

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา
ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25*

FACTORS AFFECTING THE SUCCESS OF STEM EDUCATION
MANAGEMENT IN THE SCHOOLS UNDER THE OFFICE OF
SECONDARY EDUCATIONAL SERVICE AREA 25

รัชนิวรรณ อนุตระกูลชัย

Ratchaniwan Anutragulchai

แสงสุรีย์ ดวงคำน้อย

Sangsuree Duangkarnnoi

สุรัชย์ อนุตระกูลชัย

Surachai Anutragulchai

มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Northeastern University, Thailand

E-mail: ratchaniwan.anu@neu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ลักษณะการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของสถานศึกษา 2) องค์ประกอบของปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และ 3) แนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน และบุคลากรในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 430 คน ปีการศึกษา 2560 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการสัมภาษณ์ได้จากการเลือกแบบเจาะจงจากสถานศึกษาที่มีแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา จำนวน 3 แห่ง เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ และแบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้าง มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.80-1.00 และมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.97

* Received 11 March 2019; Revised 19 July 2019; Accepted 22 July 2019



ผลการวิจัยพบว่า

1. การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจหรือปัญหาของผู้เรียน โดยเน้นให้ครูได้ออกแบบและพัฒนา กิจกรรมสะเต็มศึกษาด้วยตนเองเพื่อจัดการเรียนรู้ให้เหมาะกับบริบทเฉพาะของสถานศึกษาและห้องเรียน มีการสร้างชุมชนนักปฏิบัติ เพื่อใช้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และจัดการองค์ความรู้แบบบูรณาการ

2. การวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบของปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สามารถจัดกลุ่มองค์ประกอบได้ 5 กลุ่ม ได้แก่ 1) ด้านบุคลากรทางการศึกษา 2) ด้านผู้เรียน 3) ด้านเครือข่าย 4) ด้านหลักสูตร และ 5) ด้านคณะกรรมการของสถานศึกษา ซึ่งอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดได้ร้อยละ 60.04

3. แนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ได้แก่ 1) สร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาที่มีวิธีการเรียนการสอนและวิธีการประเมิน สอดคล้องกับมาตรฐานของหลักสูตร 2) ครูออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษาในบริบทของตนเอง 3) สร้างเครือข่ายความร่วมมือในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา , ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จ

Abstract

The objectives of this research were to study 1) the manner of managing STEM education in the schools, 2) the factors that affected the success of STEM education and 3) the recommend approach to STEM education learning management in the schools under the Office of Secondary Educational Service Area 25. The sample group consisted of school administrators, teachers and the personnel in the Office of Secondary Educational Service Area 25 who had been involved in the STEM education learning management and were selected through multi-stage random sampling, totaling 430 persons, in academic year 2017. The target groups used in the interview were 3 schools with best practices in STEM education learning management. The tool used for the study was a questionnaire



equipped with a 5-level rating scale and the structural interview, a content validity IOC of 0.80-1.00 and a confidence coefficient of 0.97.

The findings showed that:

1. On the learning management of STEM education, the teachers managed learning activities in accordance with the interest or problems of the learners by themselves suitable for the school and classroom contexts. There had been the founding of communities of practitioners for the purposes of exchanging integrated.

2. On the factors affecting the success of STEM education, it was found that the factors can be organized into 5 groups, i.e. 1) the education personnel, 2) the learners themselves, 3) the networks, 4) the curriculum and 5) the school committee which can explain the variance of all the variables at 60.04%.

3. The recommended approaches to STEM education include 1) to develop a STEM education curriculum that encompassed methods of learning management and evaluation to be in line with the standards of the curriculum, 2) for encouraging teachers for STEM education activities within their own context and 3) for establishing cooperation networks on STEM education.

Keywords: STEM education learning management, factors affecting success.

บทนำ

นโยบายกระทรวงศึกษาธิการด้านการศึกษที่ส่งเสริมให้สถานศึกษา “ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้” โดยให้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเพิ่มพูนทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะชีวิต ทักษะการแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม สร้างเสริมคุณลักษณะ ค่านิยมที่พึงงามและความมีน้ำใจต่อกัน ซึ่งกิจกรรมจะเน้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง โดยเชื่อมโยงความรู้เดิมที่มีอยู่ภายในเข้ากับการได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม การเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีความสุขในการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2558) ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษากล่าวคือ ในขณะที่ผู้เรียนทำกิจกรรมเพื่อ



พัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ผู้เรียนต้องมีโอกาสนำความรู้มาออกแบบวิธีการหรือกระบวนการ เพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจาก กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม จะทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสนำความรู้ในชั้นเรียนมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ให้บังเกิดผลเป็นรูปธรรมอย่างแท้จริง (ศูนย์ส่งเสริมศึกษาแห่งชาติ, 2558)

กระทรวงศึกษาธิการได้ตระหนักถึงความสำคัญของสะเต็มศึกษา (STEM Education) จึงได้พัฒนาและสนับสนุนสะเต็มศึกษามาอย่างต่อเนื่อง โดยรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดให้สะเต็มศึกษา เป็นโครงการสำคัญในด้านหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้ของจุดเน้น 6 ยุทธศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อให้เป็นนวัตกรรมการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับสร้างคนไทยรุ่นใหม่ รองรับการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของประเทศให้เป็นไปอย่างเหมาะสมและเป็นกลไกในการพัฒนาประเทศสู่ความเจริญอย่างยั่งยืนในอนาคต ตลอดจนสอดคล้องกับนโยบายเชิงรุกของรัฐบาลในการพัฒนากำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้สามารถแข่งขันได้ในระดับนานาชาติ และสร้างผู้ประกอบการเทคโนโลยีใหม่ (Tech startup) โดยเน้นให้เด็กและเยาวชนกล้าคิด กล้าแสดงออกในทางที่สร้างสรรค์ และปลูกฝังให้เยาวชนรู้สึกรักการเรียนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ตั้งแต่วัยเด็ก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2559)

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการสื่อสาร ก่อให้เกิดการแข่งขันกันเพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจการค้าทำให้ทุกประเทศต้องเร่งพัฒนาประชากรของตนให้มีคุณภาพสูงขึ้น เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตและแข่งขันในตลาดแรงงานกับนานาชาติได้ เพราะฉะนั้นจึงต้องมีการปรับหลักสูตรโดยบูรณาการเรียนรู้อาเซียน วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงและการประกอบอาชีพในอนาคต ส่วนของผู้สอนและผู้เรียนก็ต้องมีปรับเปลี่ยนตนเองให้มีทักษะที่จำเป็นในการเป็นผู้สอนและผู้เรียนสำหรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาจะช่วยพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้เป็นอย่างดี ถ้าครูมุ่งเน้นทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในทุกโอกาสที่เอื้ออำนวย เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ทำงานร่วมกัน ฝึกคิดวิเคราะห์ ฝึกคิดเชิงสร้างสรรค์ ก็นับว่าครูจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ



การขับเคลื่อนในประเทศไทยภายใต้ความร่วมมือระหว่างสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) กระทรวงศึกษาธิการ ได้สร้างศูนย์เรียนรู้นาร่อง 10 จังหวัด แต่ละจังหวัดจะมีจำนวน 3 โรงเรียน รวม 30 โรงเรียน ในปี พ.ศ. 2556 เพื่อสร้างแนวทางการดำเนินงานและวัดผลให้เป็นรูปธรรม และได้ขยายไปสู่กว้างโดยปัจจุบันมีโรงเรียนต้นแบบ สะเต็มศึกษาประเทศไทย ที่เป็นโรงเรียนในสังกัด สพฐ. 91 โรงเรียน โรงเรียนเครือข่าย สพฐ. สะเต็มศึกษา ที่เป็นโรงเรียนในสังกัด สพฐ. 91 โรงเรียน โรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนสะเต็มศึกษา สังกัด สพฐ. 2,250 โรงเรียน เครือข่ายสะเต็มของ สสวท. เป็นเครือข่ายที่มุ่งหวังจะขับเคลื่อนสะเต็มศึกษาให้เกิดขึ้นในประเทศไทยอย่างเป็นรูปธรรมโดยการประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชนผ่านทางศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ (National STEM Education Center: NSEC) และศูนย์สะเต็มศึกษาภาค (Regional STEM Education Center: RSEC) ซึ่งกระจายอยู่ใน 12 จังหวัดทั่วประเทศ (ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ, 2558) ทั้งนี้ สสวท. จะระดมการสนับสนุนจากหน่วยงานในเครือข่ายเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่บูรณาการวิศวกรรม เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีของนักเรียนไทยอย่างเป็นระบบ ด้วยเหตุนี้มีความจำเป็นต้องพัฒนาครูและเตรียมครูที่จะเข้าสู่วิชาชีพให้มีสมรรถนะสูง สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาครู คือ การเสริมสร้างและปลูกฝังเจตคติที่ดีและถูกต้อง ในการเป็นครูมืออาชีพ การสร้างและสนับสนุนกิจกรรมที่ส่งผลให้ครูมีองค์ความรู้และทักษะในการจัดการเรียนรู้ และการส่งเสริมให้มีระบบการสนับสนุนให้ครูสามารถทำหน้าที่ได้อย่างเต็มศักยภาพและมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น ผู้วิจัยในฐานะอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา จึงได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 25 เพื่อหาแนวทางที่จะพัฒนาทรัพยากรบุคคลของโรงเรียน โดยการกระตุ้น ส่งเสริมให้ผู้บริหารสถานศึกษา คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ครูและบุคลากรทางการศึกษาปรับเปลี่ยนมาเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ ภายใต้แนวคิดที่ว่า เมื่อครูและบุคลากรปรับค่านิยมและพฤติกรรมหาความรู้แล้ว ครูและบุคลากรก็สามารถนำความรู้ที่ได้มาปรับปรุงการสอนของตนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของสถานศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 25
2. เพื่อศึกษาองค์ประกอบของปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 25
3. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

วิธีดำเนินการวิจัย

ใช้วิธีการวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) แบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาลักษณะการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของสถานศึกษา ด้วยการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายจากสถานศึกษาที่มีแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา

กลุ่มเป้าหมาย เป็นผู้บริหารสถานศึกษา และครูผู้รับผิดชอบสะเต็มศึกษาของสถานศึกษาที่มีแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา จำนวน 3 แห่ง ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือในการวิจัย เป็นแบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้างเกี่ยวกับลักษณะการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ที่ผ่านการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.80-1.00

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

ระยะที่ 2 ศึกษาองค์ประกอบของปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ด้วยการวิจัยเชิงสำรวจ

กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน และบุคลากรในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ที่มีการขับเคลื่อนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์ 10 เท่าของจำนวนตัวแปร (ยูธธ์ ไกรวรรณ, 2551) ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 430 คน และใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน



เครื่องมือในการวิจัย เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบของ Likert ซึ่งเครื่องมือผ่านการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.8-1.00 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับผู้บริหารสถานศึกษา ครู และบุคลากรในสถานศึกษา ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.97

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการประมวลผลข้อมูล เพื่อวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory factor analysis)

ผลการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 25

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษา และครูผู้รับผิดชอบสะเต็มศึกษา ของสถานศึกษาที่มีแนวปฏิบัติที่ดี เกี่ยวกับรูปแบบการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียน พบว่าสถานศึกษาทั้ง 3 แห่ง จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยใช้มาตรฐานตัวชี้วัดของกลุ่มสาระหลักคือ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ และมีคะแนนมาตรฐานตัวชี้วัดความสามารถของนักเรียน ซึ่งครูผู้สอนจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจของนักเรียน โดยเน้นให้ครูได้ออกแบบและพัฒนากิจกรรมสะเต็มศึกษาด้วยตนเองเพื่อจัดการเรียนรู้ให้เหมาะกับบริบทเฉพาะของสถานศึกษาและห้องเรียน มีการสร้างชุมชนนักปฏิบัติ เพื่อใช้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และจัดการองค์ความรู้แบบบูรณาการเพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้และทักษะที่เรียนรู้ สามารถสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเอง

“ครู ต้องออกแบบและพัฒนากิจกรรมสะเต็มศึกษาด้วยตนเองเพื่อจัดการเรียนรู้ในบริบทเฉพาะของห้องเรียนนั้น โดยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการข้ามสาขาวิชาเพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้และทักษะที่เรียนรู้จากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ กับชีวิตจริง” (ชวนชื่น มลิตา, 2560)



“การจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา ครูจะคอยสังเกตและตั้งคำถามหลัก ให้นักเรียนตอบ สมมติฐานที่ตั้งขึ้น เด็กจะมีปัญหาที่แตกต่างกัน ฉะนั้นเด็กทุกคนจะได้พูด ได้คิด ได้ทำ” (ชวน ชื่น มลิลลา, 2560)

เมื่อสัมภาษณ์เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา พบว่า สถานศึกษา 2 แห่ง ระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จมี 5 ปัจจัย คือ 1) หลักสูตรสะเต็ม 2) ผู้บริหารสถานศึกษา 3) ครูผู้สอน 4) ผู้เรียน 5) เครือข่ายสถานศึกษา ส่วนสถานศึกษาอีก 1 แห่ง ระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จมี 6 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ประกอบด้วย 1) หลักสูตรสะเต็มหรือชุมชนสะเต็ม 2) ผู้บริหารสถานศึกษา 3) ครูผู้สอน 4) ผู้เรียน 5) เครือข่ายสถานศึกษา และ 6) คณะกรรมการ“ (ชวนชื่น มลิลลา, 2560)

2. การวิเคราะห์องค์ประกอบ/ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 25

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบหรือการวิเคราะห์ปัจจัย ของตัวแปรที่ส่งผลต่อ ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษา เขต 25 มีดังนี้

2.1 ผลการทดสอบความเหมาะสมของข้อมูลเบื้องต้นในการวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยการวิเคราะห์ Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy : KMO พบว่ามี ค่าเท่ากับ 0.951 ซึ่งมากกว่า 0.80 แสดงว่าตัวแปรเหล่านี้มีความเหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์ องค์ประกอบในระดับดีมาก ตามเกณฑ์ของ Kim and Mueller และผลการทดสอบ Bartlett's Test of Sphericity พบว่าตัว แปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.000 แสดงว่าตัวแปรต่าง ๆ ในแบบสอบถามมีความสัมพันธ์กันเพียงพอที่จะนำมาวิเคราะห์ องค์ประกอบได้ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่า KMO และ Bartlett's test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.951
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1.613E4
	Df	1225
	Sig.	.000



2.2 การหาค่าความร่วมกัน (Communalities) เมื่อค่า Communality เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหนึ่งกับอีกตัวแปรอื่น ๆ ที่เหลือ โดยค่า Communality ขั้นต่ำที่ควรจะมีคือ 0.500 ซึ่งในงานวิจัยนี้มี 1 ตัวแปรที่มีค่า Communality น้อยกว่า 0.500 คือตัวแปร มีหลักสูตร เนื้อหา บทเรียนต่าง ๆ ของสะเต็มศึกษา เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถค้นหาและเข้าถึง (0.453) ทำให้ต้องนำออกจากการศึกษาครั้งนี้ส่วนตัวแปรที่มีค่า Communality มากที่สุด คือตัวแปร มีการร่วมเผยแพร่การจัดกระบวนการเรียนรู้สะเต็มศึกษาระหว่างเครือข่าย (0.774)

2.3 การหาค่าความแปรปรวน (Total Variance Explained) สามารถจำแนกตัวแปรเป็นองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ โดยทุกองค์ประกอบมีค่าไอเกน (Eigen value) มากกว่า 1 ทำให้ร้อยละความแปรปรวนสะสมเท่ากับ 60.04 และเมื่อใช้วิธีการหมุนแบบวาริแมกซ์ (Varimax) แบบบอโรโกนอล พบว่าค่า Factor Loading เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเทียบกับค่า Factor Loading ก่อนการหมุนแกน

2.4 การจัดตัวแปรเข้าองค์ประกอบ โดยตัวแปรที่จัดเข้าองค์ประกอบ ต้องมีค่า Factor Loading มากกว่า 0.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์มีทั้งหมด 41 ตัวแปรสามารถจัดกลุ่มองค์ประกอบ ได้จำนวน 5 องค์ประกอบ อธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมด 41 ตัวแปรได้ร้อยละ 60.04 เมื่อจัดองค์ประกอบเข้าไว้ในองค์ประกอบเพียงองค์ประกอบเดียว และได้มีการตั้งชื่อสื่อความหมาย ที่สอดคล้องกับองค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ประกอบด้วย 14 ตัวแปร เรียงลำดับชื่อตัวแปรตามค่า Factor Loading ดังนี้ มีความเป็นนักวิชาการ เห็นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (.747) มีวิสัยทัศน์ในการขับเคลื่อนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (.712) มีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (.700) สามารถทบทวนกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มด้วยตนเอง (.682) มีระบบพี่เลี้ยง เพื่อช่วยให้ครูผู้สอนมีความรู้และความเข้าใจในการจัดกระบวนการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (.679) เปิดโอกาสให้ทุกฝ่ายเข้ามามีส่วนร่วมในการคิด และจัดกระบวนการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (.677) มีความพร้อมในการพัฒนาการจัดการกระบวนการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (.661) มีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา โดยบูรณาการให้เหมาะสมกับเนื้อหาหรือสภาพแวดล้อม (.657) มีการปรับปรุงคุณภาพกระบวนการเรียนรู้สะเต็มอย่างต่อเนื่อง (.653) มีการกำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (.608) สนับสนุนให้มีการจัด



กระบวนการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษาในสถานศึกษา (.601) ให้ความช่วยเหลือครูในเรื่องของการวางแผน จัดการหลักสูตร (.573) มีการอบรมเชิงปฏิบัติการ การจัดการกระบวนการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษาให้แก่ครูผู้สอน (.566) สร้างชุมชนการเรียนรู้ของครูในโรงเรียน เพื่อพัฒนาคุณภาพการสอนของครูให้ดียิ่งขึ้น (.505) โดยตัวแปรทั้ง 14 ตัวแปร อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 16.56 ตั้งชื่อองค์ประกอบนี้ว่า “ด้านบุคลากรทางการศึกษา”

องค์ประกอบที่ 2 ประกอบด้วย 7 ตัวแปร เรียงลำดับชื่อตัวแปรตามค่า Factor Loading ดังนี้ มีการเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นจริงที่เกิดขึ้นจริงในชีวิต และสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ (.799) มีการร่วมทำงานกลุ่มด้วยตนเองในกระบวนการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษา (.798) ได้รับการปลูกฝังจิตสำนึก ค่านิยมและจริยธรรมที่ถูกต้องและดีงามต่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษา (.753) มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษา ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (.741) สามารถทบทวนความรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษาที่ครูจัดให้ (.721) ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นในกลุ่ม และในชั้นเรียนสม่ำเสมอ (.694) มีส่วนร่วมในการสะท้อนผลการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษา (.419) โดยตัวแปรทั้ง 7 ตัวแปร อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 13.17 ตั้งชื่อองค์ประกอบนี้ว่า “ด้านผู้เรียน”

องค์ประกอบที่ 3 ประกอบด้วย 9 ตัวแปร เรียงลำดับชื่อตัวแปรตามค่า Factor Loading ดังนี้ มีส่วนร่วมในการสะท้อนผลการทำงานของครู (.690) มีการอบรม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างเครือข่าย (.686) มีการร่วมเผยแพร่การจัดการกระบวนการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษาระหว่างเครือข่าย (.649) มีการร่วมเรียนรู้การจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบเพิ่มเติมศึกษาระหว่างเครือข่าย (.584) มีการขยายผลการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบเพิ่มเติมศึกษาสู่โรงเรียนเครือข่าย (.545) มีโรงเรียนแกนนำคอยช่วยเหลือในการจัดการกระบวนการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษา (.542) ได้รับการสนับสนุนจากเครือข่ายภายนอกและชุมชน (.525) สนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบเพิ่มเติมศึกษาของครู (.491) มีการสร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างสถานศึกษากับชุมชน และเครือข่าย (.476) โดยตัวแปรทั้ง 9 ตัวแปร อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 10.40 ตั้งชื่อองค์ประกอบนี้ว่า “ด้านเครือข่าย”

องค์ประกอบที่ 4 ประกอบด้วย 6 ตัวแปร เรียงลำดับชื่อตัวแปรตามค่า Factor Loading ดังนี้ มีหลักสูตรเพิ่มเติม ที่สอดคล้องกับมาตรฐานหลักสูตร (.717) มีการสร้างหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษา ให้เหมาะกับบริบทของโรงเรียน (.696) มีการสร้างหลักสูตรของชุมชนเพิ่มเติม ใน



โรงเรียน (.678) สร้างระบบการวัด ประเมินผลที่สอดคล้องกับมาตรฐานหลักสูตร (.587) มีสื่อ และแหล่งเรียนรู้ ให้ครูสามารถนำหลักสูตรสื่อบทเรียนนั้นไปใช้ได้อย่างสะดวก (.546) มี กระบวนการเรียนรู้สู่ระดับการศึกษา ที่ใช้กลุ่มสาระใดสาระหนึ่งเป็นหลัก (.527) โดยตัวแปรทั้ง 6 ตัวแปร อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 10.20 ตั้งชื่อองค์ประกอบนี้ว่า “ด้านหลักสูตร”

องค์ประกอบที่ 5 ประกอบด้วย 5 ตัวแปร เรียงลำดับชื่อตัวแปรตามค่า Factor Loading ดังนี้ มีส่วนร่วมในการดูแล พัฒนาการจัดกระบวนการเรียนรู้สู่ระดับการศึกษาของครู (.720) มีส่วนร่วมในการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่การจัดกระบวนการเรียนรู้สู่ระดับการศึกษา (.701) มีส่วนร่วมในการวางแผน และจัดทำแผนปฏิบัติการ (.689) มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ และ กำกับดูแล (.661) ให้กำลังใจเพื่อให้ครูมีความมั่นใจ และมีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ สู่ระดับการศึกษา (.569) โดยตัวแปรทั้ง 5 ตัวแปร อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 9.72 ตั้งชื่อ องค์ประกอบนี้ว่า “ด้านคณะกรรมการของสถานศึกษา”

3. แนวทางการจัดการเรียนรู้สู่ระดับการศึกษาในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษา และครูผู้รับผิดชอบระดับการศึกษาของ สถานศึกษาที่มีแนวปฏิบัติที่ดี พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้สู่ระดับการศึกษา ในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ควรมีแนวทางดังนี้

3.1 สร้างหลักสูตรสู่ระดับการศึกษาที่มีวิธีจัดการเรียนการสอนและวิธีการประเมิน สอดคล้องกับมาตรฐานของหลักสูตร

3.2 ครูออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้สู่ระดับการศึกษาในบริบทของตนเอง ไม่เน้นการรับ กิจกรรมที่ผู้อื่นออกแบบไว้ไปใช้เสริมสร้างศักยภาพของครูให้กล้าคิดกล้าทำโดยไม่ต้องพึ่งพา ส่วนกลางหรือหน่วยงานอื่น ๆ มากเกินความจำเป็น

3.3 สร้างเครือข่ายความร่วมมือในการจัดการเรียนรู้สู่ระดับการศึกษา ทั้งโรงเรียน เขต พื้นที่การศึกษา หน่วยงานสนับสนุน โดยเน้นความเข้าใจ เข้าถึง และพัฒนา การกำกับติดตาม เพื่อขอข้อมูลย้อนกลับในลักษณะของกัลยาณมิตร



อภิปรายผล

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อค้นพบที่น่าสนใจและนำไปสู่การอภิปรายผล ดังนี้

1. ลักษณะการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เป็นจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อให้ นักเรียนเชื่อมโยงความรู้และทักษะที่เรียนรู้ สามารถสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเอง โดยครูผู้สอนจะออกแบบและพัฒนากิจกรรมสะเต็มศึกษาให้เหมาะกับบริบทเฉพาะของ ห้องเรียน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาจะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะ ที่จำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด ขึ้น ซึ่งหากต้องการให้กิจกรรมที่จัดขึ้นช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเข้า ร่วมกิจกรรมนั้น ครูผู้สอนจะต้องตั้งสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจ ท้าทายความสามารถของ นักเรียน และใกล้เคียงกับสิ่งที่พบเจอได้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้ให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาว่า สามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาเล่าเรียนไปใช้ แก้ไขปัญหาในสถานการณ์จริงได้ สอดคล้องกับแนวคิดของอัจฉริย สังขรักษ์ ที่ว่าการจัดการ เรียนรู้สะเต็มศึกษา เป็นการฝึกทักษะการแก้ไขปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น นักเรียนแต่ละกลุ่มมีปัญหาเหมือนกัน แต่อาจมีวิธีการแก้ปัญหาที่ต่างกัน ทำให้เห็นความหลากหลายการแก้ไข ปัญหา แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสได้แสดง ความคิดเห็นแลกเปลี่ยนกับผู้อื่นและการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในระหว่างการทำกิจกรรม (อัจฉริย สังขรักษ์ และคณะ, 2560) สอดคล้องกับสิรินภา กิจเกื้อกูล ที่กล่าวว่า การจัดการ เรียนรู้สะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ไม่เน้นการท่องจำกฎหรือทฤษฎีแต่ เป็นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติงานจริงที่เน้นให้นักเรียนสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยการออกแบบ และคิดหาวิธีการแก้ปัญหาตามหลักการออกแบบเชิงวิศวกรรม (สิรินภา กิจเกื้อกูล, 2558)

2. การจัดกลุ่มองค์ประกอบปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้สะเต็ม ศึกษาในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 25 จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ จะได้องค์ประกอบ 5 กลุ่ม คือ 1) ด้านบุคลากรทางการศึกษา 2) ด้านผู้เรียน 3) ด้าน เครือข่าย 4) ด้านหลักสูตร และ 5) ด้านคณะกรรมการของสถานศึกษา ซึ่งผลการวิจัยนี้ สอดคล้องกับ พรทิพย์ ศิริภทราชัย ซึ่งได้กล่าวถึงการนำสะเต็มศึกษามาใช้ในประเทศไทยให้ บรรลุเป้าหมายและจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องทำความเข้าใจ ต้องศึกษาถึงข้อดี องค์ประกอบหรือปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งการเตรียมพร้อมกับการใช้สะเต็มศึกษา ใน



ประเด็นต่อไปนี้ 1) หลักสูตรสะเต็มศึกษา โดยการสอนของสะเต็มศึกษาเป็นการสอนแบบบูรณาการ 2) การพัฒนาครูประจำการ เนื่องจากผู้ที่มีบทบาทและเป็นปัจจัยหนึ่งให้สะเต็มศึกษา ประสบความสำเร็จคือ ครูผู้สอน 3) การเตรียมพร้อมในการผลิตบัณฑิตเพื่อเป็นผู้สอนสะเต็มศึกษา ระบบการเตรียมนิสิต นักศึกษาครูเพื่อสอนในสะเต็มศึกษามีความสำคัญมาก เช่นเดียวกับการสอนในวิชาอื่น ๆ 4) การเตรียมพร้อมของสถานศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา เป็นปัจจัยหลักของความสำเร็จของการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เนื่องจากในสถานศึกษาสะเต็มศึกษาต้องการผู้บริหารมืออาชีพ 5) การศึกษาวิจัยเพื่อสนับสนุน พัฒนาสะเต็มศึกษา ปัจจุบันนักการศึกษาได้ศึกษาวิจัยและให้ข้อคิดเห็นหลากหลายเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาในต่างประเทศ (พรทิพย์ ศิริภัทราชัย, 2556) ในขณะที่ เปรมจิตต์ ขจรภัย ลาร์เซน ได้ศึกษาสะเต็มศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า เงื่อนไขและวัฒนธรรมของโรงเรียนที่สนับสนุนการเรียนสะเต็มศึกษา นอกจากปัจจัยด้านคุณภาพของครู หลักสูตรที่เข้มมีความสอดคล้องกับมาตรฐานและการประเมินผลแล้ว ผู้อำนวยการโรงเรียนต้องเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง และนำครูอื่นมาร่วมเป็นผู้นำในการเปลี่ยนแปลงด้วย ความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชน บรรยายาการการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ล้วนเป็นปัจจัยพัฒนาคุณภาพการสอนสะเต็มศึกษาของครู (เปรมจิตต์ ขจรภัย ลาร์เซน, 2559)

3. จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 25 พบว่า ด้านบุคลากรทางการศึกษา เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญอันดับ 1 สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 16.56 เนื่องจาก แนวคิดในการจัดการศึกษาของไทยในปัจจุบันมีการเน้นคุณภาพ ความสามารถของผู้สอน ลดปริมาณความซ้ำซ้อนของเนื้อหา มีการศึกษาวิจัยและนำผลการวิจัยมาปรับเปลี่ยนการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพมากขึ้น เพื่อกระตุ้นให้นักการศึกษาได้เห็นความสำคัญและนำไปใช้เพื่อขับเคลื่อนนโยบายทางการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ในส่วนของครูผู้สอนก็มีการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนการสอน ให้มีความสำคัญและให้ผู้เรียนมีบทบาทมากขึ้น มีใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบต่าง ๆ มาใช้เพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 แสดงให้เห็นถึงความพร้อมของไทยในการนำสะเต็มศึกษา มาสู่กระบวนการจัดการศึกษาซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของพรทิพย์ ศิริภัทราชัย ที่กล่าวไว้ว่า ผู้ที่มีบทบาทและเป็นปัจจัยหนึ่งให้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็ม



ศึกษา ประสบความสำเร็จคือ อาจารย์ผู้สอน ดังจะเห็นได้จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียนต่าง ๆ ในสหรัฐอเมริกาที่มีการเตรียมการของหน่วยงานในการอบรมเพื่อให้ความรู้ครูในการเตรียมการสอน สำหรับประเทศไทยนั้น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งรับผิดชอบเกี่ยวกับหลักสูตร การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีนั้นก็ได้มีการเตรียมการศึกษาและวางแผนการใน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา แล้วมีการอบรม เพื่อให้ความรู้แก่บุคลากรในสถาบัน การจัดประชุมหรือการร่วมประชุมวิชาการนานาชาติการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิมาให้ความรู้การศึกษาและวางแผนการวิจัย เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษานั้นเป็นรูปธรรม นอกจากนี้แล้ว ผู้บริหารสถานศึกษา ก็เป็นปัจจัยหลักของความสำเร็จของการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในสถานศึกษา เนื่องจากการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ต้องการผู้บริหารมืออาชีพ กล่าวคือสามารถบริหารจัดการอย่างมียุทธศาสตร์เป็นนักวิชาการมุ่งพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเป็นหลักเปิดโอกาสให้ทุกฝ่ายเข้ามามีส่วนร่วมในการคิดและบริหารสามารถสร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างครอบครัว ชุมชนและสถานศึกษา (พรทิพย์ ศิริภทราชัย, 2556)

สรุป

1. ลักษณะการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจหรือปัญหาของผู้เรียน โดยเน้นให้ครูได้ออกแบบและพัฒนากิจกรรมสะเต็มศึกษาด้วยตนเองเพื่อจัดการเรียนรู้ให้เหมาะกับบริบทเฉพาะของสถานศึกษาและห้องเรียน มีการสร้างชุมชนนักปฏิบัติ เพื่อใช้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และจัดการองค์ความรู้แบบบูรณาการ

2. การวิเคราะห์องค์ประกอบของปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สามารถจัดกลุ่มองค์ประกอบได้ 5 กลุ่ม ได้แก่ 1) ด้านบุคลากรทางการศึกษา 2) ด้านผู้เรียน 3) ด้านเครือข่าย 4) ด้านหลักสูตร และ 5) ด้านคณะกรรมการของสถานศึกษา ซึ่งอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดได้ร้อยละ 60.04

3. แนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ได้แก่ 1) สร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาที่มีวิธีจัดการเรียนการสอนและวิธีการประเมิน สอดคล้องกับมาตรฐานของหลักสูตร 2) ครูออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษาในบริบทของตนเอง 3) สร้างเครือข่ายความร่วมมือในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา



ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากผลการวิจัยพบว่า การที่บุคลากรทางการศึกษามีความเป็นนักวิชาการ เห็นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เป็นองค์ประกอบที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดของปัจจัยด้านบุคลากรทางการศึกษา จึงนำเสนอข้อเสนอแนะเชิงนโยบายดังนี้

1.1 ผู้บริหารสถานศึกษา ควรส่งเสริม สนับสนุนให้ครูนำแนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.2 ผู้บริหารสถานศึกษา ต้องยกระดับความสามารถของครูตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงมัธยมศึกษา ในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา โดยให้ครูมีความรู้ในเนื้อหา วิธีการสอน และการพัฒนาความรู้ของผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษารูปแบบความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นของปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 เพื่อนำข้อสรุป และข้อค้นพบที่ได้มาสรุปเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับผู้บริหารระดับสูงต่อไป

2.2 ควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้สะเต็มในระยะยาวเกี่ยวกับนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาออกไปประกอบอาชีพ เพื่อนำข้อสรุปและข้อค้นพบที่ได้มากำหนดเป้าหมายของการศึกษาต่อการพัฒนาประเทศ

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). STEM Education. เรียกใช้เมื่อ 20 กรกฎาคม 2560 จาก http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=44843&Key=news_act

ชวนชื่น มลิล. (20 ธันวาคม 2560). รูปแบบการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียน และปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา. (รัชนิวรรณ อนุตระกูลชัย, ผู้สัมภาษณ์)



- เปรมจิตต์ ขจรภัย ลาร์เซ่น. (2559). สะเต็มศึกษา . วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์), 6(3), 185-195.
- พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่21. วารสารนักบริหาร Executive Journal, 33(2), 49-56.
- ยุทธ ไกรวรรณ. (2551). วิเคราะห์ข้อมูลวิจัย 4. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ. (2558). คู่มือเครือข่ายสะเต็มศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2558). คู่มือบริหารจัดการเวลาเรียน ลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2558). สะเต็มศึกษา. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 17(2), 201-207.
- อัจฉรีย์ สังขรักษ์ และคณะ. (2560). การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช เพื่อพัฒนากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 28(3). 59-71.