

การพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
ที่ส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต

สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น

The Development of an Integrated STEM Learning Management Model and the
Sufficiency Economy Philosophy that Promotes the Concept of STEM Education
and Its Application to Life for Primary and Lower Secondary Students

ญดาภัก์ กิจทวี*

อาจารย์ ดร., สาขาวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี*

Yadaphak Kittawee*

Lecturer Dr., Faculty of Education in Social Studies, Kanchanaburi Rajabhat University*

Corresponding author E-mail: soon868@gmail.com

(Received: January 9, 2021; Revised: February 12, 2021; Accepted: February 17, 2021)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น 2) ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้ครูโรงเรียนวัดห้วยเหนียว “บุญสิริวิทยา” จำนวน 10 คน และนักเรียนโรงเรียนวัดห้วยเหนียว “บุญสิริวิทยา” จำนวน 236 คน เป็นหน่วยวิเคราะห์ ได้มาด้วยการสมัครใจ การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นกระบวนการแบบมีส่วนร่วม 6 ขั้นตอน คือ ขั้นวิเคราะห์ ขั้นวางแผนและออกแบบ ขั้นปฏิบัติการ ขั้นสังเกตการณ์ ขั้นสะท้อนคิด ขั้นแสดงผลงาน 2) ผลการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น ได้ผลดังนี้ 2.1) ค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ ความเข้าใจหลังการจัดการเรียนรู้ของครูสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ 2.2) ความสามารถในการออกแบบและการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของครูอยู่ในระดับดี 2.3) การคิดตามแนวสะเต็มศึกษาของนักเรียนอยู่ในระดับดี 2.4) นักเรียนเกิดแนวความคิดการประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวัน การเรียน และคุณค่าที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติ

คำสำคัญ: รูปแบบการจัดการเรียนรู้, บูรณาการ, สะเต็มศึกษา, ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

Abstract

The purposes of this research were to; 1) develop the instructional model to integrate with STEM education and the Sufficiency Economy Philosophy for the improvement of STEM-related celebration and the application for the living of primary students and lower secondary education, and 2) study the results of using an instructional model to integrate with STEM Education and Sufficiency Economy Philosophy for the improvement of STEM-related celebration and the application for the living of primary students and lower secondary education. The research consisted of 10 teachers of Watwainew Punsirivithaya School and 236 participating students by using volunteer sampling method. The statistics employed to analyze the data were Mean, Standard Deviation, and content analysis.

The research findings revealed that; 1) the instructional model to integrate with STEM Education and the Sufficiency Economy Philosophy for the improvement of STEM-related celebration and the application for the living of primary students and lower secondary education was operated as a cooperative process with the following six stages; Analysis, Plan and Design, Action, Observation, Reflection and Exhibit; and 2) the results of the development on an instructional model to integrate with STEM Education and Sufficiency Economy Philosophy for the improvement of STEM-related celebration and the application for the living of primary students and lower secondary education are as follows: (2.1) teachers' understanding of the STEM education in which the average of teachers' post-process understanding has been found to be higher than the average of teachers' pre-process understanding; (2.2) teachers' capability to design and the instruction to integrate with STEM education and Sufficiency Economy Philosophy were at the high level in all of the indicators; (2.3) students' STEM celebration has been valued at the high level in all of the indicators; and (2.4) participant students were able to provide concepts of the application for their daily life, educational aspect, as well as the appreciation of the value of actions. STEM celebration has been valued at a high level in all of the indicators; and (2.4) participant students were able to provide concepts of the application for their daily life, educational aspect, as well as the appreciation of the value of actions. STEM celebration has been valued at a high level in all of the indicators; and (2.4) participant students were able to provide concepts of the application for their daily life, educational aspect, as well as the appreciation of the value of actions.

Keywords: Instructional Model, Integrate, STEM Education, Sufficiency Economy Philosophy

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมนุษย์ต้องปรับตัวเพื่อพัฒนาให้ทันกับความก้าวหน้าของโลก ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคมและเทคโนโลยี เพื่อสร้างชีวิตให้มีศักยภาพในการดำรงชีวิต และเป็นประชาชนที่มีคุณภาพในการพัฒนาประเทศ สำหรับแนวทางการศึกษาที่เหมาะสมกับโลกยุคปัจจุบัน และโลกอนาคตที่ต่างประเทศกำลังให้ความสนใจ เป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ และวิศวกรรม จึงเป็นที่มาของคำว่า “สะเต็มศึกษา” ที่สามารถนำความรู้ ทักษะ ประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและประกอบอาชีพในอนาคต เพราะจะทำให้มนุษย์

คิดอย่างมีเหตุผลเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี สะเต็มศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผนวกความรู้ศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อเป็นพื้นฐานความรู้ ที่นำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน หรือ ท้องถิ่นของผู้เรียน การนำความรู้มาใช้แก้ปัญหาจึงมีความหมายต่อผู้เรียนโดยตรง ทำให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับ ในห้องเรียนกับการนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งในห้องเรียนและในชีวิตจริง (สมชาย พัฒนาชวนชม, 2557)

การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เป็นเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาประเทศ การขับเคลื่อนให้ทรัพยากรมนุษย์มีการ ดำเนินชีวิตและพัฒนาตนได้อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ จำเป็นที่ต้องใช้เครื่องมือในการพัฒนาการศึกษา และสิ่งหนึ่ง ที่ช่วยพัฒนาและกระตุ้นให้ทรัพยากรมนุษย์เกิดองค์ความรู้ ทักษะ พลังสมอง พลังกาย และพลังใจให้สามารถดำรงชีวิตได้ อย่างมีความสุข ภายใต้สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ และสังคม ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันและในอนาคต ครูต้องมีการปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง การปรับตัวทางด้านการศึกษาก็เป็นเรื่องจำเป็นและต้องมีความสอดคล้องกับ ความต้องการของสังคม (สุพรรณิ ชาญประเสริฐ, 2557) ที่เน้นมุ่งแก้ปัญหาที่พบเห็นในชีวิตจริง เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ และเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในการปฏิบัติงานที่ต้องใช้องค์ความรู้และทักษะ กระบวนการด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี รวมทั้งนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคต

ครูควรพยายามนำยุทธศาสตร์ต่าง ๆ ของการจัดการเรียนรู้มาใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการทั้งแนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และกระบวนการทางวิศวกรรม โดยนำเทคโนโลยีมาเอื้อประโยชน์ต่อการเรียนรู้ รวมทั้งการจัดบรรยากาศให้เป็นชั้นเรียน สำหรับนวัตกรรมและการออกแบบ ของผู้เรียนภายใต้บรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นเชิงบูรณาการ (Rockland, Bloom, Carpinelli, Burr-Alexander, Hirsch, and Kimmel, 2010) ดังที่ จำรัส อินทลาภาพร, มารุต พัฒนาผล, วิชัย วงษ์ใหญ่, และศรีสมร พุ่มสะอาด (2558) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา ได้ให้ข้อเสนอแนะในงาน วิจัยว่า ควรมีการวิจัยและพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาของผู้สอนในระดับประถมศึกษาและ มัธยมศึกษา และควรพัฒนารูปแบบการพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา จึงเป็นแนวทางการจัดการศึกษา หนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปตามสังคมปัจจุบันและ ความก้าวหน้าในศตวรรษที่ 21 (สุพรรณิ ชาญประเสริฐ, 2557)

การจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมย่อมต้องคำนึงถึงบริบททางสังคม และรากฐานที่สำคัญในการพัฒนา เศรษฐกิจพอเพียงจึงเป็นปรัชญาหนึ่งที่ชี้ถึงแนวการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชนในทุกๆระดับ ตั้งแต่ระดับครอบครัว ระดับชุมชน จนถึงระดับรัฐ ให้เดินทางสายกลาง ยึดความพอเพียง อีกทั้งยังต้องอาศัยความรู้ ความรอบคอบ และความ ระมัดระวัง ดำเนินชีวิตด้วยความอดทน ความเพียร มีสติปัญญา และความรอบคอบ เพื่อให้เกิดสมดุลและความพร้อม ต่อการรองรับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและกว้างขวางทั้งด้านวัตถุ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมจากโลกภายนอกได้ เป็นอย่างดี (สำนักงานโครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ, 2550) สอดคล้องกับที่ ญัฐพงษ์ ทองภักดี (2550) กล่าวถึง การประยุกต์ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกับพฤติกรรมของบุคคลว่า พฤติกรรมอย่างเดียวกันถ้าทำภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน อาจมีความพอเพียง แต่ถ้าทำภายใต้เงื่อนไขที่แตกต่างกันอาจไม่พอเพียง การจะทำความเข้าใจจึงไม่สามารถประเมิน เพียงการมองพฤติกรรมปลายทางได้ แต่ควรมองถึงปลายทางที่ตัดสินใจภายใต้เงื่อนไขและในสภาพแวดล้อมในขณะนั้นด้วยว่า เป็นไปตามองค์ประกอบของความพอเพียงหรือไม่ และจากงานวิจัยเรื่องการจัดการเรียนการสอนปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของ สิริวรรณ ศรีพหล (2550) ที่มีการนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเข้าสู่สถานศึกษา โดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาและหลักการของปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง จนสามารถยึดมั่นเป็นแนวทางในการ ดำเนินชีวิตซึ่งนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นยิ่ง

การพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น จึงเป็นรูปแบบหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดการพัฒนาคิดและการประยุกต์ใช้ได้อย่างเต็มศักยภาพ สามารถพัฒนาและประยุกต์ในการประกอบอาชีพและพัฒนาางานของตนเองให้เกิดความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งยังเป็นการพัฒนาสถานศึกษาที่เป็นระบบ โดยผู้บริหาร ครูมีส่วนร่วมในการร่วมมือกัน มองภาพแบบองค์รวม ผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจในการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาจัดการศึกษาของไทย

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น

2.2 เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น

2.2.1 เพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาของครู

2.2.2 เพื่อศึกษาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของครู โดยกำหนดเป็น 2 ด้าน คือ 1) การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของครู และ 2) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของครู

2.2.3 เพื่อศึกษาระดับการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาของนักเรียน

2.2.4 เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิตของนักเรียน

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ได้แก่ ครูโรงเรียนวัดห้วยเหนียว “บุญสิริวิทยา” จำนวน 22 คน และนักเรียนโรงเรียนวัดห้วยเหนียว “บุญสิริวิทยา” จำนวน 540 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ครูโรงเรียนวัดห้วยเหนียว “บุญสิริวิทยา” จำนวน 10 คน และนักเรียนโรงเรียนวัดห้วยเหนียว “บุญสิริวิทยา” จำนวน 236 คน ซึ่งแบ่งเป็นนักเรียนในระดับประถมศึกษา จำนวน 186 คน และระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 50 คน เป็นหน่วยวิเคราะห์ โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาจากครู และนักเรียนที่มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการพัฒนาครั้งนี้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษา มีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.2.2 แบบประเมินการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีการกำหนดประเด็นในการประเมิน 7 รายการ และเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 4 ระดับ

3.2.3 แบบประเมินการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีการกำหนดประเด็นในการประเมิน 6 รายการ และเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 4 ระดับ

3.2.4 แบบประเมินการติดตามแนวสะเต็มศึกษาของนักเรียน มีการกำหนดประเด็นในการประเมิน 6 รายการ และเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 4 ระดับ

3.3 การดำเนินการวิจัย ตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Research (R₁) : Analysis (A)) ดำเนินการ ดังนี้ 1) ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งเสริมการติดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น 2) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับบริบทของโรงเรียนวัดห้วยเหนียว “ปัญสิริวิทยา” 3) สัมภาษณ์ผู้อำนวยการและตัวแทนครูผู้สอนของโรงเรียนวัดห้วยเหนียว “ปัญสิริวิทยา” เกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาและการประเมินความต้องการจำเป็น

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนา (Development (D₁) : Design and Development (D&D)) ดำเนินการ ดังนี้ 1) จัดทำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งเสริมการติดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้นโดยการประชุมผู้บริหาร และครูผู้สอนเพื่อออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 2) พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษา แบบประเมินการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง แบบประเมินการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และแบบประเมินการติดตามแนวสะเต็มศึกษาของนักเรียน และ 3) ตรวจสอบความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 3 การนำไปใช้ (Research (R₂) : Implementation (I)) ดำเนินการ ดังนี้ 1) อาจารย์ที่เลี้ยงสถานศึกษาในพื้นที่ โดยใช้วิธีสังเกตการณ์และกระบวนการแบบมีส่วนร่วมในการออกแบบการจัดการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน และให้คำแนะนำกับครูผู้เข้าร่วมการพัฒนา

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา ประเมินผล (Development (D₂) : Evaluation (E)) ดำเนินการ ดังนี้ 1) ประเมินผลการพัฒนาการรูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงที่ส่งเสริมการติดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น โดยประเมินความรู้ ความเข้าใจการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาของครู ประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของครู โดยกำหนดเป็น 2 ด้าน คือ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของครู และความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของครู ประเมินระดับการติดตามแนวสะเต็มศึกษาของนักเรียน และประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิตของนักเรียน 2) การถอดบทเรียนสรุปองค์ความรู้ โดยรับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3) ปรับปรุง และพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงที่ส่งเสริมการติดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้นฉบับสมบูรณ์

3.4 เกณฑ์คะแนนเฉลี่ยจากการประเมินและการแปลผลการประเมินความสามารถ

3.26 – 4.00	มีความสามารถในระดับดีมาก
2.51 – 3.25	มีความสามารถในระดับดี
1.76 – 2.50	มีความสามารถในระดับปานกลาง

1.00 – 1.75	มีความสามารถในระดับน้อย
0.00 – 0.99	มีความสามารถในระดับปรับปรุง

4. ผลการวิจัย

4.1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้นได้ดำเนินการ ดังนี้ 1) การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยการศึกษาขอบเขตและเป้าหมายของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ศึกษาเอกสาร ศึกษาข้อมูลเชิงนโยบายการศึกษาของระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามากำหนดวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสนทนากลุ่ม ผู้อำนวยการ และครูในโรงเรียน 2) การจัดทำ (ร่าง) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่มีองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ ดังนี้ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนการสอน และเงื่อนไขของการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้ มีรายละเอียด ดังนี้ หลักการ: การจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นการพัฒนาทักษะการคิดและนำไปสู่การประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิตของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น วัตถุประสงค์: เพื่อส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น กระบวนการเรียนการสอนประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ (Analysis) ความต้องการจำเป็นและบริบทพื้นฐาน ขั้นที่ 2 วางแผนและออกแบบ (Plan and Design) ผู้อำนวยการ คณะครูผู้เข้าร่วมโครงการร่วมกันวางแผนและออกแบบการดำเนินการจัดการเรียนการสอน ขั้นที่ 3 ปฏิบัติการ (Action) คณะครูดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ขั้นที่ 4 สังเกตการณ์ (Observation) อาจารย์พี่เลี้ยงของสถานศึกษาเข้าร่วมการนิเทศ ให้คำแนะนำ ขั้นที่ 5 สะท้อนคิด (Reflect) ประชุมผู้อำนวยการ คณะครู และอาจารย์พี่เลี้ยงสถานศึกษา ร่วมกันสะท้อนคิด ขั้นที่ 6 แสดงผลงาน (Exhibit) จัดนิทรรศการเผยแพร่ผลงาน และเงื่อนไขของการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้ คือ หลักการตอบสนอง การกระตุ้นและให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนในทุกขั้นตอน เพื่อช่วยส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต ระบบสังคม อาจารย์ผู้สอนให้นักศึกษามีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน สิ่งสนับสนุน การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ผู้สอนต้องจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้เพียงพอและเหมาะสมกับกิจกรรมทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความยืดหยุ่น และเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน 3) การหาคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็นการนำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้นไปตรวจสอบความเหมาะสม ความเป็นไปได้ จากผู้เชี่ยวชาญ และนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ เป็นการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น 4) การพัฒนา ประเมินผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น ให้สามารถนำไปใช้และเผยแพร่รูปแบบการเรียนการสอน

4.2 คะแนนเฉลี่ยก่อนการพัฒนาและหลังการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาของครู โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ ความเข้าใจการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาของครู มีค่าเฉลี่ยหลังการพัฒนา ($\bar{X} = 26.00$, S.D. = 1.15) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ ความเข้าใจการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาของครู มีค่าเฉลี่ยก่อนการพัฒนา ($\bar{X} = 23.90$, S.D. = 2.18)

4.3 สมรรถนะการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของครู

4.3.1 ความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของครู ภายหลังจากที่ผู้อำนวยการ คณะครูผู้เข้าร่วมโครงการร่วมกันวางแผนและออกแบบการดำเนินการจัดการเรียนการสอน โดยอาจารย์พี่เลี้ยงของสถานศึกษาได้ประเมินความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของครู ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของครู

รายการ	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. องค์กรประกอบการออกแบบหน่วยการเรียนรู้	3.10	0.56	ดี
2. การวิเคราะห์ ผังความคิด และหน่วยการเรียนรู้	2.80	0.42	ดี
3. การวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ที่บูรณาการสะเต็มศึกษา	2.90	0.73	ดี
4. การออกแบบแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้	2.70	0.48	ดี
5. การเลือกสื่อการเรียนรู้	2.80	0.63	ดี
6. การประเมินผลงานจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	2.80	0.78	ดี
7. การบูรณาการที่สอดแทรกปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	2.60	0.51	ดี
โดยรวม	2.81	0.58	ดี

จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่าความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของครู โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.81, S.D. = 0.58$) และอยู่ในระดับดีในทุกรายการ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านองค์กรประกอบการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ มีคะแนนเป็นลำดับแรก ($\bar{X} = 3.10, S.D. = 0.56$) รองลงมา คือ ด้านการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ที่บูรณาการสะเต็มศึกษา ($\bar{X} = 2.90, S.D. = 0.73$) และลำดับสุดท้าย คือ ด้านการบูรณาการที่สอดแทรกปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ($\bar{X} = 2.60, S.D. = 0.51$)

4.3.2 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของครู ภายหลังจากที่ครูได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยมีอาจารย์พี่เลี้ยงของสถานศึกษาเข้าร่วมการนิเทศให้คำแนะนำ และได้ประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของครู ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของครู

รายการ	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. การเตรียมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน	2.60	0.51	ดี
2. การเข้าสู่บทเรียน	2.60	0.51	ดี
3. การสอนตามแนวสะเต็มศึกษาที่บูรณาการสอดแทรกปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	3.20	0.63	ดี
	2.80	0.42	ดี

ตารางที่ 2 (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
4. การสรุปการจัดการเรียนรู้	2.80	0.42	ดี
5. การใช้สื่อประกอบการจัดการเรียนรู้	2.70	0.48	ดี
6. การประเมินผลงานจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	2.51	0.52	ดี
โดยรวม	2.73	0.51	ดี

จากตารางที่ 2 สรุปได้ว่าความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของครู โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.73$, S.D. = 0.51) และอยู่ในระดับดีในทุกรายการ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาที่บูรณาการสอดแทรกปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีคะแนนเป็นลำดับแรก ($\bar{X} = 3.20$, S.D. = 0.63) รองลงมา คือ ด้านการสรุปการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 2.80$, S.D. = 0.42) และลำดับสุดท้าย คือ ด้านการประเมินผลงานจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 2.51$, S.D. = 0.52)

4.4 การคิดตามแนวสะเต็มศึกษาของนักเรียน ภายหลังจากที่ครูได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน และครูผู้สอนเป็นผู้ประเมินการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาของนักเรียน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาของนักเรียน

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ระบุปัญหาที่พบ	2.97	0.28	ดี
2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา	3.24	0.29	ดี
3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการสะเต็มศึกษา	3.14	0.28	ดี
4. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหตามแนวสะเต็มศึกษา	2.68	0.38	ดี
5. ทดลอง ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหตามแนวสะเต็มศึกษา	2.69	0.40	ดี
6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและผลการแก้ปัญหตามแนวสะเต็มศึกษา	2.71	0.29	ดี
โดยรวม	2.91	0.32	ดี

จากตารางที่ 3 สรุปได้ว่าความคิดตามแนวสะเต็มศึกษาของนักเรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.91$, S.D. = 0.32) และอยู่ในระดับดีในทุกรายการ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา มีคะแนนเป็นลำดับแรก ($\bar{X} = 3.24$, S.D. = 0.29) รองลงมา คือ ด้านออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการสะเต็มศึกษา ($\bar{X} = 3.14$, S.D. = 0.28) และลำดับสุดท้าย คือ ด้านวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหตามแนวสะเต็มศึกษา ($\bar{X} = 2.68$, S.D. = 0.38)

4.5 การประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิตของนักเรียน โดยการเขียนบรรยายเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนที่แสดงถึงแนวความคิดและพฤติกรรมที่แสดงออกของตนเองหลังจากการเรียนรู้ พบว่าการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิตของนักเรียนแบบขั้นพื้นฐาน เน้นความพอเพียงในระดับบุคคล ทั้งในด้านการใช้ชีวิตประจำวัน คือ การใช้จ่าย การเก็บออมเงิน การรู้คุณค่าของสิ่งของเครื่องใช้ ด้านการเรียนรู้ คือ การนำมาใช้ในเนื้อหาวิชาเรียน และคุณค่าที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติ คือ การสร้างค่านิยมที่ดี และการมีคุณธรรมนำชีวิตของตน มีการเชื่อมโยงสู่ระดับครอบครัว ที่เป็น การมองโลกอนาคต สู่ถึงคุณค่าของการกระทำในปัจจุบันที่ส่งผลต่ออนาคต และเกิดแนวความคิดที่จะนำไปปฏิบัติ “ตามรอยที่พ่อสอน”

5. สรุปและอภิปรายผล

5.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้กระบวนการแบบมีส่วนร่วม มีองค์ประกอบ คือ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ (Analysis) ความต้องการจำเป็นและบริบทพื้นฐาน ขั้นที่ 2 วางแผนและออกแบบ (Plan and Design) ผู้อำนวยการ คณะครูผู้เข้าร่วมโครงการร่วมกันวางแผนและออกแบบการจัดการเรียนการสอน ขั้นที่ 3 ปฏิบัติการ (Action) คณะครูดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ขั้นที่ 4 สังเกตการณ์ (Observation) อาจารย์พี่เลี้ยงของสถานศึกษาเข้าร่วมการนิเทศ ให้คำแนะนำ ขั้นที่ 5 สะท้อนคิด (Reflect) ประชุมผู้อำนวยการ คณะครู และอาจารย์พี่เลี้ยงสถานศึกษา ร่วมกันสะท้อนคิด ขั้นที่ 6 แสดงผลงาน (Exhibit) จัดนิทรรศการเผยแพร่ผลงาน และเงื่อนไขของการนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนไปใช้ ซึ่ง สิริวารณ จรัสวิวัฒน์ (2560) กล่าวถึงการสอนโดยใช้สะเต็มศึกษาว่าทุกโรงเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานสามารถใช้สะเต็มศึกษาไปใช้ในการสอน ซึ่งการสอนของครูในยุคนี้จะไม่เพียงการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในห้องเรียนเท่านั้น แต่จะนำไปสู่การพัฒนาคนไทย และพัฒนาประเทศให้ครบทุกมิติ และงานวิจัยของ อังคนา ตุงคะสมิต, ลัดดา ศิลาน้อย, จีรัชย์ เนตรนอมศักดิ์, สิทธิพล อาจอินทร์ และปิยะวรรณ ศรีสุรภัย (2554) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งเป็นกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR) มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 วางแผน (Planning) ขั้นที่ 2 ปฏิบัติการ (Action) ขั้นที่ 3 สังเกตการณ์ (Observation) และขั้นที่ 4 สะท้อนผลปรับปรุงแก้ไข (Reflection) และงานวิจัยของ ปริญญา ยะวงศา, มาเรียม นิลพันธุ์, และศิวิรรณ วัฒนพัฒน์ (2554) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงรายวิชาชีววิทยา ๖ ชั้นตอน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น มหาวิทยาลัยศิลปากร ซึ่งใช้รูปแบบที่ชื่อว่า “MAREAM Model” การจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 Motivation: M ขั้นที่ 2 Awareness: A ขั้นที่ 3 Research: R ขั้นที่ 4 Enhancement and Integration: E ขั้นที่ 5 Assessment: A และ ขั้นที่ 6 Modification and Transmission: M ซึ่งในการพัฒนารูปแบบมีขั้นตอนกระบวนการที่ผู้วิจัยได้ออกแบบและวางแผนได้สอดคล้องกับการดำเนินงานตามงานวิจัย

5.2 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น 1) ความรู้ ความเข้าใจการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาของครู ก่อนการพัฒนาและหลังการพัฒนา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ ความเข้าใจหลังการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษา 2) สมรรถนะการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษา และปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของครู 2.1) ความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของครู อยู่ในระดับดี 2.2) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของครู อยู่ในระดับดี 3) การคิดตามแนวสะเต็มศึกษาของนักเรียน อยู่ในระดับดี 4) การประยุกต์ใช้เพื่อ

การดำรงชีวิตของนักเรียนเป็นแบบขั้นพื้นฐาน เน้นความพอเพียงในระดับบุคคล ทั้งในด้านการใช้ชีวิตประจำวัน ด้านการเรียน และคุณค่าที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติ สอดคล้องกับ กมลฉัตร กล่อมอ้อม (2559) การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ตามกรอบแนวคิดของมาตรฐานในการเรียนรู้ (21st Century Standards) ประกอบด้วย ทักษะในการหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการคิดวิเคราะห์/แก้ปัญหา ทักษะการพัฒนาวัตกรรม ทักษะการใช้ชีวิตที่มีค่า ดังงานวิจัยของ ชมพูปราว มิ่งมงคล (2559) ที่มีการเสนอแนะให้ครูผู้สอน พัฒนาหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและอยู่ในความสนใจของผู้เรียน และควรมีการพิจารณา เตรียมการสำรวจข้อมูล ความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้และผู้เรียน เพื่อให้ได้หน่วยการเรียนรู้ที่บูรณาการสอดคล้องกับ ความต้องการ ทั้งนี้ตระหนักถึงความสำคัญของการนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถไป ประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ และงานวิจัยของ จำรัส อินทลาภาพร และคณะ (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษา แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา มีวิธีดำเนินการวิจัยประกอบด้วยขั้นตอน ในการวิจัย 2 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษาจากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัย 2) จัดประชุมสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อสังเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลตามแนว สะเต็มศึกษา ในการจัดการเรียนรู้และประเมินผลตามแนวสะเต็มศึกษา ผู้สอนควรปฏิบัติ ได้ศึกษาสาระสำคัญของสาระ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมในลักษณะของการบูรณาการ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาด้วยตนเองก่อนที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน กิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ ของผู้เรียน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ซึ่งแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning) ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เขียนบรรยายถึง แนวทางการประยุกต์เพื่อการดำรงชีวิต หรือการประยุกต์ใช้ในเหตุการณ์ที่ได้รับประสบการณ์จริง

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

6.1.1 การนำความรู้และประสบการณ์จากการออกแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาไปบูรณาการกับ หน่วยการเรียนรู้อื่น เพื่อยกระดับความรู้ ความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนเพื่อเป็นประโยชน์ ในการพัฒนาความรู้ ทักษะ และเจตคติของผู้เรียน

6.1.2 การส่งเสริมนโยบายในการพัฒนาครู และบุคลากรทางการศึกษาของโรงเรียนที่เน้นการมีส่วนร่วม ในการพัฒนา โดยการลงมือปฏิบัติจริง ร่วมมือ ร่วมใจ และร่วมกันสร้างสรรค์ พร้อมการสร้างแรงบันดาลใจ ขวัญและกำลังใจ ในการทำงาน

6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งเสริมการคิด ตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาที่พัฒนาขึ้น สามารถนำมาใช้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ของครู ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้หากมีการวิจัยที่พัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการของครู โดยใช้หลักการ แนวคิดอื่น จะช่วยทำให้เกิดการพัฒนาครูให้มีคุณภาพ และเกิดประสิทธิผลที่ดีต่อการจัดการศึกษาในอนาคต

6.2.2 ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาการคิดและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิตเพิ่มเติม โดยเพิ่มการคิด เชิงสร้างสรรค์และการประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิต เพื่อให้ผู้เรียนได้นำไปใช้ประโยชน์เพิ่มมูลค่าและสร้างรายได้ สามารถดำรง ตนในสภาวะการณ์เปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กมลฉัตร กล่อมอิม. (2559). การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 18(4), 334-348.
- จำรัส อินทลาภาพร, มารุต พัฒนา, วิชัย วงษ์ใหญ่, และศรีสมร พุ่มสะอาด. (2558). การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา. *วารสาร Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*, 8(1), 62-74.
- ชมพูพราว มิ่งมงคล. (2559). การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้เรื่องการพูดในงานอาชีพบูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเวสเทิร์น มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 2(1), 1-10.
- ณัฐพงศ์ ทองภักดี. (2550). ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง: ความเป็นมาและความหมายปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกับการบริหารการพัฒนา. *วารสารพัฒนบริหารศาสตร์*, 47(1), 1-25.
- ปริญดา ยะวงศา, มาเรียม นิลพันธุ์, และศิริวรรณ วัฒนวัฒนวรชัย. (2554). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง รายวิชาชีพครู กรณีคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. *วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย*, 3(2), 14-23.
- สมชาย พัฒนาชวนชม. (2557). เชื่อมต่อ STEM ด้วยโครงการงานและ ICT สู่ทักษะศตวรรษที่ 21. *นิตยสาร สสวท. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 42(186), 25-28.
- สิริวรรณ จรัสวีวัฒน์. (2560). การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในยุคประเทศไทย 4.0 ตามแนวคิด STEM, STEAM, STREAM. *วารสารการศึกษาและพัฒนาสังคม*, 13(1), 19-30.
- สิริวรรณ ศรีพหล. (2550). การจัดการเรียนการสอนปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในโรงเรียน. *วารสารสุโขทัยธรรมมาธิราช*, 20(2), 5-20.
- สุพรรณิ ชาญประเสริฐ. (2557). สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *นิตยสาร สสวท. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 42(186), 3-5.
- สำนักงานโครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ (UNDP). (2550). *รายงานการพัฒนามนุษย์ของประเทศไทย ปี 2550 เศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาคน*. สืบค้นจาก https://www.th.undp.org/content/dam/thailand/docs/Thailand%20Human%20Dev%20Report%202007_Thai.pdf
- อังคณา ตุงคะสมิต, ลัดดา ศิลาน้อย, ธีรชัย เนตรถนอมศักดิ์, สิทธิพล อาจอินทร์ และปิยะวรรณ ศรีสุภักษ์. (2554). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง. *วารสาร Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*, 4(2), 288-301.

ภาษาอังกฤษ

- Rockland, R., Bloom, D. S., Carpinelli, J., Burr-Alexander, L., Hirsch, L. S., & Kimmel, H. (2010). Advancing the "E" in K-12 STEM Education. *Journal of Technology Studies*, 36(1), 53-64.