

การพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21*

DEVELOPMENT OF TEACHER COMPETENCY STRENGTHENING PROGRAM OF STEM EDUCATION LEARNING MANAGEMENT UNDER THE SECONDARY EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE 21

ชนาธิป โสภภาพ¹, ธรินธร นามวรรณ²

Chanthip Sopapol¹, Tharinthorn Namwan²

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม^{1,2}

Faculty of Education Mahasarakham University, Thailand.^{1,2}

Email : chanathip.gs014@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา 2) เพื่อพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครู จำนวน 326 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และแบบประเมินโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และดัชนีความต้องการจำเป็น

ผลการวิจัยพบว่า 1. สภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 โดยรวมอยู่ในระดับมากส่วนสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2. การพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบจำนวน 5 ส่วน ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) วิธีดำเนินการ 5) การวัดและประเมินผล ขอบข่ายเนื้อหาของโปรแกรมฯ แบ่งออกเป็น 3 โมดูล(Module) ได้แก่ โมดูลที่ 1 ด้านความรู้ โมดูลที่ 2 ด้านทักษะ โมดูลที่ 3 ด้านคุณลักษณะ ซึ่งโปรแกรมฯ มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากและมีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : 1. สมรรถนะครู 2. สะเต็มศึกษา 3. การจัดการเรียนรู้

ABSTRACT

The objectives of the research article were 1) to study the current state and desirable condition of Teacher Competency Strengthening of STEM Education Learning Management, 2) to develop of Teacher Competency Strengthening Program of STEM Education Learning Management under the Secondary Educational Service Area Office 21. The samples were 326 participants teachers. The research tools were 1) a set of questionnaires, 2) an interview form and 3) an assessment form of Teacher Competency Strengthening Program of STEM Education Learning Management. The statistics employed in this research were frequency, percentage, mean, standard deviation and reliability, mean, standard deviation and percentage and Modified Priority Needs Index.

The research results were as follow: 1. the current state and desirable condition of Teacher Competency Strengthening of STEM Education Learning Management under Secondary Educational Service Area Office, Area 21 revealed that the current state of all and each components were at more level. The desirable condition of all components was at the most level, ordering from the highest. 2. Development of Teacher Competency Strengthening Program of STEM Education Learning Management under the Secondary Educational Service Area Office 21 consists of 5 parts; 1) principle 2) objectives 3) material 4) Method of operation 5) evaluation. A scope of the program was classified to 3 modules. The first was knowledge, the second was skill and the third was attribute. The program showed that it was suitable as a whole at the most level and was possible as a whole at the most level.

Keyword : 1. Competency 2. Stem Education 3. Learning management

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ในปัจจุบันนโยบายของรัฐบาลได้กล่าวถึงการพัฒนาประเทศไปสู่ความมั่นคงในระยะยาว จำเป็นต้องคำนึงถึงการใช้คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา มุ่งสร้างคนไทยให้เป็นพลังสำคัญในการสร้างความมั่นคงของชาติ มุ่งผลักดันให้เห็นผลอย่างเป็นรูปธรรม คือ การนำ STEM Education มาใช้ เพื่อช่วยพัฒนาให้เป็นคนมีคุณภาพและเป็นกำลังสำคัญของชาติ เป็นอนาคตของชาติ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560) โดย STEM Education เป็นการสอนแบบ

บูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) ระหว่างศาสตร์สาขาวิทยาศาสตร์ (Science : S) เทคโนโลยี (Technology : T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineer : E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics : M) นำจุดเด่นเทคนิควิธีการของการจัดการเรียนรู้ตามธรรมชาติของแต่ละสาขาวิชา มาผสมผสานอย่างลงตัวเพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำและประยุกต์ความรู้ในแต่ละแขนงมาบูรณาการ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนหลากหลายสาขาร่วมมือกันจัดกิจกรรมการเรียนรู้และใช้ความรู้หลายด้านในการทำงานและแก้ปัญหาโดยไม่ได้แยกใช้ความรู้เป็นส่วนๆ และยังเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการส่งเสริมพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 อีกด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559)

ในศตวรรษที่ 21 ครูถือได้ว่าเป็นบุคคลสำคัญในการพัฒนาการศึกษา การพัฒนาครูจึงจำเป็นอย่างยิ่งในโลกยุคปัจจุบันที่มีความเปลี่ยนแปลงทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยี และข้อมูลข่าวสารเข้ามาอย่างรวดเร็ว ความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลต่อระบบการศึกษาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้รูปแบบการเรียนรู้และวิธีแสวงหาความรู้เปลี่ยนไปจากระบบการเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่มีครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียนเพียงฝ่ายเดียวไปสู่รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองที่นักเรียนสามารถแสวงหาและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ท้าทายสำหรับครู (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2553) โดยครูผู้สอนจำเป็นพัฒนาสมรรถนะให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้คนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ และคิดเป็นเหตุเป็นผล มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม มีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแล รักษา การพัฒนา สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุล และยังยืน ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาชาติและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) โดยการเรียนรู้ของนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงเป็นการเรียนจากการค้นคว้าเองของนักเรียน โดยครูช่วยแนะนำ และช่วยออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้ ครูจึงต้องมีการพัฒนาตนเองให้มีทักษะของการเรียนรู้และต้องเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อพัฒนาสมรรถนะของครูให้มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นที่องค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญและสมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียน (วิจารณ์ พานิช, 2556)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 มีโรงเรียนในสังกัดจำนวน 56 โรงเรียน ซึ่งเป็นโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษา โดยมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมสนับสนุน การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด บุคลากรทางการศึกษาโดยเฉพาะครูจะต้องมีความสามารถในการ

จัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ในการขับเคลื่อนนโยบายการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสำหรับสถานศึกษาในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 มีการกำหนดทิศทางการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ในแผนปฏิบัติงาน ประจำปี พ.ศ. 2563 ไว้อย่างชัดเจนว่า ให้มีส่งเสริมการเรียนรู้เชิงบูรณาการแบบสหวิทยาการ เช่น สะเต็มศึกษา (STEM Education) การสอน Coding จิตศึกษา PBL, PLC (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21, 2562)

จากความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะเป็นครูซึ่งมีบทบาทและมีภาระหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้จึงสนใจที่จะทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ที่เหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของครูและสถานศึกษา เพื่อให้ครูมีรูปแบบแนวคิดใหม่ๆ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดการพัฒนาตนเอง พัฒนางานด้านการจัดการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

2.2 เพื่อพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

3. ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

3.1 ได้ทราบถึงข้อมูลสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 เพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาต่อไป

3.2 ได้โปรแกรมการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 เพื่อใช้ในการพัฒนาสมรรถนะของบุคลากรทางการศึกษาอย่างเหมาะสม

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 มีขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาเอกสาร สรุป วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบและตัวชี้วัดสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อให้ได้ องค์ประกอบและตัวชี้วัดสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ประชากร ได้แก่ ครูผู้สอนที่ปฏิบัติหน้าที่ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 จากทั้ง 56 โรงเรียน ปีการศึกษา 2563 จำนวน 2,130 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูผู้สอนที่ปฏิบัติหน้าที่ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 326 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางของ Krejcie and Morgan (1970) โดยผู้วิจัยได้ทำการ กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัย เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) สอบถามเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 โดยจำแนกข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และได้กำหนดน้ำหนักคะแนนตามวิธีของ Likert (1967) วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งแบบสอบถามสภาพปัจจุบันมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.233 - 0.902 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.948 และแบบสอบถามสภาพที่พึงประสงค์มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.205 - 0.840 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.958

ระยะที่ 2 การพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเกี่ยวกับการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา โดยศึกษาผลการปฏิบัติที่ดีจากโรงเรียนต้นแบบในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา จำนวน 3 โรงเรียน ผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา 1 คน และครูผู้สอน 1 คน รวมผู้ให้ข้อมูลทั้งสิ้น จำนวน 6 คน มาสังเคราะห์เพื่อนำไปสู่การออกแบบโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

ขั้นตอนที่ 2 ยกร่างโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 จากด้านที่มีความต้องการจำเป็นในการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และจัดทำรูปแบบของโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะ

ครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ประกอบด้วย 1)หลักการ 2)วัตถุประสงค์ 3)เนื้อหา 4)วิธีดำเนินการ และ 5) การวัดและประเมินผล

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบยืนยันโปรแกรม และประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ซึ่งเป็นแบบประเมินมาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยการประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5. ผลการวิจัย

5.1 สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

ตารางที่ 1 สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

สมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ สะเต็มศึกษา	สภาพปัจจุบัน			สภาพที่พึงประสงค์		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านความรู้	3.93	0.28	มาก	4.53	0.36	มากที่สุด
2. ด้านทักษะ	3.87	0.33	มาก	4.55	0.26	มากที่สุด
3. ด้านคุณลักษณะ	3.89	0.31	มาก	4.52	0.28	มากที่สุด
รวม	3.90	0.31	มาก	4.53	0.30	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า สภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านความรู้ สภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านทักษะ ส่วนความต้องการความจำเป็นในการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรียงลำดับความต้องการจำเป็นจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านทักษะ ด้านคุณลักษณะ และด้านความรู้

5.2 โปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ประกอบด้วย 1)หลักการ 2)วัตถุประสงค์ 3)เนื้อหา 4)วิธีดำเนินการ 5)การวัดและประเมินผล ขอบข่ายเนื้อหาของโปรแกรมฯ แบ่งออก 3 โมดูล(Module) ได้แก่ โมดูลที่ 1 ด้านความรู้ โมดูลที่ 2 ด้านทักษะ และโมดูลที่ 3 ด้านคุณลักษณะ ซึ่งผลการประเมินโปรแกรมโดยรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง โปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ผู้วิจัยนำมาอภิปรายผล ได้ดังนี้

6.1 สภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้าน ความรู้ สภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านทักษะ ส่วน ความต้องการความจำเป็นในการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรียงลำดับความต้องการจำเป็นจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านทักษะ ด้านคุณลักษณะ และด้านความรู้ สอดคล้องกับแนวคิดของอาภรณ์ภูววิทย์พันธุ์ (2548) ที่ได้กล่าวไว้ว่า Competency เป็นความสามารถ หรือศักยภาพหรือสมรรถนะซึ่งเป็นตัวที่กำหนดรายละเอียดของพฤติกรรมการแสดงออก เป็นการตอบ คำถามว่าทำอะไรที่จะทำให้งานที่ได้รับมอบหมายประสบผลสำเร็จ(How) มากกว่าการตอบคำถามว่า อะไรเป็นสิ่งที่หัวหน้างานคาดหวังหรือต้องการ(What) ทั้งนี้การกำหนด Competency จะแบ่ง ออกเป็น 3 มุมมอง คือ 1)ความรู้(Knowledge) หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งที่ถูกส่งสมมาจากการศึกษา 2) ทักษะ(Skills) หมายถึง สิ่งที่จะต้องพัฒนาและฝึกฝนให้เกิดขึ้นโดยจะต้องใช้ระยะเวลาเพื่อฝึกการ ปฏิบัติให้เกิดทักษะนั้นขึ้นมา 3)คุณลักษณะส่วนบุคคล(Attributes) หมายถึง ความคิด ความรู้สึก เจตคติ ทักษะ แรงจูงใจ ความต้องการส่วนบุคคล นอกจากนั้นยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จุฬาลักษณ์ ไกรพล (2561) ซึ่งได้ศึกษาองค์ประกอบสมรรถนะของครูผู้สอนตามแนวสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19 และทดสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์ โครงสร้างสมรรถนะของครูผู้สอนตามแนวสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยพบว่า 1)องค์ประกอบสมรรถนะ ของครูผู้สอนตามแนวสะเต็มศึกษา มี 3 องค์ประกอบ ดังนี้ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้าน คุณลักษณะ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบคือ 0.26, 0.27 และ 0.28 ตามลำดับ และมีค่าสัมประสิทธิ์คะแนน องค์ประกอบระหว่าง 0.01 ถึง 0.26 2 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์ โครงสร้างกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 42.15 ที่องศาแห่งความเป็นอิสระ เท่ากับ 49 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.75 ส่วนดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) มีค่าเท่ากับ 0.98 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ 0.97 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ในระดับดี

ส่วนดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ(CFI) มีค่าเท่ากับ 1.00 และดัชนีค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า(RMSEA) มีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี

6.2 โปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ประกอบด้วย 1)หลักการ 2)วัตถุประสงค์ 3)เนื้อหา 4) วิธีดำเนินการ 5) การวัดและประเมินผล ขอบข่ายเนื้อหาของโปรแกรมฯ แบ่งออก 3 โมดูล (Module) ได้แก่ โมดูลที่ 1 ด้านความรู้ โมดูลที่ 2 ด้านทักษะ และโมดูลที่ 3 ด้านคุณลักษณะ ซึ่งผลการประเมินโปรแกรมโดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะจากการศึกษาแนวคิดหลักการเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรม ผู้วิจัยสรุปได้ว่าโปรแกรม คือ ชุดกิจกรรมต่างๆ ที่ออกแบบพัฒนาขึ้นจากแนวคิดทฤษฎี หลักการ เพื่อใช้เป็นแนวทางการพัฒนาปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติมความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโปรแกรม ซึ่งองค์ประกอบของโปรแกรม องค์ประกอบของโปรแกรม ประกอบด้วย 1)หลักการ 2)วัตถุประสงค์ 3)เนื้อหา 4)วิธีดำเนินการ 5)การวัดและประเมินผล สอดคล้องกับแนวคิดของ สุวัฒน์ จตุสุวรรณ์ (2554) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของโปรแกรมที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นสำหรับการจัดการศึกษา และมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้การจัดการศึกษามีประสิทธิภาพประกอบด้วย จุดมุ่งหมายของโปรแกรม เนื้อหาสาระ กระบวนการจัดการเรียนรู้ และการประเมินผล และสอดคล้องกับงานวิจัยของลำยวน ไหวท่า (2562) ที่ได้ศึกษาโปรแกรมพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 พบว่าโปรแกรมฯ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ 1)หลักการและเหตุผลของโปรแกรม 2)จุดมุ่งหมายของของโปรแกรม 3)เนื้อหาของโปรแกรม 4)กระบวนการและวิธีการพัฒนา ประกอบด้วย (1)กระบวนการเริ่มจากการประเมินก่อนการพัฒนา การพัฒนา และประเมินหลังการพัฒนา (2)วิธีการพัฒนา ประกอบด้วย การฝึกอบรม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (PLC) การสอนงานและระบบพี่เลี้ยง การเรียนรู้ด้วยตนเอง การนิเทศติดตาม และการสัมมนาและศึกษาดูงาน 5)การวัดและประเมินผล พบว่า มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

7.1.1 ผู้บริหารสถานศึกษาควรมีนโยบายส่งเสริมให้ครูผู้สอนมีการกำหนดแผนการปฏิบัติงานและแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนโดยใช้โปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาที่ได้จากการวิจัย

7.1.2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาควรส่งเสริม สนับสนุนในเชิงนโยบายให้กับสถานศึกษา ในการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาเพื่อบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ปฏิบัติ

7.2.1 บุคลากรควรได้รับการพัฒนาและเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาอย่างต่อเนื่อง

7.2.2 ผู้บริหารสถานศึกษา เป็นบุคคลที่มีบทบาทสำคัญต่อการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา โดยสร้างความตระหนักและจัดโปรแกรมฯ นี้ในโครงการพัฒนาบุคลากรเพื่อพัฒนาและเสริมทักษะให้กับบุคลากรครูในสถานศึกษาอย่างจริงจังและต่อเนื่อง

7.2.3 ควรใช้แผนพัฒนาตนเอง(ID Plan) ควบคู่กับโปรแกรมเสริมสร้างเสริมสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เพื่อให้ครูทราบถึงสมรรถนะของตนเอง สามารถวางแผนพัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7.2.4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ควรจัดให้มีระบบการติดตามประเมินผลการพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาเป็นระยะและต่อเนื่อง มีการจัดกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้บริหารสถานศึกษาและบุคลากรครูมีความความตระหนักและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

7.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

7.3.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการใช้วิธีในการพัฒนาที่แตกต่างและหลากหลายมากขึ้นเพื่อเปรียบเทียบผลการพัฒนาและหาวิธีการ ที่ทำให้เกิดการพัฒนาสมรรถนะที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

7.3.2 ควรมีการวิจัยเพื่อติดตามผลหรือการศึกษาเพิ่มเติมในด้านการนำโปรแกรมไปใช้ในการเสริมสร้างสมรรถนะด้านอื่นของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

7.3.3 ควรมีการศึกษารูปแบบโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครู สำหรับสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ในด้านอื่นๆ เพื่อจะได้มีแนวทางที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพเพื่อเป็นแนวทางในด้านพัฒนาการศึกษาต่อไป

8. เอกสารอ้างอิง

จุฬาลักษณ์ ไกรพล. (2561). การวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะของครูผู้สอนตามแนวสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา. 6(2). 29-44.

- ลำยวน ไวกา. (2562). การพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26. **วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด**. 14(1). 109-121
- วิจารณ์ พานิช. (2556). **วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์บริษัท ตาตา ปับลิเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). **ความรู้เบื้องต้นสะเต็ม**. กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21. (2563). **แผนปฏิบัติการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563**. สืบค้นเมื่อ 7 พฤษภาคม 2563. จาก <https://drive.google.com/file/d/1lMtG-sfmF1fqeBAB6aUoiQ5MuXhsEPFZ/view>
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564)**. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2553). **ข้อเสนอเชิงนโยบายการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สุวัฒน์ จุลสุวรรณ. (2554). **การพัฒนาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงผู้บริหารสายสนับสนุนสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ : มหาวิทยาลัยสารคาม.
- อาภรณ์ ภูวพิณพันธุ์. (2548). **Competency dictionary**. กรุงเทพมหานคร : เอช อาร์ เซ็นเตอร์.
- Krejcie, R.V., & Morgan, D.W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. **Educational and Psychological Measurement**. 30(3). 607 – 610.
- Likert, Rensis. (1967). **“The Method of Constructing and Attitude Scale”**. *Attitude Theory and Measurement*. New York : Wiley & Son.

9. คำขอบคุณ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ธรินธร นามวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.พรวิทย์ จันทศิริสิริ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สินธะวา คามดิษฐ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยธิดา ปัญญา ที่ได้กรุณา ถ่ายทอดความรู้แนวคิด วิธีการ คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ยิ่ง ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง และขอขอบพระคุณสมาชิกในครอบครัวและกัลยาณมิตรทุกท่านที่ ให้การสนับสนุนช่วยเหลือ ห่วงใยและเป็นกำลังใจที่ดีมาโดยตลอด จนการวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงอย่าง สมบูรณ์ ผู้วิจัยขอมอบประโยชน์ของงานวิจัยฉบับนี้ เพื่อบูชาพระคุณบิดามารดา และครูบาอาจารย์ ทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย