

สภาพปัญหาและความต้องการรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษา
เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์
PROBLEMS AND NEEDS PROFESSIONAL LEARNING COMMUNITY IN STEM
EDUCATION MODEL TO IMPROVE QUALITY OF EDUCATION OPPORTUNITIES IN
EXPANSION SCHOOLS OF SURIN PROVINCE

ศุภชนกฤษฎ ยอดสละ¹ สัมพันธ์ ถิ่นเวียงทอง² และ กรรณิกา ภูนาพรรณ³
Suphatanakris Yordsala¹, Sampan Thinwiangthong², and Kannika Thunapan³

¹อาจารย์ประจำสาขาวิชาพื้นฐานและบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

¹Lecturer, Department of Basic and Educational Administration, Faculty of Education, Surindra Rajabhat University

²อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

²Lecturer, Department of Mathematics Education, Faculty of Education, Khon Kaen University

³อาจารย์ประจำสาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

³Lecturer, Department of Industrial Design, Faculty of Creative Industries, Kalasin Rajabhat University

Received: August 23, 2018 Revised: December 14, 2018 Accepted: December 14, 2018 Published Online: March 28, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ 2) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ และ 3) เพื่อศึกษาแนวทางสร้างเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ โดยมีการดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 12 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม เก็บรวบรวมข้อมูลโดย 1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) ดำเนินการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ กลุ่มตัวอย่าง ผู้บริหารโรงเรียนและครูที่จัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา โรงเรียนขยายโอกาส จังหวัดสุรินทร์ รวมทั้งสิ้นจำนวน 393 คน เครื่องมือ ได้แก่ แบบสอบถามสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ และขั้นตอนที่ 3 แนวทางการสร้างเครือข่ายในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริหารโรงเรียนและครูที่สอนสอนสะเต็มศึกษาในโรงเรียนขยายโอกาส จังหวัดสุรินทร์ รวมทั้งสิ้นจำนวน 393 คน และการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 12 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามและแนวคำถามใน

¹Corresponding author: yordsala@hotmail.com

การสนทนากลุ่ม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดย คือ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ ประกอบด้วย การบริหารและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา การสร้างเครือข่ายวิชาการสะเต็มศึกษา ชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ และการยกระดับคุณภาพการศึกษา 2) สภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ ภาพรวมอยู่ในระดับมากทุกด้าน และเมื่อพิจารณารายด้านเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย คือ การยกระดับคุณภาพการศึกษา การบริหารและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างเครือข่ายวิชาการ ตามลำดับ 3) ความต้องการในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ ได้แก่ (1) ครูที่สอนตรงวิชาเอก (2) สื่อ เทคโนโลยีและนวัตกรรมการเรียนการสอน (3) มีผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษามาร่วมช่วยเหลือ และนิเทศงาน และ (4) ต้องการให้มีการอบรมครูพัฒนาด้านสะเต็มศึกษา และ 4) แนวทางการสร้างเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ ได้แก่ (1) การร่วมสนทนาแลกเปลี่ยนกับเพื่อนครูภายในโรงเรียน และระหว่างโรงเรียนขยายโอกาสที่ใกล้เคียงกัน (2) การสร้างเครือข่ายโดยเขตพื้นที่การศึกษาต้นสังกัด เช่น การตั้งกลุ่ม ชมรมในระดับเขตพื้นที่การศึกษา ระดับอำเภอ ระดับรวมกลุ่มตำบล และกลุ่มสื่อสังคมออนไลน์ เป็นต้น และ (3) การมีเครือข่ายร่วมกับภาคีภายนอก เช่น สถาบันอุดมศึกษาในพื้นที่ บริษัทสำนักพิมพ์ โรงเรียนมัธยมศึกษาในพื้นที่ที่สังกัดสามัญเดิม

คำสำคัญ: สะเต็มศึกษา ชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ การสร้างเครือข่าย

ABSTRACT

This research aimed to 1) study the components of Professional Communities Learning based STEM Education of education opportunities in expansion schools of Surin Province; 2) to study the current situation and needs of Learning based STEM Education of education opportunities in expansion schools of Surin Province and; 3) to suggest Professional Communities Learning based STEM Education of education opportunities in expansion schools of Surin Province. The research employed consisted of three steps: Step 1, the techniques and research instruments included documents synthesis and correlation tables; and the focus group were an administrator, teacher, expert and education leadership was verified by 12 experts; Step 2, the survey was used to analyze current situations and learning needs based STEM Education of 393 administrators and teachers as Stratified Random Sampling; Step 3, the focus group were to suggest Learning based STEM Education to an administrator, teacher, expert and education leadership of 12 as sample. The research instruments were the questionnaire and the evaluation form. The statistical techniques used for data analysis consisted of mean, standard deviation, and analyze content.

The findings revealed that 1) the components of Professional Communities Learning based STEM Education of education opportunities in expansion schools of Surin Province had four components: (1) management and instruction Learning based STEM Education, (2) network Learning based STEM Education, (3) PLC, and (4) student achievement 2) The results showed the current situations and needs of STEM Education Learning were at a high level, and 3) suggestions for Professional Communities Learning based STEM Education of education opportunities in expansion schools of Surin Province were three including: Network Learning based STEM Education exchange within-school and between-schools; network Learning based STEM Education in the Surin Area; and External network Learning based STEM Education.

KEYWORDS: STEM Education, Professional Learning Community, Network Learning based STEM Education.

ความเป็นมาและความสำคัญ

จากข้อมูลของผลการสำรวจวิเคราะห์ความสามารถในการแข่งขันของ IMD (The International Institute for Management Development) สำหรับปีค.ศ. 2015 ความสามารถทางการแข่งขันของประเทศไทยตกอันดับจากอันดับที่ 29 ไปเป็นอันดับที่ 30 ถึงแม้จะมีการขยับขึ้นทางด้านโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) จากลำดับที่ 48 ไปอยู่ในลำดับที่ 45 แต่พบว่าตัวชี้วัดโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยี (Technical Infrastructure) ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Infrastructure) และด้านการศึกษา (Education Infrastructure) นั้นมีอันดับลดลงจากปี ค.ศ. 2014 ซึ่งข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความอ่อนแอทางด้านปัจจัยพื้นฐาน เช่น คุณภาพการศึกษาและทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ส่งผลต่อการพัฒนากำลังคนและเศรษฐกิจของประเทศ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559)

การจัดการศึกษาภาคบังคับของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเชิงระบบพบปัญหาและข้อจำกัดที่สำคัญ คือ ด้านผลผลิตของการศึกษาภาคบังคับ ผลผลิตระหว่างดำเนินการ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา พบว่า ยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการวัดประเมินผลระดับชาติ (NT, O-NET) และการประเมินระดับนานาชาติ (PISA) และมีสถานศึกษาภาคบังคับส่วนหนึ่งไม่ผ่านการรับรองคุณภาพมาตรฐาน (สมศ.) รวมทั้ง การประกันคุณภาพภายในของสถานศึกษาซึ่งถือเป็นกระบวนการภายในที่สำคัญ แต่ยังไม่ได้ขับเคลื่อนทั้งระบบอย่างมีคุณภาพจึงทำให้ผู้ปกครองและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องยังไม่พึงพอใจต่อการจัดการศึกษาภาคบังคับ ประกอบกับองค์กรและสถาบันระดับนานาชาติ เช่น World Economic Forum (WEF) เป็นต้น ประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานของไทยว่ามีคุณภาพต่ำ การบริหารจัดการศึกษาไม่มีประสิทธิภาพ ไม่คุ้มค่า กับการลงทุน แม้รัฐบาลไทยได้ใช้จ่ายงบประมาณเพื่อการศึกษาเป็นลำดับสำคัญสูงสุดต่อเนื่องหลายปี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2559)

เมื่อพิจารณาถึงคุณภาพการศึกษาพบว่า ประเทศไทยประสบปัญหาด้านคุณภาพการศึกษา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่ต่ำ ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบ PISA และ TIMSS ที่อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศที่อยู่ในกลุ่ม OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) ซึ่งผลการประเมิน PISA 2015 ของประเทศไทยพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ 421 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 493 คะแนน), ด้านการอ่าน 409 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 493 คะแนน)

และด้านคณิตศาสตร์ 415 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 490 คะแนน) ส่วนผลการประเมิน TIMSS 2015 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ 456 และคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ 431 ซึ่งน้อยกว่าค่ากลางของการประเมินที่กำหนดไว้ที่ 500 คะแนน โดยนักเรียนไทยส่วนใหญ่ ยังมีระดับความสามารถทางการเรียนในระดับต่ำ (มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 400 – 474 คะแนน) ทั้งนี้อาจเนื่องจากนักเรียนไม่เข้าใจบทเรียนอย่างแท้จริง เรียนแบบท่องจำ ทำให้นักเรียนไม่สามารถเชื่อมต่อกnowledge เป็นภาพใหญ่ได้ และไม่สามารถนำบทเรียนนั้นไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้จากประเด็น ปัญหาดังกล่าว สะเต็มศึกษาน่าจะเป็นคำตอบที่สามารถพัฒนากำลังคนที่มีทักษะและช่วยเพิ่มการสร้างผลผลิต (Productivity) ของประเทศขึ้นได้ ดังนั้นประเทศไทยจึงต้องให้ความสนใจเรื่องสะเต็มศึกษา ซึ่งสะเต็มศึกษานี้ นอกจากจะสามารถช่วยผู้เรียนที่กำลังอยู่ในระบบการศึกษาให้มีทักษะสะเต็มแล้ว ยังสามารถช่วยยกระดับขีดความสามารถทางเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมของประชากรวัยทำงานได้อีกด้วย โดยเฉพาะแรงงานในวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม เพื่อให้บริษัทเหล่านี้สามารถพัฒนาไปสู่บริษัทที่มีทักษะและความสามารถที่จะผลิตสินค้าคุณภาพสูงได้ ประเทศไทยจำเป็นต้องทำให้สะเต็มศึกษาขยายวงให้กว้างขึ้น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559)

สะเต็มศึกษา (STEM Education: Science Technology Engineering and Mathematics Education) เป็นแนวทางการจัดการศึกษาที่จะช่วยเพิ่มความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน โดยการผสมผสานหลักการทางเทคโนโลยีและวิศวกรรม ผ่านการเรียนรู้แบบบูรณาการ การเรียนแบบโครงงาน (Project-Based Learning) และการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) โดยทั้งสองวิธีเป็นแนวทางการเรียนรู้แบบสืบเสาะด้วยตนเองผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติเพื่อหาคำตอบ บูรณาการความรู้และทักษะในการแก้ปัญหา สรุปข้อค้นพบและสร้างความรู้ใหม่ แลกเปลี่ยนเรียนรู้และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ (Bender, 2012; Moursund, 2009; พิมพ์ดี เดชะคุปต์, 2553; ลัดดา ภูเกียรติ, 2552; วัฒนา มัคคสมัน, 2554) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาจะช่วยเตรียมความพร้อมให้นักเรียนในการศึกษาระดับสูงและเตรียมความพร้อมในการประกอบอาชีพที่ใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (Brown, 2011; Fan, 2011)

ในปัจจุบันสะเต็มศึกษา (STEM Education) หมายถึง แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการใน 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และ คณิตศาสตร์ (Mathematics) (Capraro, Capraro, & Morgan, 2013; Gonzalez & Kuenzi, 2012; Zollman, 2012) สำหรับประเทศไทย เมื่อศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พบว่า ในหลักสูตรได้กำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ซึ่งสอดคล้องกับสะเต็มศึกษาที่หมายถึงการจัดการเรียนรู้บูรณาการ ในที่นี้สะเต็มศึกษาหมายถึงการจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบพหุวิทยาการใน 3 สาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) คณิตศาสตร์ (Mathematics) การงานอาชีพและเทคโนโลยี (Occupations and Technology) เนื่องจากไม่มีสาระวิศวกรรม (Engineering) แต่จะการใช้การสอดแทรกกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering design process) เข้าไปใน 3 สาขาดังกล่าว (จรัส อินทลาภพร, 2558)

Drake & Bums (2004) ได้แบ่งการบูรณาการออกเป็น 3 แบบ ได้แก่ 1) การบูรณาการพหุวิทยาการ (Multidisciplinary) เป็นการสอนที่มุ่งไปยังการบูรณาการวิชาต่าง ๆ โดยครูใช้การบูรณาการการสอนในแต่ละวิชาตามหัวข้อและมาตรฐานการเรียนรู้ 2) การบูรณาการสหวิทยาการ (Interdisciplinary) เป็นการสอนที่ใช้หลักสูตรการเรียนรู้ข้ามกลุ่มวิชาตามหัวข้อการเรียนตามความคิดรวบยอดและตามทักษะ

มีคำตอบที่หลากหลาย ได้แก่ การอ่านเขียน ทักษะการคิด และทักษะการทำวิจัย และ 3) การบูรณาการข้ามวิชา (Transdisciplinary) เป็นการบูรณาการหลักสูตรจากหัวข้อที่นักเรียนให้ความสนใจ นักเรียนพัฒนาทักษะการใช้ชีวิตจากประสบการณ์ และกระบวนการเรียนรู้ด้วยการทำโครงการเป็นพื้นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษามีความสำคัญต่อผู้เรียน คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และสร้างนวัตกรรมที่ใช้ความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม ผู้เรียนเข้าใจสาระและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มากขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดในศาสตร์ต่างๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์และคุณค่าของสิ่งที่เรียน สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเข้ากับชีวิตจริง (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2554; ชีรชัย ปุณฺณโชติ, 2543; สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์, 2546; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557; จำรัส อินทลาภาพร, 2558) นอกจากนี้การที่จะประสบความสำเร็จในการบูรณาการวิชาทั้งสี่ในสะเต็มศึกษาได้นั้นครูผู้สอนต้องผสมผสานองค์ประกอบสำคัญของการเรียนการสอน 2 ด้าน คือ ด้านบริบท (Context) ซึ่งเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนเอง และด้านเนื้อหา (Content) ซึ่งเกี่ยวข้องกับความรู้พื้นฐาน ที่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น (Deeper Learning) (Pellegrino and Hilton, 2012 อ้างอิงมาจาก พลศักดิ์ แสงพรหมศรี และคณะ, 2558) จำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงได้ทำงานเป็นกลุ่ม อภิปราย และสื่อสารเพื่อนำเสนอผลงาน คล้ายกับแนวทางการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project-Based Learning: PBL) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) และการเรียนรู้โดยใช้การออกแบบเป็นฐาน (Design-Based Learning) (พรทิพย์ ศิริภัทราชัย, 2556) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Fan (2011) ที่ทำการสำรวจประเทศที่มีการจัดการศึกษารูปแบบสะเต็มศึกษาจำนวน 20 ประเทศ ในทุกทวีป พบว่า การจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาในทุกทวีปและมีจำนวน 13 ประเทศที่จัดการศึกษารูปแบบสะเต็มศึกษาในระดับประถมศึกษาสามารถพัฒนาศักยภาพของนักเรียนได้ อย่างไรก็ตามจากการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาระดับประถมศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศในทวีปยุโรป พบว่า ครูประถมศึกษาขาดความรู้และความเชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เนื่องจากครูประถมศึกษาสำเร็จการศึกษาโดยไม่มีวิชาเอกที่เชี่ยวชาญเฉพาะทำให้ขาดความชำนาญและเกิดความไม่มั่นใจเมื่อต้องจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษา ทั้งนี้ในมหาวิทยาลัยเซนต์แคเธอรีน ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้กำหนดให้นักศึกษาครูในสาขาประถมศึกษาต้องเรียนวิชาที่ว่าด้วยการจัดการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษา เพื่อให้ครูประถมศึกษาสามารถจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาได้อย่างมีคุณภาพ (Joyce, 2011; Murphy, 2011)

จากผลการวิจัยโดยเฉพาะการวิจัยของ Hord (1997) ที่ยืนยันว่าการดำเนินการในรูปแบบชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงเชิงคุณภาพทั้งด้านวิชาชีพและผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ซึ่งมีผลสรุป 2 ประเด็น ดังนี้ ประเด็นที่ 1 ผลดีต่อครูผู้สอน ชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพส่งผลต่อครูผู้สอน กล่าวคือ ลดความรู้สึกโดดเดี่ยวงานสอนของครู เพิ่มความรู้สึกผูกพันต่อพันธกิจและเป้าหมายของโรงเรียนมากขึ้น โดยเพิ่มความกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติให้บรรลุพันธกิจอย่างแท้จริง รู้สึกว่าต้องการร่วมกันรับผิดชอบต่อการพัฒนาการโดยรวมของนักเรียน และร่วมกันรับผิดชอบเป็นกลุ่มต่อผลสำเร็จของนักเรียน รู้สึกเกิดสิ่งที่เรียกว่า “พลังการเรียนรู้” ซึ่งส่งผลให้การปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนของตนมีผลดียิ่งขึ้น ประเด็นที่ 2 ผลดีต่อผู้เรียน ซึ่งพบว่าชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพส่งผลต่อผู้เรียน กล่าวคือ สามารถลดอัตราการตกซ้ำชั้น และจำนวนชั้นเรียนที่ต้องเลื่อนหรือชะลอ

การจัดการเรียนรู้ให้น้อยลง อัตราการขาดเรียนลดลง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ และวิชาการอ่านที่สูงขึ้นอย่างเด่นชัด เมื่อเทียบกับโรงเรียนแบบเก่า สุดท้ายคือ มีความแตกต่างด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีภูมิหลังไม่เหมือนกัน ลดลงชัดเจน

โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ มีจำนวนทั้งหมด 194 โรงเรียน ประกอบด้วย โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 จำนวน 76 โรงเรียน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 2 จำนวน 56 โรงเรียน และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3 จำนวน 62 โรงเรียน และจากรายงานข้อมูลของสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดสุรินทร์ในปีการศึกษา 2559 ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งหากพิจารณาผลคะแนนการทดสอบ พบว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย 27.49 (ระดับประเทศ 29.31) ภาษาอังกฤษ มีค่าเฉลี่ย 29.09 (ระดับประเทศ 31.80) วิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย 34.37 (ระดับประเทศ 34.99) ภาษาไทย มีค่าเฉลี่ย 46.29 (ระดับประเทศ 46.36) และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม มีค่าเฉลี่ย 48.41 (ระดับประเทศ 49.00) ตามลำดับ ซึ่งสะท้อนถึงคุณภาพการศึกษาโดยเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดสุรินทร์, 2560) ดังนั้นการยกระดับคุณภาพการศึกษาของจังหวัดสุรินทร์ จึงควรเน้นการพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และวิทยาศาสตร์ ตามลำดับ

จากความสำคัญของสะเต็มศึกษา ชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ ในฐานะผู้วิจัยเป็นบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษาที่มีหน้าที่ผลิตบัณฑิตครู และเป็นอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ได้เห็นความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนด้านสะเต็มศึกษา และการยกระดับคุณภาพการศึกษา จึงมีความสนใจที่จะศึกษารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสะเต็มศึกษา เพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ โดยอาศัยแนวคิดการพัฒนาคู่มือและผู้บริหารด้านสะเต็มศึกษา การพัฒนาเครือข่ายวิชาการระดับกลุ่มโรงเรียน การเป็นผู้นำชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ กิจกรรมโครงการ Chevron Enjoy Science: “สนุกวิทยุ พลังคิด เพื่ออนาคต” การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นต้น นอกจากนี้ผู้วิจัยคาดหวังว่าจะเป็นแนวทางการสานต่อการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษา ในระดับชั้นอื่นต่อไป เพื่อนำสู่ความยั่งยืนของการยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา สามารถนำไปขยายผลให้กับจังหวัดอื่นหรือมหาวิทยาลัยอื่นๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์ในวงกว้างต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์
2. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์
3. เพื่อศึกษาแนวทางการสร้างเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามแบบแผนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development; R&D) ซึ่งมีการดำเนินการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษา ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ขั้นตอนที่ 3 แนวทางการสร้างเครือข่ายในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยมีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษา

1.1 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยที่ใช้ในการสังเคราะห์องค์ประกอบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 12 คน ได้มาจากวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.2 เครื่องมือ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม

1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการโดย 1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วสังเคราะห์องค์ประกอบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ และกำหนดคำศัพท์เฉพาะจากการศึกษาเอกสาร 2) ดำเนินการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 12 คน เพื่อตรวจสอบองค์ประกอบและกำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพในการตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุม และความชัดเจนของนิยามองค์ประกอบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษา จากสังเคราะห์เอกสาร และการการสนทนากลุ่ม โดยการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์

2. ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ ผู้บริหารโรงเรียนและครูที่สอนสะเต็มศึกษาในโรงเรียนขยายโอกาส จังหวัดสุรินทร์ คือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1, 2 และเขต 3 จำนวนทั้งสิ้น 194 โรงเรียน รวมทั้งสิ้น 582 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริหารโรงเรียนและครูที่สอนตามแนวทางสะเต็มศึกษาโรงเรียนขยายโอกาส จังหวัดสุรินทร์ คือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1, 2 และเขต 3 ที่ได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยเปิดตารางเครชีและมอร์แกน จำนวนทั้งสิ้น 131 โรงเรียน รวมทั้งสิ้นจำนวน 393 คน

2.2 เครื่องมือ ได้แก่ แบบสอบถามสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ตาม

แนวทางสะเต็มศึกษา ได้แก่ 1) ด้านการบริหารและการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา 2) ด้านเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้ สะเต็มศึกษา และ 3) ด้านการยกระดับคุณภาพการศึกษา รวมทั้งสิ้นจำนวน 55 ข้อ และตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา เป็นคำถามปลายเปิด ได้แก่ 1) สิ่งที่ต้องการได้รับการสนับสนุนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา 2) สิ่งที่ต้องการได้รับการสนับสนุนเกี่ยวกับเครือข่ายชุมชนการเรียนรู้สะเต็มศึกษา 3) สิ่งที่ต้องการได้รับการสนับสนุนเกี่ยวกับแนวทางการยกระดับคุณภาพการศึกษา และ 4) ข้อเสนอแนะอื่นๆ

2.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดำเนินการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน เลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป มีค่าความตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.84 สามารถนำไปใช้ได้

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการโดย 1) ดำเนินการทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลในโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยส่งแบบสอบถามสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 393 ฉบับ 2) ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม 2561

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

3. ขั้นตอนที่ 3 แนวทางการสร้างเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ ผู้บริหารโรงเรียนและครูที่สอนตามแนวทางสะเต็มศึกษาในโรงเรียนขยายโอกาส จังหวัดสุรินทร์ คือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1, 2 และเขต 3 จำนวนทั้งสิ้น 194 โรงเรียน รวมทั้งสิ้น 582 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริหารโรงเรียนและครูที่สอนตามแนวทางสะเต็มศึกษาในโรงเรียนขยายโอกาส จังหวัดสุรินทร์ คือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1, 2 และเขต 3 ที่ได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยเปิดตารางเครชีและมอร์แกน จำนวนทั้งสิ้น 131 โรงเรียน รวมทั้งสิ้นจำนวน 393 คน และการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 12 คน

3.2 เครื่องมือ ได้แก่ แบบสอบถามการใช้แนวทางการสร้างเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ เป็นคำถามปลายเปิดและแนวคำถามในการสนทนากลุ่ม

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการโดย 1) ดำเนินการทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลในโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยสอบถามการใช้แนวทางการสร้างเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ 2) ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม 2561

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิธีวิเคราะห์เนื้อหา

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

1. สรุปผลการสังเคราะห์องค์ประกอบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ มี 4

องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การบริหารและการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา จำแนกเป็นการบริหารจัดการของผู้บริหารสถานศึกษา และการจัดการเรียนรู้ของครู 2) เครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษา 3) ชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ และ 4) การยกระดับคุณภาพการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

1.1 การบริหารและการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา หมายถึง ผู้บริหารและครูร่วมมือกันพัฒนาการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา ผู้บริหารเป็นผู้นำทางวิชาการ ส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมการพัฒนาครูสะเต็มศึกษา และครูผู้สอนสะเต็มศึกษาจัดการจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการใน 4 กลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เข้าด้วยกัน ผ่านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของครูร่วมกันโดยเน้นวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์

1.2 เครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษา หมายถึง การจัดตั้งเครือข่ายกลุ่มโรงเรียนสะเต็มศึกษา จำนวน 4-5 โรงเรียน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของครูร่วมกันโดยเน้นวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์

1.3 ชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ หมายถึง กลไกในการขับเคลื่อนความร่วมมือ ร่วมใจ และร่วมพลัง ของผู้บริหาร ครูสะเต็มศึกษา ศึกษานิเทศก์ และอาจารย์พี่เลี้ยงมหาวิทยาลัยในการพัฒนาวิชาชีพ ผ่านกิจกรรมการศึกษาชั้นเรียน โดยการวางแผน ดำเนินการสอนและสังเกตชั้นเรียน การนิเทศชั้นเรียน การสะท้อนผล และการปรับปรุงแก้ไขใหม่ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา

1.4 การยกระดับคุณภาพการศึกษา หมายถึง การพัฒนากิจกรรมการเรียนสอนของครู เพื่อให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนของวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอน ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์

ตอนที่ 2 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

2.1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ โดยการสอบถามกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 131 โรงเรียน ผู้ตอบแบบสอบถามคือ ผู้บริหาร จำนวน 1 คน และครูสะเต็มศึกษา จำนวน 2 คน รวมโรงเรียนละ 3 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 393 ฉบับ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาจังหวัดสุรินทร์

ลำดับ	รายการ	ระดับปัญหา		แปลผล
		X	S.D.	
1. ด้านการบริหารและการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา				
1.	ศึกษาสาระสำคัญของวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ก่อนออกแบบบทเรียนหรือกิจกรรมสะเต็มศึกษา	3.66	0.79	มาก

2.	กำหนดจุดประสงค์ของการสอนสะเต็มศึกษาหรือกิจกรรมสะเต็มศึกษา	3.66	0.72	มาก
----	---	------	------	-----

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาจังหวัดสุรินทร์ (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ระดับปัญหา		แปลผล
		X	S.D.	
1. ด้านการบริหารและการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา				
3.	บูรณาการบทเรียนสะเต็มศึกษาโดยเลือกหน่วยที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียด	3.58	0.72	มาก
4.	ออกแบบบทเรียนหรือกิจกรรมสะเต็มศึกษามีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน	3.72	0.71	มาก
5.	เปิดโอกาสให้นักเรียนได้วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา	3.63	0.79	มาก
6.	ใช้หลักการออกแบบเชิงวิศวกรรมในการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา	3.54	0.73	มาก
7.	ครูจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาสอดคล้องไปตามเนื้อหาที่เกี่ยวข้องของแต่ละรายวิชาภายในคาบเรียน	3.77	0.76	มาก
8.	จัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง (Hi Impact Practice)	3.42	0.73	ปานกลาง
9.	จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Enquiry Base Learning)	3.48	0.77	ปานกลาง
10.	จัดการเรียนรู้ผ่านวิจัยบทเรียน (Lesson Design)	3.48	0.84	มาก
11.	จัดทำแผนการสอนหรือแผนกิจกรรมก่อนสอนทุกครั้ง	3.98	0.97	มาก
12.	จัดหาสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพและเหมาะสมเพียงพอกับความต้องการ	3.72	1.10	มาก
13.	มีแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง (Hi Impact Practice) อย่างชัดเจน	3.61	0.70	มาก
14.	เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดและหาคำตอบได้อย่างอิสระและสร้างสรรค์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4.02	0.51	มาก
15.	ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3.70	0.89	มาก
16.	ใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหา	3.61	0.92	มาก
17.	ใช้การวัดและประเมินผลสภาพจริง	3.71	1.00	มาก
18.	วัดและประเมินผลนักเรียนได้อย่างครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์	3.73	0.72	มาก
19.	มีภาวะผู้นำทางวิชาการ	3.79	0.91	มาก

20.	การจัดสรรงบประมาณด้านสื่อการเรียนการสอนของโรงเรียน	4.03	0.97	มาก
21.	การสรรหาและคัดเลือกผู้สอนตรงตามวิชาเอก	3.81	0.63	มาก
22.	การฝึกอบรมและการพัฒนาเทคนิคการสอน	3.29	0.76	ปานกลาง

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาจังหวัดสุรินทร์ (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ระดับปัญหา		แปลผล
		X	S.D.	
2. ด้านเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษา				
23.	จัดตั้งเครือข่ายกลุ่มโรงเรียนสะเต็มศึกษา 4- 5 โรงเรียน	3.84	0.91	มาก
24.	มีจุดประสงค์ร่วมกันในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน	3.55	0.97	มาก
25.	วิเคราะห์สภาพแวดล้อม ปัญหา อุปสรรค ผลการจัดการศึกษาที่ผ่านมาของโรงเรียนในเครือข่าย	3.22	0.93	ปานกลาง
26.	เปิดใจและเชื่อมั่นในการเรียนรู้ร่วมกัน	3.15	0.88	ปานกลาง
27.	ยอมรับว่าการสอนและการปฏิบัติงานของครูมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน	3.36	0.84	ปานกลาง
28.	เสนอประเด็นปัญหาที่พบจากการเรียนรู้ของผู้เรียน	3.43	0.92	ปานกลาง
29.	การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน	3.46	0.88	ปานกลาง
30.	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและแสดงความคิดเห็นต่อผู้อื่นด้วยทัศนคติเชิงบวก	3.48	0.81	ปานกลาง
31.	ผู้บริหาร ครูในโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา ใช้ความรู้ด้านสะเต็มต่ออาชีพต่าง ๆ ในการกระตุ้นความรู้ ความสนใจของนักเรียน	3.30	0.91	ปานกลาง
32.	ผู้บริหาร ครูในโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา ร่วมมือกันประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับสะเต็ม เป็นแนวทางในการพัฒนาโรงเรียนให้ทันสมัย	3.37	0.86	ปานกลาง
33.	ระดมสมองนำเสนอวิธีแก้ปัญหาจากประสบการณ์	3.22	0.83	ปานกลาง
34.	การอบรมพัฒนาการสร้างเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้	3.21	0.85	ปานกลาง
35.	การอบรมพัฒนาการเป็นผู้นำทางวิชาการ	3.36	0.87	มาก
36.	การพัฒนาการสอนสะเต็มศึกษาโดยระบบพี่เลี้ยงทางวิชาการ	3.50	0.87	มาก
37.	การหมุนเวียนการใช้สื่ออุปกรณ์ระหว่างโรงเรียนในกลุ่มเครือข่าย	3.42	0.88	ปานกลาง
38.	แนวทางการยกระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET)	3.44	0.93	ปานกลาง
39.	พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูเพื่อยกระดับคะแนนของนักเรียน (O-NET) ภายในโรงเรียนและในเครือข่าย	3.37	0.94	ปานกลาง

40.	การสร้างเครือข่ายสะเต็มศึกษา โดยการขอการสนับสนุนจากกระทรวงศึกษาธิการและหน่วยงานภาครัฐ	3.44	0.93	ปานกลาง
-----	---	------	------	---------

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาจังหวัดสุรินทร์ (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ระดับปัญหา		แปลผล
		$\bar{X}$	S.D.	
2. ด้านเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษา (ต่อ)				
41.	การสร้างเครือข่ายสะเต็มศึกษา โดยการขอการสนับสนุนจากชุมชนในท้องถิ่น และองค์กรเอกชน	3.70	0.95	มาก
42.	การสร้างเครือข่ายสะเต็มศึกษา โดยการขอการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัย	3.70	0.92	มาก
43.	การสร้างเครือข่ายสะเต็มศึกษา โดยการขอการสนับสนุนจากจากกระทรวงศึกษาธิการและหน่วยงานภาครัฐ	3.67	1.09	มาก
รวม		3.50	0.53	มาก
3. ด้านการยกระดับคุณภาพการศึกษา				
44.	จัดทำแผนพัฒนาหรือแผนยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษา	3.67	0.88	มาก
45.	การสร้างความตระหนักถึงความสำคัญในการสอบ O-NET ให้แก่ครูผู้สอนและนักเรียนทุกคนในระดับชั้น	3.69	0.84	มาก
46.	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาคะแนนของนักเรียน (O-NET)	3.60	0.94	มาก
47.	วางแผนช่วยเหลือการยกคะแนนของนักเรียน (O-NET)	3.58	0.92	มาก
48.	การเพิ่มประสบการณ์ในการทำข้อสอบระดับชาติ (O-NET) เมื่อจบหน่วยการเรียนรู้	3.65	0.81	มาก
49.	จัดเข้าค่าย ระดมครูเก่งมาช่วยกันสอนซ่อม สอนเสริมให้แก่ นักเรียนรายบุคคลหรือรายกลุ่มแล้วแต่กรณี	3.08	0.97	ปานกลาง
50.	การสนับสนุนให้ครูมีความรู้ในการจัดทำสื่อการเรียน เทคโนโลยีการสอน	3.74	0.84	มาก
51.	การประสานความร่วมมือกันของครูในกลุ่มเครือข่ายในการร่วมกันพัฒนาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน	3.21	0.94	ปานกลาง
52.	การให้ขวัญกำลังใจ เช่น ให้คำชมเชย รางวัล เกียรติบัตร	3.93	0.80	มาก
53.	การนำผลการประเมินไปใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ	3.70	0.88	มาก
54.	การมีส่วนร่วมโรงเรียนและชุมชนเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน	3.49	0.90	ปานกลาง
55.	การกำกับ ติดตามการจัดการเรียนการสอนของครู ส่งเสริมให้ครูทำวิจัยในชั้นเรียน เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	3.38	0.90	ปานกลาง

รวม	3.63	0.55	มาก
รวมเฉลี่ย	3.56	0.47	มาก

จากตารางที่ 1 ระดับสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.47) เมื่อพิจารณารายด้านเรียงลำดับรายด้านจากมากไปหาน้อยคือ (1) ด้านการยกระดับคุณภาพทางการศึกษา (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.55) (2) ด้านการบริหารและจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.35) และ (3) ด้านการสร้างเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.53)

2.2 ความต้องการในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลการตอบแบบสอบถามและการสนทนากลุ่ม พบว่า (1) ต้องการสื่อวีดิทัศน์ตัวอย่างการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาที่ชัดเจน เพื่อเรียนรู้และเป็นแบบอย่างที่ดี (2) ต้องการมีผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษามาร่วม ช่วยเหลือและนิเทศ เพื่อให้คุณลักษณะและคุณภาพของนักเรียนเกิดขึ้นได้จริง ด้วยการร่วมมือกันเพื่อพัฒนางาน และ (3) ต้องการให้มีการอบรมเพื่อช่วยหรือฝึกให้ครูรู้จักการเชื่อมโยงหรือประยุกต์สื่อในท้องถิ่นที่เหมาะสมกับการสอนแบบสะเต็มศึกษา เพราะนักเรียนจะได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงๆ และสื่อที่ใกล้ตัวจริงๆ

ตอนที่ 3 แนวทางการสร้างเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษา

ผลการศึกษาแนวทางการสร้างเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ จากการตอบแบบสอบถามและการสนทนากลุ่ม พบว่า 1) แนวทางการสร้างเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ ควรดำเนินการดังนี้ (1) การร่วมสนทนาแลกเปลี่ยนกับเพื่อนครูภายในโรงเรียน และระหว่างโรงเรียนขยายโอกาสที่ใกล้เคียงกัน (รับผิดชอบหรือมีประสบการณ์จัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาด้วยกัน) (2) การสร้างเครือข่าย (เชิงตามนโยบาย) โดยเขตพื้นที่การศึกษาต้นสังกัด เช่น การตั้งกลุ่ม ชมรมในระดับเขตพื้นที่การศึกษา ระดับอำเภอ ระดับรวมกลุ่มตำบล และกลุ่มสื่อสังคมออนไลน์ เป็นต้น (3) การมีเครือข่ายร่วมกับภาคภายนอก (เป็นเพียงบางโรงเรียนซึ่งน้อยมาก) เช่น สถาบันอุดมศึกษาในพื้นที่ บริษัท สำนักพิมพ์ โรงเรียนมัธยมศึกษาในพื้นที่ (สังกัดสามัญเดิม) 2) แนวทางการยกระดับคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ ควรดำเนินการ ดังนี้ (1) ด้านกิจกรรมยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ การจัดค่ายวิชาการ การส่งเสริมนักเรียนเข้าร่วมการแข่งขันทักษะหรือการประกวด การสอนเสริมแบบเข้มข้น การสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ การใช้กระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ การส่งเสริมและพัฒนาตนเองของบุคลากร (2) ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ เน้นวิธีสอนหรือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามทฤษฎีต่างๆ (แต่อาจทำได้ไม่ลึกซึ้งหรือเข้าถึงตัววิธีการอย่างแท้จริง) เน้นการใช้เทคนิคการสอนหรือกลวิธีสอนที่หลากหลาย (3) แสวงหาวิธีการปฏิบัติที่เป็นเลิศหรือเป็นแบบอย่างที่ดี เพื่อนำไปใช้เป็นแบบอย่างหรือต้นแบบแก่ครูอื่นๆ และ (4) การปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน มีความพยายามทำวิจัยแต่เป็นวิจัยที่ไม่ได้เกิดจากปัญหาที่แท้จริงในห้องเรียน

อภิปรายผลการวิจัย

1. องค์ประกอบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การบริหารและการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษา ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และการยกระดับคุณภาพการศึกษา นั้น เห็นได้ว่า องค์ประกอบด้านการบริหารและการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา มีความสอดคล้องกับลักษณะสำคัญของสะเต็มศึกษาประกอบด้วย 5 ประการ ได้แก่ 1) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้บูรณาการความรู้และทักษะของวิชาที่เกี่ยวข้องในสะเต็มศึกษาในระหว่างการเรียนรู้ 2) มีการท้าทายผู้เรียนให้ได้แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนด 3) มีกิจกรรมกระตุ้นการเรียนรู้แบบแอคทีฟ (Active Learning) ของผู้เรียน 4) ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ผ่านการทำกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดให้ และ 5) สถานการณ์หรือปัญหาที่ใช้ในกิจกรรมมีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนหรือการประกอบอาชีพในอนาคต (ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ, 2559) ด้านเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษานั้น แบ่งได้ 3 ระดับ คือ ระดับสถานศึกษา ระดับเครือข่าย และระดับชาติ โดยแต่ละลักษณะจะแบ่งตามระดับของความเป็น PLC ย่อย (Sergiovanni, 1994) ด้านของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีความสอดคล้องกับ Sergiovanni (1994) ได้กล่าวว่า PLC เป็นสถานที่สำหรับ “ปฏิสัมพันธ์” ลด “ความโดดเดี่ยว” ของมวลสมาชิกวิชาชีพครูของโรงเรียนในการทำงาน เพื่อปรับปรุงผลการเรียนของนักเรียนหรืองานวิชาการโรงเรียน ซึ่ง Hord (1997) มองในมุมมองเดียวกัน โดยมองการรวมตัวกันดังกล่าว มีนัยยะแสดงถึงการเป็นผู้นำร่วมกันของครู หรือเปิดโอกาสให้ครูเป็น “ประธาน” ในการเปลี่ยนแปลง (วิจารณ์พานิช, 2555) การมีคุณค่าร่วมและวิสัยทัศน์ร่วมกันไปถึงการเรียนรู้ร่วมกันและการนำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์ร่วมกัน การรวมตัวในรูปแบบนี้เป็นเหมือนแรงผลักดัน โดยอาศัยความต้องการและความสนใจของสมาชิกใน PLC เพื่อการเรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพสู่มาตรฐานการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นหลัก (Senge, 1990) และด้านการยกระดับคุณภาพการศึกษานั้นสอดคล้องกับแนวคิดวิธีการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการปฏิบัติได้ 3 รูปแบบ ดังนี้ รูปแบบที่ 1 การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นตามเกณฑ์ที่คาดหวัง ดังนี้ 1) การปรับเปลี่ยนท่าทีของครูในการจัดการเรียนรู้ 2) การกำหนดเกณฑ์ที่คาดหวังและเกณฑ์การประเมินผล 3) การจัดกลุ่มผู้เรียนที่เหมาะสม และ 4) การกำหนดรูปแบบการพัฒนาการเรียนรู้และการจัดกิจกรรม รูปแบบที่ 2 การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อมุ่งสู่ความเป็นเลิศ ดำเนินการดังนี้ 1) การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนพิเศษ และ 2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ รูปแบบที่ 3 การช่วยเหลือนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การจบหลักสูตร ดำเนินการดังนี้ 1) การดูแลใกล้ชิดเพื่อปรับพฤติกรรมและให้โอกาสนักเรียน และ 2) การเพิ่มพูนผลสัมฤทธิ์เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์การจบหลักสูตร

2. สภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้านเรียงลำดับรายด้านจากมากไปหาน้อยคือ (1) ด้านการยกระดับคุณภาพการศึกษา (2) ด้านการบริหารและการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และ (3) ด้านเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนุชนภา ราชนิม (2558) พบว่า สภาพและปัญหาการจัดการเรียน

การสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาระดับประถมศึกษาโรงเรียนเครือข่ายสะเต็ม กรุงเทพมหานคร พบว่า ครูมีระดับการปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาในระดับปฏิบัติบางครั้ง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.89) โดยพบปัญหา คือ ครูขาดความรู้ความเข้าใจในการออกแบบการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา เวลาในการจัดการเรียนการสอนไม่เพียงพอ และขาดงบประมาณสนับสนุน ส่วนความต้องการในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลการตอบแบบสอบถามและการสนทนากลุ่ม พบว่า (1) ต้องการสื่อวีดิทัศน์ตัวอย่างการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาที่ชัดเจน เพื่อเรียนรู้และเป็นแบบอย่างที่ดี (2) ต้องการมีผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษามาร่วม ช่วยเหลือ และนิเทศ เพื่อให้คุณลักษณะและคุณภาพของนักเรียนเกิดขึ้นได้จริง ด้วยการร่วมมือกันเพื่อพัฒนางาน (3) ต้องการให้มีการอบรมเพื่อช่วยหรือฝึกให้ครูรู้จักการเชื่อมโยงหรือประยุกต์สื่อในท้องถิ่นที่เหมาะสมกับการสอนแบบสะเต็มศึกษา เพราะนักเรียนจะได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ๆ และสื่อที่ใกล้ตัวจริง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวาริรัตน์ แก้วอุไร และคณะ (2559) พบว่า ร่างข้อเสนอเชิงนโยบาย ปัจจัยความสำเร็จและปัญหาอุปสรรคในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ เกิดเครือข่ายครูนักวิจัย มีข้อเสนอแนะของผู้เข้าร่วมโครงการ ครูที่เข้าร่วมโครงการ ได้เรียนรู้ความหลากหลายของนวัตกรรมการศึกษาทั้งด้านสื่อการเรียนการสอนและเทคนิควิธีการสอนต่างๆ ซึ่งสามารถเลือกใช้โดยประยุกต์ให้เข้ากับธรรมชาติของเนื้อหาวิชา บริบทของชุมชน ตลอดจนลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน ด้านสมรรถนะการทำวิจัย สิ่งที่ได้รับคือความชัดเจนในขั้นตอนกระบวนการทำวิจัย และการเขียนรายงานการวิจัย

3. แนวทางการสร้างเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ จากการสนทนากลุ่ม พบว่า (1) การร่วมสนทนาแลกเปลี่ยนกับเพื่อนครูภายในโรงเรียน และระหว่างโรงเรียนขยายโอกาสที่ใกล้เคียงกัน (ที่รับผิดชอบหรือมีประสบการณ์จัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาด้วยกัน) (2) การสร้างเครือข่าย (เป็นในเชิงตามนโยบาย) โดยเขตพื้นที่การศึกษาต้นสังกัด เช่น การตั้งกลุ่ม ชมรมในระดับเขตพื้นที่การศึกษา ระดับอำเภอ ระดับรวมกลุ่มตำบล และกลุ่มสื่อสังคมออนไลน์ เป็นต้น และ (3) การมีเครือข่ายร่วมกับภาคีภายนอก (เป็นเพียงบางโรงเรียน ซึ่งน้อยมาก) เช่น สถาบันอุดมศึกษาในพื้นที่ บริษัทสำนักงาน วิทยาลัยมัธยมศึกษาในพื้นที่ (สังกัดสามัญเดิม) สอดคล้องกับแนวคิด คุณลักษณะสำคัญที่ทำให้เกิดชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพได้ 5 ประการ คือ 1) การมีบรรทัดฐานและค่านิยมร่วมกัน (Shared Values and Vision) สมาชิกในชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพต้องมีบรรทัดฐานและค่านิยมร่วมกัน ซึ่งเป็นหลักการพื้นฐานสำคัญ 2) การร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของนักเรียน (Collective Responsibility for Students Learning) ผลการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนนั้นย่อมต้องอาศัยแนวทางและกลยุทธ์ที่หลากหลาย 3) การสืบสอบเพื่อสะท้อนผลเชิงวิชาชีพ (Reflective Professional Inquiry) การพูดคุยสนทนากันระหว่างสมาชิกในชุมชนการเรียนรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่งระหว่างครูผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ นักการศึกษาและผู้บริหารเกี่ยวกับการปฏิบัติงานสอนและการจัดการเรียนรู้เพื่อสะท้อนผลการปฏิบัติ รวมทั้งร่วมกัน 4) การร่วมมือร่วมพลัง (Collaboration) ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพให้ความสำคัญกับการร่วมมือร่วมพลังโดยการร่วมมือร่วมพลังนี้จะต้องเป็นการร่วมมือร่วมพลังของครูในภาพรวมทั้งหมดของโรงเรียน และสิ่งสำคัญของการร่วมมือร่วมพลังในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และ 5) การสนับสนุนการจัดลำดับโครงสร้างและความสัมพันธ์ของบุคลากร (Supportive Conditions Structural Arrangements and Collegial Relationships) การเตรียมพร้อมในด้านการสนับสนุนให้บุคลากรหรือสมาชิกในชุมชนได้มี

โอกาสสังเกตการสอน วิทยากรวิจารณ์และสะท้อนการปฏิบัติงาน รวมทั้งการสอนของเพื่อนร่วมงานและของชุมชนการเรียนรู้ (Martin, 2011, Hord, Roussin & Sommers, 2010, Annenberg Institute for School Reform, 2013, DuFour, 2007) ส่วนประเด็นแนวทางการยกระดับคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ คือ (1) ด้านกิจกรรมยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ การจัดค่ายวิชาการ การส่งเสริมให้นักเรียนเข้าร่วมการแข่งขันทักษะหรือการประกวด การสอนเสริมแบบเข้มข้น การสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ การใช้กระบวนการนิเทศ การเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ การส่งเสริมและพัฒนาตนเองของบุคลากร (2) ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ เน้นวิธีสอนหรือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามทฤษฎีต่างๆ (แต่อาจทำได้ไม่ลึกซึ้งหรือเข้าถึงตัววิธีการอย่างแท้จริง) เน้นการใช้เทคนิคการสอนหรือกลวิธีสอนที่หลากหลาย (3) แสวงหาวิธีการปฏิบัติที่เป็นเลิศหรือเป็นแบบอย่างที่ดี เพื่อนำไปใช้เป็นแบบอย่างหรือต้นแบบแก่ครูอื่นๆ และ (4) การปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน มีความพยายามทำวิจัยแต่เป็นวิจัยที่ไม่ได้เกิดจากปัญหาที่แท้จริงในห้องเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ สุพักตร์ พิบูลย์ (<http://www.gotoknow.org/blog/sur001/278591>) ได้เสนอแนวคิดในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แนวคิด “Empowerment Approach และ Theory- Driven Approach” คือ ขั้นที่ 1 Taking Stock คือ การตรวจสอบสภาพปัจจุบันเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือผลการประเมินคุณภาพโรงเรียน ขั้นที่ 2 Setting Goal เป็นการกำหนดเป้าหมายความสำเร็จ ขั้นที่ 3 Developing Strategies and Implementing มุ่งพัฒนากลยุทธ์แล้วนำกลยุทธ์สู่การปฏิบัติ และขั้นที่ 4 Documenting Progress เป็นขั้นตอนการประเมินรวบรวมเอกสารหลักฐานที่แสดงถึงความก้าวหน้าของงานตามเป้าหมาย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ระดับเขตพื้นที่การศึกษา ควรให้ความสำคัญกับสภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดสุรินทร์ ด้านการบริหารและจัดการเรียนรู้ ด้านการสร้างเครือข่ายวิชาการ และด้านยกระดับคุณภาพทางการศึกษา
2. ระดับสถานศึกษา ควรให้ความสำคัญกับสภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ด้านจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Enquiry Base Learning) จัดการเรียนรู้ผ่านวิจัยบทเรียน (Lesson Design) และเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดและหาคำตอบได้อย่างอิสระและสร้างสรรค์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ระดับชั้นเรียน ครูควรทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนเป็นรายสถานศึกษา รายห้องเรียน จนถึงรายบุคคล

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาไปใช้ในการสร้างความร่วมมือระหว่างโรงเรียน สถาบันอุดมศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นรูปธรรมและเกิดความยั่งยืน เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
2. ควรมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งเสริมการทำหน้าที่ของครูให้เกิดประสิทธิภาพในการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ เพื่อนำผลการศึกษาไปใช้ในการพัฒนาครูให้ทำหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

- คณะกรรมการการสื่อสารมวลชน การวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสารสนเทศ. (2558). รายงานข้อเสนอเชิงนโยบายสะเต็มศึกษา (STEM Education) นโยบายเชิงรุกเพื่อพัฒนาเยาวชนและกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์. ค้นเมื่อ 16 มีนาคม 2561, จาก http://library.senate.go.th/document/mSubject/Ext64/64240_0001.PDF
- จำรัส อินทลาภาพร. (2558). การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 8(1), 62-74.
- ธีระชัย ปุณณโชติ. (2543). “การเรียนการสอนแบบบูรณาการ: ทักษะของผู้เชี่ยวชาญ”. *โครงการพัฒนาศักยภาพกรมบัญชี*. 3(3), 14 – 19.
- นุชนภา ราชนิยม. (2558). การศึกษาสภาพ ปัญหาและความพร้อมของการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาในระดับประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรทิพย์ ศิริภักทรชัย. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. *นักบริหาร*, 33(2), 49–56.
- พลศักดิ์ แสงพรมศรี, ประสาท เนืองเฉลิม และปิยะเนตร จันทร์ถิระติกุล. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง และเจตคติต่อการเรียนเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษากับแบบปกติ. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 9(ฉบับพิเศษ), 401-417.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และราชน มีศรี. (2553). การสอนคิดด้วยโครงงาน: การเรียนการสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2552). การสอนแบบโครงงานและการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน: งานที่ครูประถมทำได้. กรุงเทพฯ: สาสะแอนด์ซันพริ้นต์.
- วัฒนา มัคคสมัน. (2554). การสอนแบบโครงการ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2554). *นวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้สู่ความเป็นพลเมืองดี*. กรุงเทพฯ: อาร์ แอนด์ พริ้นต์
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วาริรัตน์ แก้วอุไร และคณะ. (2559). รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการ “การพัฒนาเครือข่ายครูนักวิจัยในการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา”. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
- ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ. (2559). *คู่มือหลักสูตรอบรมครูสะเต็มศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กระทรวงศึกษาธิการ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *สะเต็มศึกษา Science Technology Engineering and Mathematics Education (STEM Education)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ศิริพัชร เจษฎาวิโรจน์. (2546). **การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ**. กรุงเทพฯ: บุ๊คพอยท์.
- สุพักตร์ พิบูลย์. **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับสถานศึกษา : Empowerment Approach**. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. ค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2561. จาก <http://www.gotoknow.org/blog/sur001/278591>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2559). **รายงานการวิจัยเพื่อจัดทำข้อเสนอแนะนโยบายการส่งเสริมการจัดการศึกษา ด้านสะเต็มศึกษาของประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดสุรินทร์. (2560). **รายงานสารสนเทศ ปี 2560**. สุรินทร์: สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดสุรินทร์. ค้นเมื่อ 28 พฤศจิกายน 2561, จาก https://drive.google.com/drive/folders/1aL3CEfBhpMDZoRZbSRW_C6WfMQ6_UDL
- สำนักบริหารงานการศึกษาภาคบังคับ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2559). **แนวทางการพัฒนาแนวทางการพัฒนาอัตลักษณ์ผู้เรียนการศึกษาภาคบังคับโดยใช้พื้นที่เป็นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- เอี่ยมพร หลินเจริญ, สิริศักดิ์ อาจวิชัย, และภริภา จันทรอินทร์. (2552). **ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ทำให้คะแนนการทดสอบ O-NET ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต่ำ**. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- Annenberg Institute for School Reform. (2013). **Professional Learning Communities: Professional Development Strategies that Improve Instruction**. Retrieved May 2, 2013, from <http://www.annenberginstitute.org/pdf/proflearning.pdf>
- Bender, W. N. (2012). **Project Based Learning: Differentiating Instruction for the 21st Century**. Thousand Oaks: CA: Corwin Press.
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. R. (2013). **STEM project-based learning**. Rotterdam: Sense Publishers, 10(1007), 978-94.
- Drake, S. M. & Burns, R. C. (2004). **Meeting Standards through Integrated Curriculum**. Retrieved December 2, 2015, from <http://www.ascd.org/publications/books/103011/chapters/What-Is-Integrated-Curriculum.aspx>
- DuFour, R. (2007). Professional learning communities: a bandwagon, an idea worth considering, or our best hope for high levels of learning?. **Middle School Journal (J1)**, 39(1), 4-8.
- Fan. (2011). **International Views of STEM Education**. Retrieved December 2, 2015, from <http://www.iteea.org/Conference/PATT/PATT28/Fan%20Ritz.pdf>
- Gonzalez, H.B. and Kuenzi, J.J. (2012). **Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer**. Washington, DC: Congressional Research Service.
- Hord, S. M. (1997). Professional Learning Communities: What are they and why are they important. **Issues About Change**, 6(1), 1-8.



- Hord, S.M., Roussin J, L., & Sommers, W.A. (2010). **Guiding Professional Learning Communities: Inspiration, Challenge, Surprise, and Meaning.** Corwin Press.
- Joyce, A. D. M. (2011). Science, technology, engineering and mathematics education: Overcoming challenges in Europe. **Intel Educator Academy EMEA.** Retrieved December 2, 2015, from http://www.ingeniousscience.eu/c/document_library/get_file?uuid=3252e85a-125c-49c2-a090-eaeb3130737a&groupId=10136.
- Martin, M. (2011). Professional learning communities. In **Contemporary Issues in Learning and Teaching.** London: SAGE Publication Ltd.
- Moursund, D. (2009). **Project-Based Learning: Using Information Technology.** New Delhi: Vinod Vasishtha for Viva Books Private limited.
- Murphy, T. P. (2011). Graduating STEM competent and confident teachers: The creation of a STEM certificate for elementary education majors. **Journal of College Science Teaching, 42(2),** 18-23.
- Senge, P. (1990). **The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning organization.** New York, NY: MCB UP Ltd.
- Sergiovanni, T. (1994). **Building Community in Schools.** San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Zollman, A. (2012). Learning for STEM literacy: STEM literacy for learning. **School Science and Mathematics, 112(1),** 12–19. Retrieved December 2, 2015, from <http://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2012.00101.x>.