเชื่อว่านักเรียนจะสามารถพัฒนาการคิดของตนเอง จากการคิดเฉพาะด้านและจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม



ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ข้อเสนอแนะในการนำรูปแบบฯไปใช้พบว่า จากผลการสังเคราะห์รูปแบบการสอนสะเต็มศึกษา โดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนในชั้นการสอนและสังเกตการสอนนั้นพบว่า มี 6 ขั้นตอนได้แก่ 1) กระตุ้นให้เกิดปัญหา/ให้สถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา 2) ชื่นทำความเข้าใจกับปัญหาและแสวงหา ข้อมูลหรือชั้นจัดระเบียบปัญหา 3) ชื่นพัฒนาความคิด 4) สื่อสารและปรับปรุงการคิด 5) ชื่นนำเสนอผลการคิด และ 6) ชื่นประเมินกระบวนการคิด ซึ่งในเป้าหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้น พื้นฐานที่ต้องการให้นักเรียนพัฒนาตนเองไปสู่กระบวนการคิดขั้นสูงต่อไป โดยลักษณะการคิดระดับสูงเป็นการคิดที่ต้องมีกระบวนการ/ขั้นตอนที่มาก และซับซ้อนขึ้นทั้งนี้เพราะว่ากระบวนการคิดที่มีความสำคัญและจำเป็นมาก ซึ่งหากบุคคลสามารถมีกระบวนการคิดที่ดีและที่ผ่านการกลั่นกรองมาดีแล้วจะสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ เช่น นำไปใช้ในการแก้ปัญหา การตัดสินใจที่จะทำ/ไม่ทำอะไร การริเริ่ม การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ หรือการปฏิบัติและการผลิตสิ่งต่างๆ ดังนั้นการสอนของครูผู้สอนในแต่ละกลุ่มสาระนอกจากจะให้ให้นักเรียนเข้าใจสาระการเรียนรู้ของแต่ละวิชาแล้วยังต้องเน้นให้เกิดกระบวนการคิดควบคู่ไปกับการสอนด้วย

1.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับกระทรวงศึกษาธิการพบว่า จากการประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) รอบแรกในปี 2548 ที่ผ่านมามีผลวิเคราะห์และประเมินผลคุณภาพ

การศึกษาภายนอกกรอบแรกของโรงเรียนการศึกษาขั้นพื้นฐาน 30,010 แห่งพบว่า สถานศึกษากว่าร้อยละ 65 หรือ 2 ใน 3 เฉลี่ยแล้วมากกว่า 20,000 แห่งมีแนวโน้มไม่ได้มาตรฐานขั้นต่ำและเข้าขั้นวิกฤติมากกว่า 15,000 แห่งทั่วประเทศ สมควรต้องการพัฒนาอย่างเร่งด่วนโดยทั้งหมดเป็นโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กในต่างจังหวัด มักถูกทอดทิ้งและไม่ค่อยได้รับโอกาสทางการศึกษาทุก ๆ ด้าน ซึ่งผลประเมินในครั้งนี้พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ตามหลักสูตรต่ำ ขาดการคิดอย่างเป็นระบบ ขาดความคิดสร้างสรรค์ ขาดนิสัยการใฝ่เรียนใฝ่รู้ การสอนเสริมก็ไม่มีสิทธิภาพแม้ว่าบางโรงเรียน นักเรียนมีแนวโน้มจะมีความสุขแต่กลับไม่เป็นเด็กเก่งเท่าที่ควรควรมีระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนในโรงเรียน โดยเฉพาะนักเรียนที่เป็น วยรุ่มกลุ่มเสี่ยงและควรพัฒนาศักยภาพของนักเรียน เนื่องจากการใช้หลักแนวคิดที่นักเรียนสามารถพัฒนาได้ถ้ามีแรงจูงใจให้ตระหนักถึงเป้าหมายอนาคต รวมทั้งการให้เห็นตัวแบบจริง ในปัจจุบันควรยอมรับว่านักเรียนมีปัญหาเรื่องการเรียน การอ่าน การเขียน ผู้วิจัยขอเสนอแนะว่าควรมีสถานศึกษาต้นแบบในการสอนกระบวนการคิดและมีวิธีการวัดการวัดการคิดที่แบบอย่างให้แก่สถานศึกษาที่มีปัญหาในการสอนกระบวนการคิด ซึ่งอาจจะใช้รูปแบบการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) จำแนกเป็นช่วงชั้นในแต่ละเขตพื้นที่การศึกษาของจังหวัด เป็นต้น อีกทั้งมีการวิเคราะห์ วิจัยและติดตามผลการประเมินด้านการพัฒนาการสอนกระบวนการคิดของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการสังเคราะห์รูปแบบการสอนสะเต็มศึกษา โดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่จำแนกเขตของภูมิภาค และขนาดของโรงเรียน



2.2 ควรมีการสังเคราะห์รูปแบบการสอน
สะเต็มศึกษา โดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการ
สอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของ
นักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในกลุ่มสาระ
การเรียนรู้อื่นๆ เช่น ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้
ศิลปะ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน และกลุ่ม
สังคมศึกษา

2.3 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการสร้าง
เครื่องมือวัดหรือแบบประเมินกระบวนการแก้
ปัญหาของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน
ที่เป็นมาตรฐาน

2.4 ควรมีการสร้างชุดฝึกอบรมเกี่ยวกับ
กิจกรรมการสอนที่ส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหา
ของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา เจริญสี และคณะ. (2557). รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการการสังเคราะห์งานวิจัยภายใต้กรอบ
การวิจัยใน 5 กลุ่มประเด็นเรื่อง การสังเคราะห์งานวิจัยภายใต้กรอบการวิจัยเพื่อการเรียนรู้
ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: มปท.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2557). ทฤษฎีและการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ (*Theories and Development
of Instructional Model*). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เอส.พรินติ้ง ไทย แพลคตอรี.
- รักษพล ธนานวงค์. (2556). เรียนรู้สภาวะโลกร้อนด้วย STEM Education แบบบูรณาการ. สถาบัน
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 41(182), 15–20.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือหลักสูตรอบรมครูสะเต็มศึกษา.
กรุงเทพฯ: มปท.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-
2579. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด สำนักงานเลขาธิการสภา
การศึกษา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเชิงรุก.
กรุงเทพฯ: บริษัท 21 เซ็นจูรี จำกัด.