

**แนวทางพัฒนาการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2**
**Development Guidelines on STEM Educational Management of Schools under
Nakhon Ratchasima Primary Education Service Area Office 2**

ภัสรา ธงกระโทก^{1*} และกานต์ เนตรกลาง²
Phatsara Thongkrathok^{1*} and Kant Netklang²

^{1*,2} สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา 30000

^{1*,2} Department of Educational Administration, Faculty of Education, Nakhon Ratchasima Rajabhat
University, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand.

^{1*} Corresponding Author, E-mail : Phatsara.12345@gmail.com

Received: 26 April 2021, Revised: 6 September 2021, Accepted: 27 September 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน 2) เปรียบเทียบการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน จำแนกตามขนาดของสถานศึกษา 3) หาแนวทางพัฒนาการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 โดยใช้วิธีวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครู จำนวน 108 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของเครซีและมอร์แกนโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น และกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ จำนวน 5 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาแล้วบรรยายเป็นความเรียง ผลการวิจัย พบว่า 1) การจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากทุกด้าน 2) การเปรียบเทียบการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 จำแนกตามขนาดของสถานศึกษา โดยภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) แนวทางพัฒนาการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 ประกอบด้วย สถานศึกษาควรจัดทำหลักสูตรสะเต็มศึกษา ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาตามคู่มือ ควรส่งเสริมให้ครูเข้ารับการอบรม โรงเรียนต้องจัดทำคู่มือวัดผลและประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : สะเต็มศึกษา, การจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษา

Abstract

This study aimed to 1) investigate STEM education management of schools, 2) compare STEM education management of schools classified as the school size, and 3) discover the development guidelines on STEM education management of schools under Nakhon Ratchasima Primary Educational Service Area Office 2 by using quantitative and qualitative research methodology. The samples were 108 teachers, determining the sample size using Krejcie and Morgan table and then applying stratified random sampling and a group of 5 key informants using purposive sampling. The research tools were a questionnaire and an interview form. The data were analyzed by using frequency, percentage, mean, standard deviation, one - way ANOVA and content analysis. The results revealed that 1) STEM education management of schools under Nakhon Ratchasima Primary Educational Service Area Office 2, overall, was at a high level. Considering each aspect, it was discovered that they were all at a high level. 2) Comparing STEM education management of schools under Nakhon Ratchasima Primary Educational Service Area Office 2 classified as the school size indicated the overall was statistically significant difference at .01 level. 3) The development guidelines on STEM education management of schools under Nakhon Ratchasima Primary Educational Service Area Office 2 were: The schools are required to develop the STEM education curriculum; The STEM learning activities should be carried out following a management manual; Teachers should be encouraged to participate in trainings; The school should provide an assessment guidebook defined according to the curriculum's objectives and be able to manage the STEM education activities efficiently.

Keywords : STEM Education, STEM Educational Learning Management

1. บทนำ

กระทรวงศึกษาธิการได้เร่งผลักดันแนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการวิทยาศาสตร์วิศวกรรมเทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ (Science Technology Engineering and Mathematics Education : STEM) หรือที่เรียกว่า ระบบ “สะเต็มศึกษา” เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้แก่การศึกษาไทยและการศึกษาในประชาคมอาเซียน โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งรับผิดชอบเกี่ยวกับหลักสูตรการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ได้จัดทำร่างแผนยุทธศาสตร์การพัฒนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี พ.ศ. 2560 - 2564 โดยตั้งเป้าจะพัฒนาเด็กไทยให้มีความสามารถระดับนานาชาติภายในปี 2570 หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ของนักเรียนทุกช่วงชั้นจะต้องเพิ่มขึ้นร้อยละ 4 ต่อปี ซึ่งจะวัดผลจากการสอบโอเน็ต ซึ่งเป้าหมายนี้จะใช้ระบบ “สะเต็มศึกษา” เป็นกลยุทธ์หลักในการพัฒนาซึ่งมีการคัดเลือกกลุ่มโรงเรียนเป้าหมายในการวิจัยเพื่อขับเคลื่อน “โรงเรียน

สะเต็มศึกษา” โดยกำหนดให้มี 10 โรงเรียนต่อ 1 เขตพื้นที่การศึกษาทั่วประเทศ รวม 2,250 โรงเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2559ข)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 ได้ขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษาภายในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 ขึ้นตามแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี พ.ศ. 2560–2564 โดยโรงเรียนเข้าร่วมโครงการขับเคลื่อนการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษา เป็นโรงเรียนที่มีความพร้อม สมัครใจเข้าร่วมโครงการ มีผู้บริหารที่มีความพร้อมสามารถเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรสะเต็มศึกษา (STEM Education) ได้ และมีครูที่มีวุฒิตรงตามสาขาครบทั้ง 3 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ (การงานอาชีพและเทคโนโลยี) กรณีวุฒิการศึกษาของครูสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ (การงานอาชีพและเทคโนโลยี) อนุโลมให้ครูที่ไม่มีวุฒิการศึกษาตรงตามสาขาดังกล่าว แต่เป็นครูที่มีประสบการณ์การสอนคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนมาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี หรือมีวุฒิปับตรผ่านการอบรมด้านคอมพิวเตอร์ ไม่น้อยกว่า 2 หลักสูตร และจัดอบรมครูสะเต็มศึกษาเพื่อเป็นเครือข่ายในการดำเนินงานการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาอย่างมีคุณภาพ มีโรงเรียนบ้านพระพุทธเป็นศูนย์สะเต็มของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 และมีการจัดการศึกษา การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานสะเต็มศึกษา ทั้งระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเป็นการสนองตอบต่อเป้าหมายดังกล่าวของกระทรวงศึกษาธิการ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2, 2563)

ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของสภาพความเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21 สภาพปัญหาการจัดการศึกษาในปัจจุบัน และนโยบายขับเคลื่อนโรงเรียนเพื่อการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาหาแนวทางพัฒนาการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 เพื่อเป็นแนวทางพัฒนาการจัดการศึกษาสำหรับผู้บริหารโรงเรียนและครูสะเต็มศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2

2.2 เพื่อเปรียบเทียบการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 จำแนกตามขนาดของสถานศึกษา

2.3 เพื่อหาแนวทางพัฒนาการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2

3. สมมติฐานการวิจัย

การจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาในโรงเรียนที่มีขนาดต่างกัน มีความแตกต่างกัน

4. แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 แนวคิดทฤษฎี

Lantz (2009) กล่าวว่าสะเต็มศึกษา เป็นการบูรณาการความรู้ของทั้ง 4 วิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ให้เป็นหนึ่งเดียว เพื่อให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากโรงเรียนสู่โลกแห่งความเป็นจริง ประกอบด้วย S มาจากคำว่า Science หรือวิทยาศาสตร์ T มาจากคำว่า Technology หรือเทคโนโลยี E มาจากคำว่า Engineering หรือวิศวกรรมศาสตร์ และ M มาจาก Mathematics หรือคณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2558ก) ได้เสนอกรอบการดำเนินงานการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษามี 4 ด้าน ดังนี้ 1) หลักสูตรแบบสะเต็มศึกษา 2) กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา 3) การพัฒนาครูแบบสะเต็มศึกษา และ 4) การวัดและการประเมินผลแบบสะเต็มศึกษา

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จำรัส อินทลาภาพร (2558) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัย พบว่าในการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลตามแนวสะเต็มศึกษา ครูควรปฏิบัติดังนี้ คือ 1) ศึกษาสาระสำคัญของสาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยีและกระบวนการทางวิศวกรรมในลักษณะของการบูรณาการ 2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาด้วยตนเองก่อนที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียน 3) จัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) 4) จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) 5) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน 6) วัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ซึ่งแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาดังกล่าวเป็นการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic learning)

พัชรี ทีเก่ง (2561) ได้ศึกษากระบวนการจัดการความรู้ของสะเต็มศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 3 ผลการศึกษาพบว่า กระบวนการจัดการความรู้ของสะเต็มศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 3 ตามกระบวนการในการจัดความรู้ 5 ด้าน ภาพรวมอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยเรียงลำดับดังนี้ ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการกำหนดองค์ความรู้ รองลงมา ได้แก่ ด้านการใช้ความรู้ รองลงมา ได้แก่ ด้านการสร้างองค์ความรู้ รองลงมา ได้แก่ ด้านการเสาะแสวงหาและจัดเก็บองค์ความรู้ และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ด้านการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มเป้าหมาย

ประชากร ได้แก่ ครูสะเต็มศึกษาในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 150 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูสะเต็มศึกษาในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 108 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของ Krejcie and Morgan (1970) กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) โดยใช้ขนาดสถานศึกษาเป็นชั้นในการแบ่ง

กลุ่มเป้าหมาย ดำเนินการวิจัยด้วยการสัมภาษณ์ ครูสะเต็มศึกษาในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 2 จำนวน 5 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง จากผู้มีคุณสมบัติ ดังนี้ มีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโท มีประสบการณ์ในการสอนมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และมีผลงานดีเด่นทางด้านการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาหรือมีวิทยฐานะไม่ต่ำกว่าชำนาญการพิเศษ

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

5.2.1 แบบสอบถามการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 2 แบ่งออกเป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษา และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

5.2.2 แบบสัมภาษณ์แนวทางพัฒนาการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 2 เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured interview) ซึ่งได้มาจากผลการตอบแบบสอบถามในตอนต้นที่ 2 เกี่ยวกับการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษา โดยการนำมาจากข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดของแต่ละด้านนำมาสร้างเป็นข้อคำถามในการสัมภาษณ์

5.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

5.3.1 ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม และนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 อยู่ในเกณฑ์ทุกข้อจากนั้นนำแบบสอบถามมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและนำไปทดลองใช้ (try out) กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ทั้งฉบับเท่ากับ 0.966

5.3.2 ผู้วิจัยได้สร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured interview) หลังจากที่ได้วิเคราะห์การจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 เลือกเฉพาะข้อที่มีค่าเฉลี่ยในการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียนต่ำสุดของแต่ละด้าน 4 ด้านเสนออาจารย์ที่ปรึกษา ปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ตามคำแนะนำ แล้วนำแบบสัมภาษณ์ฉบับสมบูรณ์ไปสัมภาษณ์ครูสะเต็มศึกษาทั้ง 5 คน

5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำหนังสือขอความอนุเคราะห์พร้อมแบบสอบถามเพื่อการวิจัย จำนวน 108 ฉบับ ส่งไปถึงครูสะเต็มศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยส่วนหนึ่งจัดส่งทางไปรษณีย์ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดเตรียมซองเปล่าติดแสตมป์ที่เจ้าหน้าที่ส่งกลับมายังผู้วิจัย และส่วนหนึ่งผู้วิจัยเดินทางไปเก็บรวบรวมข้อมูลเอง ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 และเก็บแบบสอบถามได้ จำนวน 108 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 และผู้วิจัยเดินทางไปสัมภาษณ์ครูสะเต็มศึกษาเพื่อหาแนวทางพัฒนาการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 จำนวน 5 คน

5.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage) การจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การเปรียบเทียบการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 จำแนกตามขนาดของสถานศึกษา โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - way ANOVA) เมื่อพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ตามวิธีการของ Scheffe และข้อมูลจากการสัมภาษณ์แนวทางพัฒนาการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล โดยการตีความหมายในรูปของการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) คือ การพิจารณาความเหมือนกัน ความแตกต่างกัน และความสัมพันธ์กันมาหาข้อสรุปแล้วบรรยายเป็นความเรียง

6. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับโดยแบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้

6.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูสะเต็มศึกษาในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 108 คน จำแนกตามขนาดสถานศึกษา โดยการแจกแจงค่าความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage) รายละเอียดดังแสดงในตาราง 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามขนาดสถานศึกษา

ขนาดสถานศึกษา	จำนวน (คน) (n = 108)	ร้อยละ
1. ขนาดเล็ก (จำนวนนักเรียนต่ำกว่า 120 คน)	14	13.00
2. ขนาดกลาง (จำนวนนักเรียนระหว่าง 120 – 300 คน)	50	46.30
3. ขนาดใหญ่ (จำนวนนักเรียนตั้งแต่ 301 คนขึ้นไป)	44	40.70
รวม	108	100.00

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นครูสะเต็มศึกษาในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวนทั้งสิ้น 108 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนใหญ่ ปฏิบัติงานในสถานศึกษาขนาดกลาง จำนวน 50 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 46.30 รองลงมาคือ สถานศึกษาขนาดใหญ่ จำนวน 44 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 40.70 และสถานศึกษาขนาดเล็ก จำนวน 14 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 13.00

6.2 การจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 2

ผลการวิเคราะห์การจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 2 ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ หลักสูตรสะเต็มศึกษา กิจกรรมการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษา การพัฒนาครูสะเต็มศึกษา การวัดผลและประเมินผลแบบสะเต็มศึกษา จำแนกโดยภาพรวม วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน รายละเอียดดังแสดงในตาราง 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 2 โดยภาพรวมและรายด้าน

การจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ด้านหลักสูตรสะเต็มศึกษา	3.94	0.57	มาก
2. ด้านกิจกรรมการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษา	4.02	0.52	มาก
3. ด้านการพัฒนาครูสะเต็มศึกษา	3.91	0.64	มาก
4. ด้านการวัดผลและประเมินผลแบบสะเต็มศึกษา	4.14	0.52	มาก
รวม	4.00	0.48	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า การจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.48) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยเรียงลำดับจากด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดไปต่ำที่สุด คือ ด้านการวัดผลและประเมินผลแบบสะเต็มศึกษา ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.52) รองลงมา คือ ด้านกิจกรรมการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษา ($\bar{X} = 4.02$, S.D. = 0.52) ด้านหลักสูตรสะเต็มศึกษา ($\bar{X} = 3.94$, S.D. = 0.57) และด้านการพัฒนาครูสะเต็มศึกษา ($\bar{X} = 3.91$, S.D. = 0.64) ตามลำดับ

6.3 การเปรียบเทียบการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 จำแนกตามขนาดของสถานศึกษา

การเปรียบเทียบการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 จำแนกตามขนาดของสถานศึกษา ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) รายละเอียดดังแสดงในตาราง 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 จำแนกตามขนาดของสถานศึกษา โดยภาพรวม

การจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษา ของโรงเรียน	ขนาดเล็ก		ขนาดกลาง		ขนาดใหญ่		F	p
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
1. ด้านหลักสูตรสะเต็มศึกษา	3.66	.30	3.80	.55	4.19	.57	8.201**	.000
2. ด้านกิจกรรมการจัดการศึกษา แบบสะเต็มศึกษา	3.85	.44	3.93	.49	4.17	.56	3.444*	.036
3. ด้านการพัฒนาครูสะเต็มศึกษา	3.57	.37	3.79	.65	4.14	.61	6.365**	.002
4. ด้านการวัดผลและประเมินผล แบบสะเต็มศึกษา	3.96	.42	4.06	.56	4.28	.48	3.075*	.050
รวม	3.76	.29	3.90	.47	4.19	.49	7.123**	.001

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 พบว่า การจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 จำแนกตามขนาดของสถานศึกษา โดยภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 2 ด้าน คือ ด้านกิจกรรมการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษา ด้านการวัดผลและประเมินผลแบบสะเต็มศึกษา และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 2 ด้าน คือ ด้านหลักสูตรสะเต็มศึกษา ด้านการพัฒนาครูสะเต็มศึกษา

6.4 แนวทางพัฒนาการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2

6.4.1 ด้านหลักสูตรแบบสะเต็มศึกษา

1. แนวทางพัฒนาของโรงเรียนมีการกำหนดจุดมุ่งหมายของหน่วยการเรียนรู้บูรณาการอย่างสอดคล้องกับหลักการของสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย การกำหนดจุดมุ่งหมายของหน่วยการเรียนรู้บูรณาการอย่างสอดคล้องกับหลักการของสะเต็มศึกษา จัดทำหลักสูตรแยกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของหน่วยการเรียนรู้บูรณาการโดยนำมาจากตัวชี้วัด โดยกำหนดได้บางหน่วยการเรียนรู้บางรายวิชาเท่านั้น

2. แนวทางพัฒนาของโรงเรียนมีครูสะเต็มศึกษาที่มีความรู้ความเข้าใจกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และมีจิตวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย เริ่มจากครูต้องเข้ารับการอบรมสะเต็มศึกษาของทุกหน่วยงาน แล้วจัดประชุมครูของโรงเรียน ให้ทราบเป้าหมายเพื่อขับเคลื่อนการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษา แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับครูสะเต็มศึกษา เพื่อประโยชน์ในการกิจกรรมการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาในโรงเรียนให้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

6.4.2 ด้านกิจกรรมการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษา

1. แนวทางพัฒนาของโรงเรียนมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนนำความรู้ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยีไปสร้างสรรค์ผลงานตามแนวทางสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย ครูสะเต็มศึกษาจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาตามคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) บูรณาการแบบสอดแทรก (Infusion Integration) ในรายวิชาตามบริบทของโรงเรียน และจัดแสดงผลงานสะเต็มศึกษาให้กับผู้เรียน

2. แนวทางพัฒนาของโรงเรียนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่สอดแทรกเทคนิคกลวิธีการสอนที่เหมาะสมในการพัฒนาการคิดขั้นสูง ประกอบด้วย เทคนิคที่ใช้การพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง ประกอบด้วย ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล ออกแบบวิธีการ วางแผนและวิธีการดำเนินการ ทดสอบประเมินผล และนำเสนอ สามารถนำวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการคิดมาใช้ให้เกิดการคิดขั้นสูงทั้งการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์ชิ้นงาน

6.4.3 ด้านการพัฒนาครูสะเต็มศึกษา

1. แนวทางพัฒนาของครูสะเต็มศึกษามีการศึกษาค้นคว้า ริเริ่มสร้างสรรค์กระบวนการสอนเพื่อพัฒนานักเรียนและงานในวิชาชีพ ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษาต้องสนับสนุนให้ครูเข้ารับการอบรมการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาและการใช้สื่อ และเทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มีการประชุมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างครูสะเต็มศึกษาทั้งภายในสถานศึกษาและระหว่างสถานศึกษา กำหนดให้มีครูพี่เลี้ยงสะเต็มศึกษาเป็นต้นแบบการสอนสะเต็มที่สามารถให้คำแนะนำกับครูอื่น ๆ

2. แนวทางพัฒนาของครูสะเต็มศึกษาที่เป็นสมาชิกของสมาคมวิชาชีพที่ เข้าร่วมกิจกรรมของสมาคมอย่างสม่ำเสมอ ประกอบด้วย ครูสะเต็มศึกษาของโรงเรียนเข้าร่วมอบรมเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา เข้าร่วมเป็นวิทยากรจัดอบรมให้กับโรงเรียน และเข้าร่วมกิจกรรมการแข่งขันโครงงานสะเต็มศึกษา มีการจัดตั้งชมรมครู

สะเต็มศึกษาของศูนย์เครือข่ายระหว่างโรงเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และเรียนรู้จากสิ่งเหล่านั้นร่วมกันอย่างต่อเนื่อง

6.4.4 ด้านการวัดผลและประเมินผลแบบสะเต็มศึกษา

1. แนวทางพัฒนาของโรงเรียนมีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนด้วยวิธีการที่เหมาะสม ประกอบด้วย โรงเรียนควรทำคู่มือวัดผลและประเมินผล ตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ ประเมินในหน่วยการเรียนรู้ที่ได้กำหนดตัวชี้วัดตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ โดยการวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง และบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำสารสนเทศที่ได้จากการประเมินมาพัฒนาผู้เรียนซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอนที่จะได้รับทราบพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้

2. แนวทางพัฒนาของโรงเรียนมีการนำผลการประเมินมาพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ควรนำผลการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้มาใช้ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร สะเต็มศึกษา กิจกรรมการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษา และเกณฑ์การวัดผลและประเมินผลแบบสะเต็มศึกษา ให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน

7. สรุปผลการวิจัย

7.1 การจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 2 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการวัดผลและประเมินผลแบบสะเต็มศึกษา รองลงมา คือ ด้านกิจกรรมการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาด้านหลักสูตรสะเต็มศึกษา และด้านการพัฒนาครูสะเต็มศึกษา

7.2 การเปรียบเทียบการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 2 จำแนกตามขนาดของสถานศึกษา โดยภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยขนาดของสถานศึกษาทั้งขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ มีการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาในโรงเรียนที่แตกต่างกัน

7.3 แนวทางพัฒนาการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 2 มีดังนี้

7.3.1 ด้านหลักสูตรสถานศึกษา สถานศึกษาจะต้องพัฒนาและจัดทำหลักสูตรสะเต็มศึกษาแยกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยบูรณาการตามหลักการของสะเต็มศึกษา และกำหนดจุดมุ่งหมายของหน่วยการเรียนรู้บูรณาการ

7.3.2 ด้านกิจกรรมการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษา ครูสะเต็มศึกษาควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาตามคู่มือการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) บูรณาการแบบสอดแทรกในรายวิชาตามบริบทของโรงเรียน ด้วยวิธีการที่หลากหลายเพื่อพัฒนาความคิดขั้นสูงของผู้เรียน

7.3.3 ด้านการพัฒนาครูสะเต็มศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษาต้องส่งเสริมให้ครูเข้ารับการอบรมการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาและการใช้สื่อ และเทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สร้างเครือข่ายครูสะเต็มศึกษา เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ร่วมกันอย่างต่อเนื่อง

7.3.4 ด้านการวัดผลและประเมินผลแบบสะสมเต็มศึกษา โรงเรียนต้องจัดทำคู่มือวัดผลและประเมินผล และการแปลความหมาย กำหนดเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน ตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร โดยการวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำสารสนเทศที่ได้จากการประเมินมาพัฒนาผู้เรียน

8. อภิปรายผล

8.1 การจัดการศึกษาแบบสะสมเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 2 โดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมากทุกด้าน ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก ผู้บริหาร ครู ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องที่จะช่วยสนับสนุนการดำเนินการจัดการศึกษาแบบสะสมเต็มศึกษา ในการดำเนินการทุก ด้าน การสร้างองค์ความรู้ให้ครู เพื่อให้ครูมีความรู้ทั้งในเนื้อหา และวิธีการจัดการเรียนการสอนที่จะบูรณาการ ทั้ง 4 วิชา นอกจากนี้ ต้องมีการวางแผนการวัดและประเมินผลที่เหมาะสม เน้นตามสภาพจริงและเน้นพัฒนา ทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จำรัส อินทลาภาพร (2558) พบว่า ในการจัดการ เรียนรู้และการประเมินผลตามแนวสะสมเต็มศึกษา ผู้สอนควรปฏิบัติดังนี้คือ 1) ศึกษาสาระสำคัญของสาระ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมในลักษณะ ของการบูรณาการ 2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะสมเต็มศึกษาด้วยตนเองก่อนที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้แก่ผู้เรียน 3) จัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน 4) จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน 5) จัดกิจกรรมการ เรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน 6) วัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง

8.2 การเปรียบเทียบการจัดการศึกษาแบบสะสมเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 2 จำแนกตามขนาดของสถานศึกษา โดยภาพรวมแตกต่างกัน ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก ขนาดสถานศึกษาที่ต่างกันระหว่างขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก มีการดำเนินงานจัดการศึกษาแบบสะสมเต็มศึกษาของโรงเรียนที่แตกต่างกันด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย ของจุฑาทิพย์ นุชนอม และนักรบ หมี่แสน (2563) ได้ศึกษางานวิจัย เรื่อง การจัดการการศึกษาที่ส่งเสริม การเรียนรู้แบบสะสมเต็มศึกษา ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยม ศึกษาเขต 1 ผลการศึกษาวิจัย พบว่า ผลการเปรียบเทียบระดับการปฏิบัติของโรงเรียนเกี่ยวกับระดับปฏิบัติในการจัดการ การเรียนรู้แบบสะสมเต็มศึกษาในโรงเรียนตามขนาดโรงเรียน และตามการจัดห้องเรียนสะสมเต็ม ในภาพรวมพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ยกเว้นผลเปรียบเทียบตามผลการทดสอบ O-NET ในภาพรวมพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

8.3 แนวทางพัฒนาการจัดการศึกษาแบบสะสมเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 ผู้วิจัยสามารถสรุปประเด็นสำคัญจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 คน อภิปรายรายละเอียดด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ดังนี้

8.3.1 ด้านการพัฒนาครูสะสมเต็มศึกษา

8.3.1.1 แนวทางพัฒนาของครูสะสมเต็มศึกษามีการศึกษาค้นคว้า ริเริ่มสร้างสรรค์ กระบวนการสอนเพื่อพัฒนานักเรียนและงานในวิชาชีพ ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษาควรส่งเสริมให้ครู เข้ารับการอบรมการจัดการศึกษาแบบสะสมเต็มศึกษาและการใช้สื่อ และเทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมสะสม เต็มศึกษาของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ พรทิพย์ ศิริภักทราชัย (2556) ที่ได้กล่าวไว้ว่า

การมีแผนพัฒนาครูที่ดี ชัดเจนจะมีส่วนช่วยให้ผู้บริหารครูผู้สอนเข้าใจและสามารถนำไปสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการใช้ระบบพี่เลี้ยง (Mentoring system) เพื่อช่วยให้ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง กระตุ้นให้ครูสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ปลอดภัย เป็นมิตร สร้างกระบวนการการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำช่วยเหลือครูในเรื่องการวางแผน จัดการหลักสูตรตลอดจนสร้างกำลังใจให้ครูมีความมั่นใจและมีเจตคติที่ดี

8.3.1.2 แนวทางพัฒนาของครูสะเต็มศึกษาที่เป็นสมาชิกของสมาคมวิชาชีพที่ เข้าร่วมกิจกรรมของสมาคมอย่างสม่ำเสมอ ประกอบด้วย ครูสะเต็มศึกษาของโรงเรียนเข้าร่วมอบรมเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาของหน่วยงานอื่น ๆ เข้าร่วมเป็นวิทยากรจัดอบรมให้กับโรงเรียน และเข้าร่วมกิจกรรมการแข่งขันโครงการสะเต็มศึกษา มีการจัดตั้งชมรมครูสะเต็มศึกษาของศูนย์เครือข่ายระหว่างโรงเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ร่วมกันอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Laboy-Rush (2012) พบว่า ปัจจัยที่ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาที่มีประสิทธิภาพ คือครูต้องเป็นผู้ที่รู้รอบเพื่อให้สามารถให้คำแนะนำที่หลากหลายแก่นักเรียนได้

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

จากการวิจัยแนวทางพัฒนาการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 ได้ข้อเสนอแนะ ดังนี้

9.1.1 ผู้บริหารสถานศึกษาควรส่งเสริมให้ครูสะเต็มศึกษาเข้ารับการอบรมหลักสูตรสะเต็มศึกษาเพื่อให้มีองค์ความรู้ แนวทางในการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาใช้กับโรงเรียนตนเองให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

9.1.2 ครูผู้สอนสะเต็มศึกษาและผู้เกี่ยวข้อง ควรเข้าร่วมประชุมเพื่อร่วมกันทบทวนความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียน

9.1.3 สถานศึกษาควรมีการคัดเลือกครูผู้นำด้านสะเต็มศึกษาในการเผยแพร่การสอนสะเต็มที่สามารถให้คำแนะนำกับครูอื่นๆ และเข้าร่วมกิจกรรมการแข่งขันโครงการสะเต็มศึกษาของสมาคมวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

9.1.4 ครูสะเต็มศึกษาควรนำเสนอเทคนิคที่ได้จากการประเมินมาพัฒนาผู้เรียน มาใช้ในการปรับการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

9.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

9.2.1 ควรมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2

9.2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน โดยเปรียบเทียบระหว่างเขตพื้นที่การศึกษาใกล้เคียง

10. กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กานต์ เนตรกลาง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก, ขอขอบพระคุณ นายพิเชษฐ์ นนทพล ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 2 ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล และครูสะเต็มศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 2 ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

11. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2558ก). *คู่มือครูดีเด่น STEM Education ประเทศไทย*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- _____. (2559ข). *แผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2560 ของกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อประกอบการจัดทำคำของบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ.2560*. กรุงเทพฯ : สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักปลัดกระทรวง กระทรวงศึกษาธิการ.
- จุฑาทิพย์ นุชถนอม และนักรบ หมีแสน. (2563). การจัดการการศึกษาที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1. *วารสารศึกษาศาสตร์ มมร. 8(1)* : 116-124.
- จำรัส อินทลาภพร. (2558). *การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรทิพย์ ศิริภักทราชย์. (2556). “STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21”. *วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 33(2)* : 49-56.
- พัชรี ทีเก่ง. (2561). *การศึกษากระบวนการจัดการความรู้ของสะเต็มศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 3*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยพะเยา.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2. (2563). *แผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2*. นครราชสีมา: กลุ่มนโยบายและแผน.
- Krejcie, R. V. and Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement. 30(3)* : 607–610.
- Laboy-Rush, D. (2012). *Integrated STEM Education through Project-Based Learning*. Retrieved October 27, 2020, from https://docplayer-net.translate.google/5787795-Integrated-stem-education-through-project-based-learning.html?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=th&_x_tr_hl=th&_x_tr_pto=nui,sc,elem
- Lantz, H. (2009). *Science Technology, and Mathematics (STEM) Education What Form? What Function?*. Retrieved October 27, 2020, from <https://dornsife.usc.edu/assets/sites/1/docs/jep/STEMEducationArticle.pdf>