

การศึกษาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

A Study of the Needs of the Learning Management Based on STEM Education
for the Teachers Under Office of the Basic Education Commission

กชภัทร์ สงวนเครือ และสุวัฒน์ จุลสุวรรณณ์

คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

E-mail: kotchaphat@aksorn.com

Received: August 6, 2019; Revised: September 14, 2019; Accepted: September 17, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และ 2) ความต้องการจำเป็นสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ สมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความรู้ของครูเกี่ยวกับเป้าหมายการสอนสะเต็มศึกษา 2) ความรู้ของครูเกี่ยวกับหลักสูตรสะเต็มศึกษา 3) ความรู้ของครูเกี่ยวกับความเข้าใจในผู้เรียน 4) ความรู้ของครูเกี่ยวกับกลวิธีการสอนสะเต็มศึกษา และ 5) ความรู้ของครูเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ ตัวอย่าง ได้แก่ ตัวแทนโรงเรียนโครงการขับเคลื่อนการจัดการเรียนรู้ สะเต็มศึกษา ระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 468 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และดัชนีความต้องการจำเป็น

ผลการวิจัยพบว่า

1. สภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมาก

2. ความต้องการจำเป็นของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยรวม เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ ความรู้ของครูเกี่ยวกับเป้าหมายการสอนสะเต็มศึกษา ความรู้ของครูเกี่ยวกับความเข้าใจในผู้เรียน ความรู้ของครูเกี่ยวกับกลวิธีการสอนสะเต็มศึกษา ความรู้ของครูเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ และความรู้ของครูเกี่ยวกับหลักสูตรสะเต็มศึกษา

คำสำคัญ: ความต้องการจำเป็น การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

Abstract

The purposes of this research were to study 1) learning management based on STEM education for the teachers under Office of the Basic Education Commission and 2) the needs of the teachers' competency on learning management based on STEM education working in the

schools under the Office of the Basic Education Commission. The variables studied were the teachers' competency on the active learning management based on STEM education consisting of 5 components: 1) teachers' knowledge on the targets of the teaching STEM education, 2) teachers' knowledge on the STEM education curricula, 3) teachers' knowledge on the students' understanding, 4) teachers' knowledge on the instructional strategies of the teaching STEM education, and 5) teachers' knowledge on learning assessment. The samples were 468 school representatives from the project on driving learning management for the primary school teachers under the Office of the Basic Education Commission in the Northeastern region. The research instrument was a questionnaire. The statistics were percentage, mean, standard deviation, and the priority needs Index.

The research findings were as follows.

1. The current conditions of the teachers' competency in the active learning management based on STEM education for the teachers under the Office of the Basic Education Commission in the overall were at a moderate level while the desirable conditions of the teachers' competency in the active learning management based on STEM education for the teachers under the Office of the Basic Education Commission in the overall were at a high level.

2. The needs of the teachers in the active learning management based on STEM education under the Office of the Basic Education Commission in the overall organized from the largest to the smallest were that the teachers' knowledge on the targets of the teaching based on STEM education, the teachers' knowledge on the students' understanding, the teachers' knowledge on the instructional strategies of the teaching STEM education, the teachers' knowledge on learning assessment, and the teachers' knowledge on the STEM education curricula.

Keywords: Needs, Learning Management Based on STEM Education, the Office of the Basic Education Commission

บทนำ

ปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลกตระหนักและให้ความสำคัญต่อการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์หรือสะเต็มศึกษา (Science, Technology, Engineering and Mathematics: STEM Education) ในการเตรียมกำลังสังคมให้มีความรู้ความสามารถในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดยประเด็นสำคัญของความสนใจในการพัฒนาสะเต็มศึกษาในต่างประเทศ สืบเนื่องมาจากประเทศสหรัฐอเมริกาประสบปัญหาการขาดแคลนกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เป็นรากฐานสำคัญด้านวิทยาศาสตร์ของเศรษฐกิจ ดังนั้นประเทศสหรัฐอเมริกาจึงให้ความสำคัญในการพัฒนาทักษะด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ ซึ่งทักษะทั้งสี่ด้านนี้เป็นทักษะที่สำคัญสำหรับการพัฒนานวัตกรรม แต่พบว่าสหรัฐอเมริกาก็ประสบปัญหาเรื่องคุณภาพการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่ลดลง ดังจะเห็นได้จากผลทดลองการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Program for International Student Assessment: PISA) และผลการศึกษานานาชาติ (Trends in International Mathematics and Science: TIMS) ที่ต่ำกว่าหลายประเทศ

ส่งผลต่อขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ ทำให้รัฐบาลของประเทศสหรัฐอเมริกา มีนโยบายส่งเสริมการพัฒนาสะเต็มศึกษาอย่างจริงจัง โดยคาดหวังว่าสะเต็มศึกษาจะช่วยยกระดับผลการทดสอบ PISA และ TIMSS ให้สูงขึ้น รวมทั้งเห็นว่าการเรียนการสอนด้านสะเต็มศึกษาเป็นแนวทางหนึ่งในการส่งเสริมทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ทั้งด้านสติปัญญา ทักษะการคิด ทั้งการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และด้านคุณลักษณะ ที่มุ่งให้ผู้เรียนมีทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม และมีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ (กรมวิชาการ 2559)

ประเทศไทยประสบปัญหาสำคัญทั้งในปัจจุบันและอนาคตคือการก้าวพ้นกับดักรายได้ปานกลาง และในขณะที่เดียวกันประเทศไทยกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ทำให้มีสัดส่วนประชากรวัยทำงานลดลงส่งผลต่อการสร้างกำลังคนด้านสะเต็มและการพัฒนาเศรษฐกิจ การก้าวออกจากกับดักรายได้ปานกลาง นั่นคือการเพิ่มรายได้ต่อหัวประชาชาติ ด้วยจำนวนแรงงานที่ลดลง ประเทศไทยจำเป็นต้องเพิ่มทักษะและคุณภาพของแรงงาน จากข้อมูลของผลการสำรวจวิเคราะห์ความสามารถในการแข่งขันของ IMD (The International Institute for Management Development) สำหรับปี ค.ศ. 2015 ความสามารถทางการแข่งขันของประเทศไทยตกอันดับจากอันดับที่ 29 ไปเป็นอันดับที่ 30 ถึงแม้จะมีการขยับขึ้นทางด้านโครงสร้างพื้นฐาน จากลำดับที่ 48 ไปอยู่ในลำดับที่ 45 แต่พบว่าตัวชี้วัดโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยี ด้านวิทยาศาสตร์ และด้านการศึกษา นั้นมีอันดับลดลงจากปี ค.ศ. 2014 ซึ่งข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความอ่อนแอทางด้านปัจจัยพื้นฐาน เช่น คุณภาพการศึกษาและทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ส่งผลต่อการพัฒนากำลังคนและเศรษฐกิจของประเทศ เมื่อพิจารณาถึงคุณภาพการศึกษาพบว่า ประเทศไทยประสบปัญหาด้านคุณภาพการศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่ต่ำ ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบ PISA และ TIMSS ที่อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศที่อยู่ในกลุ่ม OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนไม่เข้าใจบทเรียนอย่างแท้จริงเรียนแบบท่องจำทำให้นักเรียนไม่สามารถเชื่อมต่อกับความรู้เป็นภาพใหญ่ได้และไม่สามารถนำบทเรียนนั้นไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ จากประเด็นปัญหาดังกล่าว สะเต็มศึกษาน่าจะเป็นคำตอบที่สามารถพัฒนากำลังคนที่มีทักษะและช่วยเพิ่มการสร้างผลผลิตของประเทศขึ้นได้ ดังนั้นประเทศไทยจึงต้องให้ความสนใจเรื่องสะเต็มศึกษา ซึ่งสะเต็มศึกษานอกจากจะสามารถช่วยผู้เรียนที่กำลังอยู่ในระบบการศึกษาให้มีทักษะสะเต็มแล้ว ยังสามารถช่วยยกระดับขีดความสามารถทางเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมของประชากรวัยทำงานได้อีกด้วย โดยเฉพาะแรงงานในวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม เพื่อให้บริษัทเหล่านี้สามารถพัฒนาไปสู่บริษัทที่มีทักษะและความสามารถที่จะผลิตสินค้าคุณภาพสูงได้ ประเทศไทยจำเป็นต้องทำให้สะเต็มศึกษาขยายวงให้กว้างขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2559)

การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา จึงเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการเตรียมคนไทยรุ่นใหม่ โดยสะเต็มศึกษา คือการสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) ระหว่างศาสตร์สาขาต่าง ๆ ประกอบด้วย วิทยาศาสตร์ (Science: S) เทคโนโลยี (Technology: T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineer: E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics: M) โดยนำจุดเด่นเทคนิควิธีการของการจัดการเรียนรู้ตามธรรมชาติของแต่ละสาขาวิชามาผสมผสานกันอย่างลงตัว เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ในแต่ละแขนงมาบูรณาการใช้ในการแก้ปัญหา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มาสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนหลากหลายสาขาร่วมมือกันจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพราะในการทำงานหรือใช้ชีวิตประจำวันนั้น ต้องใช้ความรู้หลายด้านในการทำงานโดยไม่ได้แยกใช้ความรู้เป็นส่วน ๆ และยังเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการส่งเสริมพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2559)

กระทรวงศึกษาธิการได้เล็งเห็นความสำคัญจึงได้กำหนดให้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็น 1 ใน 11 นโยบายที่สำคัญ ในปี พ.ศ. 2559 โดยให้มีการส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างบูรณาการแบบสะเต็มศึกษาให้ครบทุกโรงเรียน ภายในระยะเวลา 5 ปี เป็นเป้าหมายดำเนินงาน มีโรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ทั่วประเทศเป็นศูนย์อบรมและให้คำปรึกษาด้านหลักสูตรฝึกอบรม มีโรงเรียนศูนย์สะเต็มศึกษาภาคและโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษาเป็นแบบอย่างเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้และเดินเคียงข้างโรงเรียนเป้าหมายขณะนี้กำลังดำเนินการ

สะเต็มศึกษาเป็นโครงการที่ต้อจโยทย์การยกระดับคุณภาพการศึกษา ในการขับเคลื่อนนโยบายสะเต็มศึกษา สู่สถานศึกษาให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์สิ่งที่สำคัญที่สุด คือการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนได้เต็มศักยภาพ ตลอดจนผู้บริหาร ครูและบุคลากรทางการศึกษาได้รับการเพิ่มพูนความรู้ประสบการณ์ เป็นผู้นำทางวิชาการ ตามรูปแบบการบริหารจัดการสะเต็มศึกษา ในสถานศึกษานับว่าเป็นสิ่งสำคัญและท้าทายสำหรับการบริหารจัดการสถานศึกษา เป็นอย่างยิ่ง โดยกำหนดให้มีโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนการบริหารจัดการสะเต็มศึกษานำร่องรุ่นแรก จำนวน 2,250 โรงเรียน จากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา 225 เขต เขตพื้นที่การศึกษาละ 10 โรงเรียน ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการขับเคลื่อนนโยบาย (กระทรวงศึกษาธิการ 2559)

จากเหตุผลและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ของครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และศึกษาความต้องการจำเป็นสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร ได้แก่ ตัวแทนโรงเรียนโครงการขับเคลื่อนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาระดับประถมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 590 โรงเรียน จำนวน 4,253 คน

ตัวอย่าง ได้แก่ ตัวแทนโรงเรียนโครงการขับเคลื่อนการจัดการเรียนรู้ สะเต็มศึกษา ระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 468 คน จาก 234 โรงเรียน ซึ่งใช้การกำหนดขนาดตัวอย่างโดยเทียบจำนวนประชากรทั้งหมดกับตารางกำหนดขนาดตัวอย่างของ Krejcie and Morgan (1970) โดยกำหนดตัวแทนในแต่ละโรงเรียน โรงเรียนละ 2 คน ประกอบด้วย หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 1 คน และหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 1 คน

เครื่องมือที่ใช้ เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์สมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถามได้แก่ เพศ อายุ วุฒิการศึกษา ตำแหน่ง ประสบการณ์ในการทำงาน และขนาดของสถานศึกษาเป็นแบบตรวจสอบรายการ ตอนที่ 2 สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์สมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นแบบประเมินแบบมาตราประมาณค่าตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม และหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ในการวัด (Item-Objective Congruence Index: IOC) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง .80-1.00

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์

1. การตรวจสอบอำนาจจำแนก โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน
2. การตรวจสอบความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค
3. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
4. การวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็น โดยใช้เทคนิค Modified Priority Needs Index (สุวิมล ว่องวานิช 2558)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 1 สภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สภาพปัจจุบัน	\bar{X}	S	ระดับสมรรถนะ
1. ความรู้ของครูเกี่ยวกับเป้าหมายการสอนสะเต็มศึกษา	2.46	.80	น้อย
2. ความรู้ของครูเกี่ยวกับหลักสูตรสะเต็มศึกษา	2.69	.83	ปานกลาง
3. ความรู้ของครูเกี่ยวกับความเข้าใจในผู้เรียน	2.57	.80	ปานกลาง
4. ความรู้ของครูเกี่ยวกับกลวิธีการสอนสะเต็มศึกษา	2.61	.78	ปานกลาง
5. ความรู้ของครูเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้	2.61	.90	ปานกลาง

จากตารางที่ 1 พบว่า สภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีการปฏิบัติส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง 4 ด้าน และระดับน้อย 1 ด้านโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ ความรู้ของครูเกี่ยวกับหลักสูตรสะเต็มศึกษา ความรู้ของครูเกี่ยวกับกลวิธีการสอนสะเต็มศึกษา ความรู้ของครูเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ ความรู้ของครูเกี่ยวกับความเข้าใจในผู้เรียน และความรู้ของครูเกี่ยวกับเป้าหมายการสอนสะเต็มศึกษา

ตารางที่ 2 สภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สภาพปัจจุบัน	\bar{X}	S	ระดับสมรรถนะ
1. ความรู้ของครูเกี่ยวกับเป้าหมายการสอนสะเต็มศึกษา	4.37	.48	มาก
2. ความรู้ของครูเกี่ยวกับหลักสูตรสะเต็มศึกษา	4.33	.52	มาก
3. ความรู้ของครูเกี่ยวกับความเข้าใจในผู้เรียน	4.33	.51	มาก
4. ความรู้ของครูเกี่ยวกับกลวิธีการสอนสะเต็มศึกษา	4.32	.49	มาก
5. ความรู้ของครูเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้	4.28	.56	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า สภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีการปฏิบัติส่วนใหญ่อยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ ความรู้ของครูเกี่ยวกับเป้าหมายการสอนสะเต็มศึกษา ความรู้ของครูเกี่ยวกับหลักสูตรสะเต็มศึกษา ความรู้ของครูเกี่ยวกับความเข้าใจในผู้เรียน ความรู้ของครูเกี่ยวกับกลวิธีการสอนสะเต็มศึกษา และความรู้ของครูเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้

ตารางที่ 3 ลำดับความต้องการจำเป็นของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สภาพปัจจุบัน	D	I	PNI	ลำดับ
1. ความรู้ของครูเกี่ยวกับเป้าหมายการสอนสะเต็มศึกษา	2.46	4.37	.774	1
2. ความรู้ของครูเกี่ยวกับหลักสูตรสะเต็มศึกษา	2.69	4.33	.609	5
3. ความรู้ของครูเกี่ยวกับความเข้าใจในผู้เรียน	2.57	4.33	.684	2
4. ความรู้ของครูเกี่ยวกับกลวิธีการสอนสะเต็มศึกษา	2.61	4.32	.654	3
5. ความรู้ของครูเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้	2.61	4.28	.640	4

จากตารางที่ 3 พบว่า ลำดับความต้องการจำเป็นของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยรวม เรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ความรู้ของครูเกี่ยวกับเป้าหมายการสอนสะเต็มศึกษา ความรู้ของครูเกี่ยวกับความเข้าใจในผู้เรียน ความรู้ของครูเกี่ยวกับกลวิธีการสอนสะเต็มศึกษา ความรู้ของครูเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ และความรู้ของครูเกี่ยวกับหลักสูตรสะเต็มศึกษา

สรุปผลการวิจัย

ผู้ตอบแบบสอบถามของตัวแทนโรงเรียนโครงการขับเคลื่อนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาระดับประถมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้รับกลับคืนมาจำนวน 468 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 พบว่า เมื่อจำแนกตามเพศ ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 51.28 จำแนกตามอายุ ส่วนใหญ่มีอายุ 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 44.44 จำแนกตามวุฒิการศึกษา ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 60.04 จำแนกตามตำแหน่งทางวิชาการ มีตำแหน่งหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 50.00 จำแนกตามประสบการณ์การสอนในสถานศึกษา ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ 21-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 48.72 จำแนกตามระดับชั้นที่สอน ส่วนใหญ่สอนประถมศึกษาปีที่ 5 คิดเป็นร้อยละ 20.94 จำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สอน สอนคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 50.00 และจำแนกตามขนาดโรงเรียน ส่วนใหญ่สังกัดโรงเรียนประถมศึกษาขนาดกลาง คิดเป็นร้อยละ 50.43 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า สภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมาก

1.1 สภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านความรู้ของครูเกี่ยวกับเป้าหมายการสอนสะเต็มศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับน้อย ส่วนสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านความรู้ของครูเกี่ยวกับเป้าหมายการสอนสะเต็มศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับมาก

1.2 สภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านความรู้ของครูเกี่ยวกับหลักสูตรสะเต็มศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านความรู้ของครูเกี่ยวกับหลักสูตรสะเต็มศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับมาก

1.3 สภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านความรู้ของครูเกี่ยวกับความเข้าใจของนักเรียน โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านความรู้ของครูเกี่ยวกับความเข้าใจของนักเรียน โดยรวมอยู่ในระดับมาก

1.4 สภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านความรู้ของครูเกี่ยวกับกลวิธีการสอนสะเต็มศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านความรู้ของครูเกี่ยวกับกลวิธีการสอนสะเต็มศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับมาก

1.5 สภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านความรู้ของครูเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านความรู้ของครูเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

2. การประเมินความต้องการจำเป็นสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความต้องการจำเป็น เพื่อจัดลำดับความสำคัญ และเป็นข้อมูลเพื่อวางแผนในการกำหนดโปรแกรมหรือกิจกรรมในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการวิเคราะห์ประเมินความต้องการจำเป็นสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตามวิธี Modified Priority Needs Index (PNI modified) พบว่า ลำดับความต้องการจำเป็นของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยรวม เรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ความรู้ของครูเกี่ยวกับเป้าหมายการสอนสะเต็มศึกษา ความรู้ของครูเกี่ยวกับความเข้าใจในผู้เรียน ความรู้ของครูเกี่ยวกับกลวิธีการสอนสะเต็มศึกษา ความรู้ของครูเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ และความรู้ของครูเกี่ยวกับหลักสูตรสะเต็มศึกษา

2.1 ลำดับความต้องการจำเป็นของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านความรู้ของครูเกี่ยวกับเป้าหมายการสอนสะเต็มศึกษา มีความต้องการในการพัฒนาเรียงจากมากไปน้อย 3 ลำดับ คือ ครูสามารถวางแผนในการกำหนดเป้าหมายในการสอนสะเต็มศึกษาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลได้ ครูสามารถระบุรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเป้าหมายการสอนสะเต็มศึกษาได้ และครูสามารถวางแผนการสอนสะเต็มศึกษาที่มีความเชื่อมโยงของเนื้อหาการบูรณาการเหมาะสมกับระดับชั้นผู้เรียนและสอดคล้องกับเป้าหมายการสอนสะเต็มศึกษาได้

2.2 ลำดับความต้องการจำเป็นของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านความรู้ของครูเกี่ยวกับหลักสูตรสะเต็มศึกษา มีความต้องการในการพัฒนาเรียงจากมากไปน้อย 3 ลำดับ คือ ครูสามารถออกแบบกิจกรรมที่แสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงความต่อเนื่องของเนื้อหาที่สอดคล้องกับมาตรฐานหลักสูตรในแต่ละระดับชั้นได้ชัดเจน และเหมาะสม ครูสามารถเลือกและจัดเรียงเนื้อหา ทักษะกระบวนการที่ผู้เรียนควรรู้ในระหว่างชั้นปีและตลอดหลักสูตร และครูสามารถเลือกใช้สื่อการสอน วัสดุและแหล่งการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร

2.3 ลำดับความต้องการจำเป็นของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านความรู้ของครูเกี่ยวกับความเข้าใจในผู้เรียน มีความต้องการในการพัฒนาเรียงจากมากไปน้อย 3 ลำดับ คือ ครูสามารถวิเคราะห์ถึงวิธีการเรียนรู้เกี่ยวกับแนวคิด ทักษะกระบวนการที่ขึ้นอยู่กับพัฒนาการ ความสนใจ และระดับความสามารถของผู้เรียนได้ ครูสามารถตรวจสอบถึงความรู้พื้นฐานและทักษะที่ผู้เรียนจำเป็นต้องของผู้เรียนก่อนทำกิจกรรมได้ และครูสามารถตรวจสอบทักษะต่าง ๆ ที่ผู้เรียนยังไม่มี ความชัดเจนหรือเข้าใจความคลาดเคลื่อนได้

2.4 ลำดับความต้องการจำเป็นของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านความรู้ของครูเกี่ยวกับกลวิธีการสอนสะเต็มศึกษา มีความต้องการในการพัฒนาเรียงจากมากไปน้อย 3 ลำดับ คือ ครูสามารถเลือกวิธีการสอนที่สอดคล้องกับธรรมชาติและเป้าหมายของการสอนสะเต็มศึกษาได้อย่างชัดเจน ครูสามารถตัดสินใจเลือกกิจกรรมสะเต็มศึกษาเหมาะกับเนื้อหาที่สอน และสอดคล้องกับเป้าหมายการสอนสะเต็มศึกษาได้ และครูแสดงการใช้เทคโนโลยี สื่อการสอน และแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมและหลากหลายสอดคล้องกับกิจกรรมสะเต็มศึกษานั้น ๆ ได้

2.5 ลำดับความต้องการจำเป็นของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านความรู้ของครูเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ มีความต้องการในการพัฒนาเรียงจากมากไปน้อย 3 ลำดับ คือ ครูสามารถออกแบบการประเมินการเรียนรู้กิจกรรมสะเต็มศึกษาได้เหมาะสม และสอดคล้องกับมิติการรู้สะเต็มศึกษา ครูสามารถระบุมิติความรู้ที่ใช้ในการประเมินการเรียนรู้กิจกรรม

สะเต็มศึกษาได้ และครูสามารถใช้วิธีการประเมินที่เหมาะสมกับมิติการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา

อภิปรายผลการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า สภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า ครูควรมีสมรรถนะด้านความประพฤติดี มีสติปัญญาสูงสุขภาพทางกายและทางจิตดีบุคลิกภาพดีมีความตรงต่อเวลามีเจตคติที่ดีต่อนักเรียนและมีความสามารถในการพูด สมรรถนะทางงานอาชีพ ควรมีความรู้ในวิชาที่สอนมีความรู้ในวิธีสอนตลอดจนวิธีการประเมินผลมีความคิดริเริ่มและมีความสนใจต่องานอาชีพมีความสามารถในการดำเนินการสอนคือมีความสามารถที่จะปรับบทเรียนให้เข้ากับนักเรียนมีความสามารถที่จะเข้าใจนักเรียนและมีความสามารถในการดำเนินการสอนในชั้นเรียนครูควรมีสมรรถนะในการทำงานร่วมกับผู้อื่นรู้จักให้ความร่วมมือกับนักเรียนคณะครูผู้ปกครองตลอดจนบุคคลภายนอกครูต้องมีสมรรถนะแห่งความเมตตาปราณี ดังนั้น สภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา จึงมากกว่าสภาพปัจจุบัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอนันต์ พันนึก (2554) พบว่า โปรแกรมพัฒนาสมรรถนะผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐานมีประสิทธิภาพ เห็นได้จากกลุ่มทดลองมีปฏิริยาตอบสนองต่อโปรแกรมพัฒนาสมรรถนะผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยรวมและทุกด้านอยู่ในระดับมาก หลังการพัฒนาตามโปรแกรมพัฒนาสมรรถนะผู้บริหาร สถานศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มทดลอง มีความรู้และทักษะตามสมรรถนะผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน มีการนำความรู้ ทักษะใหม่สู่การปฏิบัติ

2. การประเมินความต้องการจำเป็นสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า ลำดับความต้องการจำเป็นของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยรวม เรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ความรู้ของครูเกี่ยวกับเป้าหมายการสอนสะเต็มศึกษา ความรู้ของครูเกี่ยวกับความเข้าใจของนักเรียน ความรู้ของครูเกี่ยวกับกลวิธีการสอนสะเต็มศึกษา ความรู้ของครูเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ และความรู้ของครูเกี่ยวกับหลักสูตรสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า ความรู้ของครูเกี่ยวกับเป้าหมายการสอนสะเต็มศึกษา คือ ความรู้ และความเชื่อของครูเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของการสอนสะเต็มศึกษา ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 2 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเป้าหมายการสอนสะเต็มศึกษา คือ การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการรู้สึกระลึก และการบูรณาการความรู้ต่าง ๆ ในแต่ละระดับชั้น ซึ่งองค์ประกอบนี้ทำหน้าที่เหมือนแผนผังแนวคิดที่ชี้แนวทางการตัดสินใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนในประเด็นต่าง ๆ เช่น วัตถุประสงค์ของการสอนหัวข้อนั้น กิจกรรมการเรียนการสอน การใช้คู่มือ และสื่อการเรียนรู้อื่น ๆ การประเมินผล เป็นต้น ซึ่งองค์ประกอบนี้เป็นส่วนสำคัญที่มีอิทธิพลต่อความรู้ในองค์ประกอบอื่น ๆ โดยสะเต็มศึกษานั้นเป็นรูปแบบการสอนเน้นการลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบด้วยกระบวนการคิดเชิงวิศวกรรม รูปแบบการสอนอาจเป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน หรือการสืบเสาะก็ได้ เช่น หากเป้าหมายของครูมีลักษณะสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้โดยโครงงานเป็นฐานการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาจะเป็นในลักษณะที่ครูมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนระบุปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน โดยคำนึงถึงความท้าทาย และความเป็นไปได้ที่สามารถจะแก้ไขสิ่งนั้น และการวางแผนการสอนสะเต็มศึกษา เป็นการวางแผนและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม ซึ่งประกอบด้วย การระบุปัญหาหรือความต้องการ การรวบรวมข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการออกแบบเพื่อแก้ปัญหา การวางแผนและลงมือปฏิบัติ การทดสอบและประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีแก้ปัญหา

และการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน อีกทั้งมีการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการเชื่อมโยง และบูรณาการเนื้อหาเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาตามเป้าหมายของการสอน สะเต็มศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุพิช ชัยมงคล (2556) พบว่า สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครู ผู้สอนระดับประถมศึกษาต่ำสุด ได้แก่ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ วิเคราะห์ สมรรถนะที่ครูผู้สอน ระดับประถมศึกษาในพื้นที่สูงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติมากกว่าการบรรยายความรู้ และกลยุทธ์การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูผู้สอนระดับประถมศึกษาในพื้นที่สูงประกอบด้วย การสร้างความรู้ ทักษะ ความตระหนักและเจตคติที่ดีในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก การพัฒนาสมรรถนะในการจัดการ เรียนรู้เชิงรุกของครูผู้สอนระดับประถมศึกษาตามตัวชี้วัด การเสริมสร้างความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำการวิจัยไปใช้

1. ครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่เข้าร่วมโปรแกรมต้องมีความตระหนักและให้ความสำคัญของการพัฒนาตามโปรแกรมการเสริมสร้างสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา เนื่องจากการพัฒนาตามโปรแกรมจะมีลักษณะต่อเนื่องและเป็นระบบ จึงจะส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

2. ในการพัฒนาสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรเชิญวิทยากรที่มีความรู้และเชี่ยวชาญในแต่ละเนื้อหาในโปรแกรมมาบรรยาย เพื่อให้ผู้เข้ารับการพัฒนาได้รับความรู้และเข้าใจ สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างชัดเจน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนาสมรรถนะครูให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

2. ควรมีการวิจัยเพื่อติดตามผลหรือการศึกษาเพิ่มเติม ในด้านการนำไปใช้ในการเสริมสร้างสมรรถนะด้านอื่น ๆ ของครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความรู้มาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒน์ จุลสุวรรณณ์ ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนการศึกษาค้นคว้าสำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

วิชาการ, กรม. **การพัฒนาศักยภาพครู**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2559.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2559.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. **มาตรฐานครูวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2559.

- สุพิษ ชัยมงคล. กลยุทธ์การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูผู้สอนระดับประถมศึกษาในพื้นที่สูง. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, 2556.
- สุวิมล ว่องวานิช. การสังเคราะห์เทคนิคที่ใช้ในการประเมินความต้องการจำเป็นในนิสิตคณะครุศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2558.
- อนันต์ พันนึก. การวิจัยและพัฒนาโปรแกรมพัฒนาสมรรถนะผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554.
- Krejcie, R. V. and Morgan, D. W. "Determining Sample Size for Research Activities," **Educational and Psychological Measurement**. 30, 3 (1970): 607-610.