

**การพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1***
**DEVELOPMENT OF TEACHER COMPETENCY STRENGTHENING PROGRAM OF STEM
EDUCATION UNDER SURIN PRIMARY EDUCATIONAL AREA OFFICE 1**

ปริยานุช อินไทย์¹, บุญชม ศรีสะอาด²
Preeyanoot In-khai¹, Boonchom Srisa-Ard²
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม^{1,2}
Faculty of Education, Mahasarakham University, Thailand.^{1,2}
Email : 63010581071@msu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 2) เพื่อพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 การวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์และความต้องการจำเป็นของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 จำนวน 351 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิและใช้ขนาดของสถานศึกษาเป็นหน่วยของการสุ่มเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม ระยะที่ 2 การพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้บริหารและครูผู้สอน จำนวน 6 คน จากโรงเรียนที่มีแนวปฏิบัติที่ดี จำนวน 3 โรงเรียน และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบยืนยัน ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรม จำนวน 7 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง แบบประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของโปรแกรม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีความสอดคล้อง และค่าดัชนีความต้องการจำเป็น (PNI_{modified})

ผลการวิจัยพบว่า 1. สภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 โดยรวมอยู่ในระดับมาก และสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2. โปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ประกอบด้วย 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา แบ่งออกเป็น 3 Module ได้แก่ Module 1

ความรู้ (Knowledge) เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา Module 2 ทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และ Module 3 คุณลักษณะ (Attributes) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา 4) วิธีการพัฒนา 5) การวัดประเมินผล ผลการประเมินโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : 1. การพัฒนาโปรแกรม 2. สมรรถนะครู 3. การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา

ABSTRACT

The research aimed to 1) study current desirable conditions and needs for teacher competency of learning management of STEM education under Surin Primary Educational Area Office 1. 2) Develop a program about the development of teacher competency strengthening program of STEM education under Surin Primary Educational Area Office 1. The research is divided into 2 stages. First stage was to study current, desirable conditions and needs for teacher competency strengthening developing program of STEM education under Surin Primary Educational Area Office 1. The sample consist of 351 teachers under Surin Primary Educational Area Office 1 selected by satisfied random sampling technique. The research instrument was questionnaire. The second stage was the development of teacher competency strengthening program of STEM education under Surin Primary Educational Area Office 1. The target group was 6 teachers and administrators from school with best practices, and 7 educational experts verify and evaluate the program using purposive sampling method. The instrument were semi-structure interview, appropriateness and feasibility assessment of program. The frequency, percentage, means, standard deviation, Pearson product-moment correlation, and Modified Priority Needs Index were employed to analyze data.

The finding of this research was as follow: 1. The overall of current for the development of teacher competency strengthening program of STEM education under Surin Primary Educational Area Office 1 was at high level, the desirable condition for the development of teacher competency strengthening program of STEM education under Surin Primary Educational Area Office 1 was at highest level. 2. The development of teacher competency strengthening program of STEM education under Surin Primary Educational Area Office 1 composed of 1) principle 2) objective 3) content which divided into 3 modules: Module 1 knowledge learning management of STEM education, Module 2 Skills learning management of STEM education and Module 3 Attributes learning management of STEM education 4) process 5) program evaluation.

The overall of the development of teacher competency strengthening program of STEM education under Surin Primary Educational Area Office 1 in term of appropriateness was at highest level and possibility was at high level.

Keywords : 1. Developing program 2. Teacher competency 3. Learning management of STEM Education

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

อุดมการณ์และหลักการในการจัดการศึกษาของชาติไทย ตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ได้ตั้งเป้าหมายของการจัดการศึกษาอยู่ที่การพัฒนาคนไทยทุกคนให้เป็น “คนเก่ง คนดี และมีความสุข” และในหมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 กำหนดไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ได้ให้ความสำคัญของการพัฒนาครูคณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาโดยระบุไว้ใน หมวด 1 บททั่วไป ความมุ่งหมายของหลักการ มาตรา 9(4) ว่าให้มีหลักการส่งเสริมมาตรฐานวิชาชีพครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาและการพัฒนาครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา อย่างต่อเนื่องและได้กำหนดหลักการดำเนินการไว้ในหมวด 7 ครู คณาจารย์ และบุคลากร ทางการศึกษา มาตรา 52 ว่าจะให้กระทรวงส่งเสริมให้มีระบบและกระบวนการผลิตพัฒนาครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา ให้มีคุณภาพและมาตรฐานที่เหมาะสมกับการเป็นวิชาชีพชั้นสูง โดยการกำกับและประสานให้สถาบันที่มีหน้าที่ผลิตและพัฒนาครู คณาจารย์ รวมทั้งบุคลากรทางการศึกษา ให้มีความพร้อมและมีความเข้มแข็งในการเตรียมบุคลากรใหม่และพัฒนาบุคลากรประจำการ อย่างต่อเนื่อง มาตรา 53 กำหนดให้เมืองครุวิชาชีพครูผู้บริหารสถานศึกษาและผู้บริหารการศึกษา โดยมีอำนาจหน้าที่ในการกำหนดมาตรฐานวิชาชีพออกและเพิกถอนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ กำกับดูแลการปฏิบัติตามมาตรฐานจรรยาบรรณวิชาชีพ รวมทั้งการพัฒนาวิชาชีพครู ผู้บริหาร สถานศึกษาและผู้บริหารการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553)

จากอดีตถึงปัจจุบันสังคมไทยยังคงให้ความสำคัญต่อครูว่าเป็นบุคคลที่จะส่งเสริม และสรรค์สร้างการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีคุณภาพ ครูจึงจำเป็นต้องได้รับการส่งเสริมพัฒนาและยกย่องเพื่อร่วมกันปกป้อง และเสริมสร้างการเรียนรู้ของเด็กหรือผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ ทักษะ เจตคติและค่านิยมอันดีงามรวมทั้งมีคุณธรรมจริยธรรมเป็นคนดีของชุมชน สังคม และประเทศชาติ (วรารักษ์ สามโกเศศ และคณะ, 2553)

ปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลกตระหนักและให้ความสำคัญต่อการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์หรือ สะเต็มศึกษา (STEM Education) ในการเตรียมกำลังคนให้เป็นบุคคลที่มีความรู้ความสามารถ เพื่อขับเคลื่อน เศรษฐกิจและสังคมของ

ประเทศ โดยเห็นว่าองค์ความรู้ดังกล่าวสามารถช่วยพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้เป็นประชากรที่มีคุณภาพ มีทักษะการคิด มีทักษะการเรียนรู้ และเป็นบุคคลที่มีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา และเป็นบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์และเป็นนวัตกรรม นำไปสู่การพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า การจัดการศึกษา ตามแนวสะเต็มศึกษามีความสำคัญต่อประเทศในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้เป็นประชากรที่มีคุณภาพ มีทักษะการคิด การเรียนรู้มีความสามารถในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา และมีความคิดสร้างสรรค์ที่จะสร้างนวัตกรรมต่าง ๆ ด้วยเหตุนี้ สะเต็มศึกษา จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่จะนำพาประเทศออกจากกับดักประเทศรายได้ปานกลาง (สุทธิดา จำรัส, 2560) สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการจัดการศึกษาของชาติที่ได้บรรจุเอาสะเต็มศึกษา ไว้ในแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 ทั้งในส่วนตัวชี้วัดเป้าหมายการศึกษาที่กล่าว ว่าการจัดการศึกษาต้องมีแนวทางในการสร้างและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้เป็นบุคคลที่มีสมรรถนะในสาขาที่เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานเพื่อนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เป็นต้น สะเต็มศึกษา จึงเป็นแนวทางการจัดการศึกษาที่ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่สามารถบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางเทคโนโลยี การออกแบบทาง วิศวกรรม และความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการเชื่อมโยงและแก้ปัญหาในชีวิตจริงรวมทั้ง การพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะการดำรงชีวิตในศตวรรษ ที่ 21 (สุรัชชัย ผาสุก และพินิจ ขำวงษ์, 2564)

ในศตวรรษที่ 21 ครูถือได้ว่าเป็นหนึ่งในบุคคลสำคัญในการพัฒนาการศึกษา ดังนั้น การพัฒนาครูจึงจำเป็นอย่างยิ่งในโลกยุคปัจจุบันที่มีความเปลี่ยนแปลงทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยี และข้อมูลข่าวสารเข้ามาอย่างรวดเร็ว ความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลต่อระบบการศึกษาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้รูปแบบการเรียนรู้และวิธีแสวงหาความรู้ เปลี่ยนไปจากระบบการเรียนรู้แบบดั้งเดิม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2551)

การพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาในสถานศึกษายังไม่มีความชัดเจนและไม่เป็นไปตามความต้องการของครูผู้สอนเท่าที่ควร มีเพียงคู่มือการประเมินสมรรถนะครูที่ทางสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นแบบประเมินครูผู้สอนในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้และเพื่อประเมินการปฏิบัติงานประจำปีเท่านั้น แต่คู่มือที่มียังขาดรายละเอียดถึงวิธีการขั้นตอนการปฏิบัติในการได้มาของแต่ละตัวบ่งชี้ซึ่งสอดคล้องกับกลุ่มงานวิจัยสำนักวิจัยและพัฒนาการศึกษาที่ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาครูของหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งสรุปในภาพรวมว่าการพัฒนาครูนั้นยังขาดระบบการพัฒนาที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นการพัฒนาครูจึงไม่มีคุณภาพและมาตรฐานที่ชัดเจนหลักสูตรและเนื้อหาไม่สอดคล้องกับความต้องการในการพัฒนาตนเองของครู เน้นหลักการทฤษฎีมากกว่าการได้ลงมือปฏิบัติ ทำให้ครูไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากการอบรมได้ ขาดการติดตามประเมินผลอย่างต่อเนื่องหลังการอบรม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2553)

การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา จึงเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการเตรียมคนไทยรุ่นใหม่ โดยสะเต็มศึกษา (STEM Education) คือการสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) ระหว่างศาสตร์สาขาต่าง ๆ ประกอบด้วย วิทยาศาสตร์ (Science : S) เทคโนโลยี (Technology : T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineer : E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics : M) โดยนำจุดเด่นเทคนิควิธีการของการจัดการเรียนรู้ตามธรรมชาติของแต่ละ

สาขาวิชามาผสมผสานกันอย่างลงตัว เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ในแต่ละแขนงมาบูรณาการใช้ในการแก้ปัญหา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มาสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนหลากหลายสาขาร่วมมือกันจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพราะในการทำงานหรือใช้ชีวิตประจำวันนั้น ต้องใช้ความรู้หลายด้านในการทำงานโดยไม่ได้แยกใช้ความรู้เป็นส่วน ๆ และยังเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการส่งเสริมพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 เป็นหน่วยงานทางการศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหน่วยงานขับเคลื่อนการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้ประชากร วัยเรียนได้รับการพัฒนาตามมาตรฐานการศึกษาอย่างทั่วถึง มีพัฒนาการเหมาะสมตามช่วงวัยอย่างมีคุณภาพและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 บนพื้นฐานของความเป็นไทย และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมสนับสนุน การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด และการที่จะทำหน้าที่ให้สมบูรณ์นั้น บุคลากรทางการศึกษาโดยเฉพาะครูจะต้องมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ซึ่งให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนรู้ รวมถึงการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา แต่ในปัจจุบันครูในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ส่วนใหญ่ยังไม่ได้รับการสร้างความเข้าใจ และการเตรียมความพร้อมอย่างเพียงพอในการมีสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญไปใช้อย่างแท้จริง ส่งผลให้ผู้สอนยังไม่เข้าใจบริบทของมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดอย่างถ่องแท้ เพราะการเรียนรู้ที่ระบุในมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดเน้นการปฏิบัติ แต่ผู้สอนส่วนใหญ่ยังยึดติดอยู่กับความเข้าใจแบบเดิม ๆ คือ เน้นการท่องจำทั้งที่กำลังใช้หลักสูตรอิงมาตรฐานที่ต้องสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งผลให้การประเมินด้านผู้เรียนยังไม่เป็นที่น่าพอใจ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1, 2564)

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะเป็นครูซึ่งมีบทบาทและมีภาระหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้จึงสนใจที่จะทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ที่เหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของครูและสถานศึกษา เพื่อให้ครูมีรูปแบบแนวคิดใหม่ๆ ที่จะสร้างสรรค์ประยุกต์ใช้ให้เกิดการพัฒนาคนพัฒนางานด้านการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1

2.2 เพื่อพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1

3. ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

3.1 ได้ทราบถึงสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ซึ่งจะได้นำไปใช้ในการวางแผนพัฒนาครูต่อไป

3.2 ได้โปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 และนำไปใช้ในการพัฒนาครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยแบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ประชากร ได้แก่ ครูผู้สอนที่ปฏิบัติหน้าที่ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 จากทั้ง 292 โรงเรียน ปีการศึกษา 2565 จำนวน 3,822 คน โดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามตารางของ Krejcie and Morgan และใช้เทคนิคการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling Technique) เพื่อจำแนกขนาดของสถานศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 มีค่า IOC เท่ากับ .60 ขึ้นไป มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบสอบถามสภาพปัจจุบันเท่ากับ 0.90 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบสอบถามสภาพที่พึงประสงค์เท่ากับ 0.97 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีความสอดคล้องสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ดัชนีความสอดคล้องสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค และค่าดัชนีจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น ($PNI_{modified}$)

ระยะที่ 2 การพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 โดยการศึกษาสถานศึกษาที่มีแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ที่ประสบผลสำเร็จในการพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา จำนวน 3 โรงเรียน โดยการสัมภาษณ์ ผู้บริหารสถานศึกษา และครู โรงเรียนที่ประสบผลสำเร็จในการพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (Best Practice) จำนวน 3 โรงเรียน โรงเรียนละ 2 คน รวม 6 คน กลุ่มผู้ให้ข้อมูลซึ่งทำหน้าที่ในการร่างโปรแกรม/ตรวจสอบยืนยันและประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ของโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1

ตารางที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1

การเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา	สภาพปัจจุบัน			สภาพที่พึงประสงค์			ความต้องการจำเป็น	
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	PNI _{modified}	ลำดับ
1. ความรู้ (Knowledge) เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา	3.84	0.72	มาก	4.53	0.71	มากที่สุด	0.18	2
2. ทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา	3.60	0.74	มาก	4.57	0.62	มากที่สุด	0.27	1
3. คุณลักษณะ (Attributes) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา	3.94	0.60	มาก	4.51	0.56	มากที่สุด	0.14	3

จากตารางที่ 1 พบว่า สภาพปัจจุบันการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก พิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากทุกด้าน เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยได้ดังนี้ คือ ด้านคุณลักษณะ (Attributes) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ด้านความรู้ (Knowledge) เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และด้านทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา

สภาพที่พึงประสงค์การเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ด้านความรู้ (Knowledge) เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และด้านคุณลักษณะ (Attributes) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา

ความต้องการจำเป็นการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 เรียงลำดับความต้องการจำเป็นจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ด้านความรู้ (Knowledge) เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และด้านคุณลักษณะ (Attributes) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ตามลำดับ

5.2 โปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ประกอบด้วย 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาแบ่งออกเป็น 3 Module ได้แก่ Module 1 ความรู้ (Knowledge) เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา Module 2 ทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และ Module 3 คุณลักษณะ (Attributes) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา 4) วิธีการพัฒนา 5) การวัดประเมินผล ผลการประเมินโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 พบว่า โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ผู้วิจัยนำมาอภิปรายผลได้ ดังนี้

6.1 สภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 พบว่าสภาพปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.79$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ได้แก่ ความรู้ (Knowledge) เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และคุณลักษณะ (Attributes) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา พบว่าอยู่ในระดับมากทุกด้าน จะเห็นได้ว่าครูส่วนใหญ่ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา แต่ยังไม่เข้าใจการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาอย่างถ่องแท้ ทั้งนี้ด้วยบริบทการปฏิบัติงานและภาระงานของครู ทำให้ครูส่วนใหญ่เน้นการสอนแบบท่องจำนำไปสอบมากกว่าที่จะมุ่งพัฒนานักเรียนให้ได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจพร้อมกับพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา และเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพในอนาคต ดังที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558) กล่าวว่า สเต็มศึกษาเป็นนวัตกรรมการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน ให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนา กระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพ ผ่านประสบการณ์ ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) หรือ กิจกรรมการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) สอดคล้องกับ Quang L. X. และคณะ (2015) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (STEM) ผ่านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยการออกแบบของเล่นเชิงเทคนิคของนักเรียนในโรงเรียนของประเทศเวียดนาม ผลการวิจัยพบว่า การบูรณาการสะเต็มศึกษาผ่านการออกแบบของเล่นเชิงเทคนิคสำหรับนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาของประเทศเวียดนาม ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และเห็นประโยชน์ที่เป็นรูปธรรม และแนวทางการบูรณาการสะเต็มศึกษาผ่านการออกแบบของเล่นเชิงเทคนิคมีความเป็นไปได้และมีความสอดคล้องกันกับการพัฒนาความสามารถของนักเรียน

สภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน และผลการศึกษาลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 เรียงลำดับตามความต้องการจำเป็นจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ความรู้ (Knowledge) เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และคุณลักษณะ (Attributes) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และจากการศึกษาดังกล่าว จะเห็นว่าครูมีความต้องการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา และเล็งเห็นความสำคัญของสเต็ม ดังที่ คณะกรรมการธิการการสื่อสารมวลชนการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสารสนเทศสภานิติบัญญัติแห่งชาติ (2558) กล่าวว่าประเทศไทยยังให้ความสำคัญกับการสร้างความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมน้อยมาก ทำให้ขาดองค์ประกอบที่สำคัญต่อการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจที่เป็นรูปธรรมและการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางนวัตกรรมและความรู้ที่ยั่งยืน การผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมไม่เพียงพอทั้งปริมาณและคุณภาพ ขาดการมี

ส่วนร่วมของภาคการผลิต ทำให้มีข้อจำกัดในการพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ จึงจำเป็นจะต้องมีการปฏิรูปแนวทางการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมอย่างเร่งด่วน ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สอดคล้องกับ AL-Zoubi and Bani Abdel Rahman (2011) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “ผลของโปรแกรมการฝึกอบรมในการปรับปรุงสมรรถนะการเรียนการสอนของครูการศึกษาพิเศษในประเทศจอร์แดน” พบว่ากลุ่มทดลองการใช้โปรแกรมการฝึกอบรมมีการปฏิบัติงานที่ดีขึ้นในการปรับปรุงความสามารถทักษะมนุษยสัมพันธ์ส่วนบุคคล และสมรรถนะความเป็นมืออาชีพเป็นที่ปรึกษาของนักเรียน การให้บริการสนองความต้องการของผู้เรียน มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6.2 โปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 นำเสนอตามองค์ประกอบของโปรแกรม ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา ประกอบด้วย 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา ประกอบด้วย 3 Module ได้แก่ Module 1 ความรู้ (Knowledge) เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา Module 2 ทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และ Module 3 คุณลักษณะ (Attributes) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา 4) วิธีการพัฒนา ประกอบด้วย 1) การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง 2) การฝึกอบรมแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 3) การศึกษาดูด้วยตนเอง 5) การวัดประเมินผล ประกอบด้วย 1) การประเมินความรู้ความเข้าใจก่อน - หลัง การพัฒนา 2) การประเมินความสามารถในการออกแบบจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา 3) การประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมพัฒนา ตรวจสอบยืนยันโปรแกรม การประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้ใช้โปรแกรม ผลการประเมินโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 พบว่า โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ซึ่งผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบวิธีการพัฒนาครูของโปรแกรม สอดคล้องกับแนวคิดของ Lombardo และ Eichinger (1996) กล่าวถึง หลักการพัฒนาศักยภาพตามกรอบ 70 : 20 : 10 คือ ร้อยละ 70 คือ อัตราส่วนของกิจกรรมที่จะช่วยให้เกิดการพัฒนาด้านตนเองจากประสบการณ์ (Experience) ของการเรียนรู้ และพัฒนาผ่านภารกิจในงานแต่ละวัน การได้ทำงานหรือได้ รับมอบหมายงานที่ท้าทายและการลงมือปฏิบัติ ร้อยละ 20 คือ อัตราส่วนของกิจกรรมที่จะช่วยให้เกิดการพัฒนาด้านตนเองจากการค้นคว้า (Exposure) ของการเรียนรู้ และพัฒนาผ่านการสอนและการทำงานร่วมกับเครือข่ายหรือการเรียนรู้ จากการทำงานร่วมกับผู้อื่น การเรียนรู้จากบุคคลอื่น ๆ ร้อยละ 10 คือ อัตราส่วนของกิจกรรมที่จะช่วยให้เกิดการพัฒนาด้านตนเองจากการเรียน (Education) ของการเรียนรู้และพัฒนาผ่านการเรียนในสถานศึกษาอย่างเป็นทางการหรือผ่านหลักสูตรและโปรแกรมต่าง ๆ และสอดคล้องกับ Charles (2013) ที่ได้กล่าวถึง หลักการพัฒนาศักยภาพตามกรอบ 70 : 20 : 10 สามารถแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 : 70 ประสบการณ์การเรียนรู้จากที่ทำงาน (Challenge Assignment) การเรียนรู้ และการพัฒนาผ่านงานแบบวันต่อวันกับความท้าทายและการปฏิบัติ ส่วนที่ 2 : 20 การเรียนรู้ทางสังคม (Developmental Relationship) การเรียนรู้ และการพัฒนาที่ผ่านคนอื่นการแลกเปลี่ยนความรู้ ส่วนที่ 3 : 10 การเรียนรู้ผ่านการฝึกอบรม (Coursework and Training) และนอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ศึกษาองค์ประกอบของโปรแกรมและขอบข่าย เนื้อหาของโปรแกรมตามแนวคิดของ Boone (1992) Caffarella (2002), อารัง บัวศรี (2542), สุมิตรา พงศธร (2550) โดย

สังเคราะห์ส่วนประกอบของโปรแกรมพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ได้ 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) วิธีการพัฒนา 5) การประเมินผล ซึ่งผู้วิจัยได้มีการวางแผนไว้อย่างเป็นระบบ มีการวางแผนอย่างเป็นขั้นตอนในการพัฒนาที่ ออกแบบมาจากการนำองค์ประกอบที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กับหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐาน เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติให้ได้ตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายภายใต้บริบทของการพัฒนาในแต่ละองค์ประกอบเพื่อให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้ในโปรแกรม อีกทั้งโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ได้มีการตรวจสอบยืนยันโปรแกรมโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 7 ท่านและประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้โดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ใช้โปรแกรมอีกด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ เณลิมพล สุปัญญาบุตร (2561) และ พัฒนาโปรแกรมเสริม สร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 24 โดยโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุกประกอบด้วย 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) การดำเนินการ และ 5) การประเมินผล โดยรวมของโปรแกรมพบว่ามีเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก

7. องค์ความรู้ใหม่

จากการวิจัยครั้งนี้องค์ความรู้ที่ได้ คือ การเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่จัดทำขึ้นตามบริบทของสถานศึกษา เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้บริหาร และครูในสถานศึกษาได้นำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการบริหารงาน การจัดกิจกรรม และการจัดการเรียนการสอน ให้บรรลุเป้าหมายตามที่โครงการกำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล



ภาพที่ 1 การเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา

จากภาพที่ 1 การเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ใช้หลักการพัฒนาตามองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ 1. ความรู้ (Knowledge) เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา 2. ทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา 3. คุณลักษณะ (Attributes) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา แต่ละด้านมีองค์ประกอบ ดังนี้ ความรู้ (Knowledge) เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ประกอบด้วย ความรู้ด้านสาระการเรียนรู้ กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม และการบูรณาการ ความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐานความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ความรู้ด้านจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญความรู้ด้านการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง ด้านทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ประกอบด้วย ทักษะการบูรณาการและออกแบบการจัดการเรียนรู้ ทักษะการบริหารจัดการชั้นเรียน ทักษะการใช้เทคโนโลยี และสื่อการสอนที่หลากหลาย ทักษะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทักษะการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานทักษะการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง และด้านคุณลักษณะ (Attributes) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ประกอบด้วย มีวินัย มีความซื่อสัตย์ สุจริต สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความศรัทธาในวิชาชีพมีความใฝ่รู้ ความเป็นผู้นำ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และตระหนักถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

8.1.1 ผลจากการศึกษาสภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และเมื่อนำมาจัดลำดับความต้องการจำเป็นปรากฏว่าทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา มีความต้องการจำเป็นสูงสุด ผลการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ครูในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ยังขาดสมรรถนะด้านทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ซึ่งผู้บริหารทั้งในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและในระดับสถานศึกษาจะต้องสำรวจความรุนแรงของปัญหามีจุดใดที่ต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน ควรมีการกำหนดนโยบายอย่างชัดเจนเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหา มีการวัดประเมินผลหลังการพัฒนาทุกครั้ง เพื่อที่จะนำผลการประเมินมาพัฒนาในครั้งต่อไป และพัฒนาการเรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรมเพื่อให้เกิดประสิทธิผล

8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ปฏิบัติ

8.2.1 จากผลการศึกษาสภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 โดยภาพรวม พบว่า ภาพรวมทั้ง 3 ด้าน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ดังนั้นจึงควรให้ความสนใจต่อการพัฒนาครูทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา มีดัชนีความต้องการจำเป็นมากเป็นอันดับหนึ่ง สะท้อนให้เห็นว่าครูมีสมรรถนะด้านนี้น้อยกว่าด้านอื่น ๆ และต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน ผู้เข้ารับการพัฒนาจะต้องตระหนักถึงความจำเป็นของการพัฒนาตนเองเกี่ยวกับสมรรถนะด้านทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็ม อีกทั้งยังต้อง

สามารถจัดสรรเวลาในการเข้าร่วมโปรแกรมพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาให้สอดคล้องกับรูปแบบการพัฒนาแต่ละรูปแบบ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

8.2.2 จากผลการศึกษาสภาพที่พึงประสงค์ในการพัฒนาครูด้านของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา พบว่า โดยภาพรวมทั้ง 3 ด้าน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และในด้านนี้ยังพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ทักษะการใช้เทคโนโลยี และสื่อการสอนที่หลากหลาย ดังนั้นสถานศึกษาควรส่งเสริมและสนับสนุนให้ครูเข้าร่วมโปรแกรมพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ซึ่งควรได้รับการสนับสนุนให้ได้รับการพัฒนาตนเองในหลาย ๆ รูปแบบ อาทิ การฝึกอบรมหรือสัมมนา การพัฒนาแบบใช้ครูพี่เลี้ยงหรือเพื่อนครูช่วยเพื่อนครู หรือ การศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง เป็นต้น

8.2.3 จากผลการวิจัยที่พบว่า ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา พบว่า ด้านที่มีค่าดัชนีความต้องการจำเป็นสูงสุด ได้แก่ ด้านทักษะ (Skills) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และในด้านนี้ยังพบว่าข้อที่มีค่าความต้องการจำเป็นสูงสุด คือ ทักษะการใช้เทคโนโลยี และสื่อการสอนที่หลากหลาย ผลการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าครูควรมีทักษะในการใช้สื่อและบูรณาการ การใช้สื่อให้หลากหลาย เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้สูงขึ้นและเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

8.2.4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ต้องมีนโยบายการพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา กำหนดเกณฑ์มาตรฐานให้ครูทุกคนจะต้องได้รับการพัฒนาตามโปรแกรมนี้ และกำหนดเป็นเกณฑ์หนึ่งในการประเมินผลการปฏิบัติงาน ควรมีการจัดระบบการกำกับติดตามและประเมินผลเป็นระยะที่ต่อเนื่อง มีการจัดกิจกรรมสร้างความตระหนักและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง สำหรับผู้บริหารสถานศึกษา ครู และบุคลากร โดยพิจารณาจากลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (PNI) ที่มีความต้องการจำเป็นสูง

8.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

8.3.1 ควรมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาที่เป็นลักษณะของการส่งผลทางตรงและทางอ้อม

8.3.2 ควรมีการวิจัยติดตามการนำโปรแกรมไปใช้ในการพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้ด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานอื่น ๆ

9. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- เฉลิมพล สุปัญญาบุตร. (2562). **การพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จรัส บัวศรี. (2542). **ทฤษฎีหลักสูตร การออกแบบ และการพัฒนา**. กรุงเทพมหานคร : ธนัการพิมพ์.
- วรารักษ์ สามโกเศศ และคณะ. (2553). **ข้อเสนอแนะทางเลือกระบบการศึกษาที่เหมาะสมกับสุขภาวะคนไทย**. กรุงเทพมหานคร : ภาพพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.). (2558). **คู่มือกิจกรรมสะเต็มศึกษาระดับชั้นประถมศึกษา (ป.4-6)**. กรุงเทพมหานคร : สกสค(ลาดพร้าว).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.). (2559). **กิจกรรมสะเต็มศึกษาระดับชั้นประถมศึกษา (ป.1-6) เล่ม1**. กรุงเทพมหานคร : สกสค(ลาดพร้าว).
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2551). **กรอบทิศทางการพัฒนาการศึกษา ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ที่สอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ.2545-2559) ฉบับสรุป**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2553). **ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561)**. กรุงเทพมหานคร : พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- สุทธิดา จำรัส. (2560). **นิยามของสะเต็มและลักษณะสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา**. วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ.. 10(2). 13-34.
- สมิตรา พงศธร. (2550). **สรุปเรื่องของหลักสูตร**. วารสารสภาการศึกษาคาทอลิกแห่งประเทศไทย. 7(9). 15-23.
- สุรัชชัย ผาสุก และพินิจ ขำวงษ์. (2564). **การวิเคราะห์องค์ประกอบสภาพการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ และครูฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ**. วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยวิทยาเชิงพุทธ. 6(5). 271-283.
- Boone, Edgar J. (1992). **Developing Programs in Adult Education**. Illinois : Waveland Press, Inc.
- Caffarella, Rosemarys. (2002). **Planning Program for Adult Learner : a Practice Guide for Educators, Trainer and Staff Developer**. San Francisco : Jossey Bass Publisher.

10. คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.บุญชม ศรีสะอาด ที่ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณผู้บริหารและครู โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลคุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ทุกท่านที่ประสาทวิชาให้มีสติปัญญาและคุณธรรมอันเป็นเครื่องชี้นำความสำเร็จในชีวิต