ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการบริหารโรงเรียนมัธยมศึกษา ตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง

The Priority Needs of Secondary School Academic Management Based on the concept of Real Life Applications of STEM Education

วัชราภรณ์ อมรศักดิ์
นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
E-mail: plepao@hotmail.com
พงษ์ลิขิต เพชรผล
อาจารย์ประจำสาขาวิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
E-mail: ponglikit.p@chula.ac.th
พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์
อาจารย์ประจำสาขาวิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
E-mail: pruet.s@chula.ac.th
Watcharaporn Amonsak
Student, Educational Management, Faculty of Education,
Chulalongkorn University
Ponglikit Petpon
Lecturer, Educational Management, Faculty of Education,
Chulalongkorn University
Pruet Siribanpitak
Lecturer, Educational Management, Faculty of Education,
Chulalongkorn University

รับเข้า: *29 พฤษภาคม 2564* **แก้ไข:** *17 มิถุนายน 2564* **ตอบรับ:** *19 มิถุนายน 2564*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการบริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ แบบสอบถามมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ประชากร คือ โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับมัธยมศึกษา (สพม.) ทั่วประเทศ จำนวน 2,358 โรงเรียน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเลือกสุ่มแบบ

หลายขั้นตอน โดยสุ่มโรงเรียนตามสัดส่วนเขตพื้นที่การศึกษาแล้วนำมาสุ่มต่อจากกลุ่มขนาดสถานศึกษาและสุ่มอย่างง่ายตามลำดับจำนวน 345 โรงเรียน ผู้ให้ข้อมูล 2,070 คน ประกอบด้วย ผู้อำนวยการสถานศึกษา 1 คน รองผู้อำนวยการหรือหัวหน้างานฝ่ายวิชาการ 1 คน และครูผู้สอนวิชาสาขาสะเต็มได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ 4 คน รวม 6 คน เครื่องมือวิจัย คือ แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าดัชนีความต้องการจำเป็น ($PNI_{modified}$)

ผลการวิจัย พบว่า สภาพปัจจุบันภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$=3.26) สภาพที่พึงประสงค์ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.08) ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง พบว่า ความต้องการจำเป็นสูงสุด คือ การประเมินผลกับระดับการบูรณาการ ($PNI_{modified}$=0.3000) อันดับสอง คือ ด้านการจัดการเรียนการสอนกับระดับการบูรณาการ ($PNI_{modified}$=0.2926) และอันดับสาม คือ ด้านการจัดการเรียนการสอนกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและเศรษฐกิจ ($PNI_{modified}$=0.2871) ด้านการประเมินผลกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและเศรษฐกิจ ($PNI_{modified}$=0.2871) ซึ่งมีความต้องการจำเป็นเท่ากัน

คำสำคัญ: การบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษา สะเต็มศึกษา ไปใช้ในชีวิตจริง

Abstract

The purpose of this research was to study the priority needs of secondary school management based on the concept of Real Life Applications of STEM Education. This research applied a quantitative approach. The population was secondary schools under the Office of the Basic Education Commission total of 2,358 schools. The sample was 345 secondary schools, selected by multi-stage random sampling. The key respondents were 2,070 people including principals, heads of academic administration, and teachers of STEM subjects. The research instrument was a questionnaire. The data were analyzed by frequency, percentage, means, standard deviation, and $PNI_{modified}$. The research result turned out as follows. The priority needs of secondary school management based on the concept of Real Life Applications of STEM Education could be classified with regards to secondary school academic management, the first priority needs index fell on Assessment with STEM integration ($PNI_{modified}$=0.3000), the second is the pedagogy with STEM integration ($PNI_{modified}$=0.2926) and the third is pedagogy with creating innovations

that benefit work and economy ($PNI_{modified}$=0.2871) and Assessment with creating innovations that benefit work and economy ($PNI_{modified}$=0.2871), that priority needs index are equal.

Keywords: secondary school academic management, stem education, real-life applications

บทนำ

สะเต็ม (STEM) หมายถึง องค์ความรู้วิชาการของศาสตร์ทั้ง4ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) ที่มีความเชื่อมโยงกันในโลกความจริงโดยการนำเอาองค์ความรู้มาบูรณาการเข้าด้วยกันในการดำเนินชีวิตและการทำงาน (National Research Council, 2012) บุคลากรสาขาวิชาชีพสะเต็มเป็นกำลังหลักสำคัญในการขับเคลื่อนและพัฒนาประเทศ จะเห็นได้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ที่กำหนดให้การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรม เป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์หลัก เช่นเดียวกับมาตรฐานการศึกษาชาติ 2561 ที่มุ่งเพิ่มสมรรถนะผู้เรียนในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อเพิ่มความสามารถการแข่งขันในเวทีโลก

สะเต็มศึกษาเป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนบูรณาการความรู้ สาขาวิชาสะเต็มมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง เพิ่มมูลค่าผลผลิต สร้างสรรค์นวัตกรรมในการทำงาน และประกอบอาชีพ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้นำสะเต็มศึกษาเข้ามาอยู่ในหลักสูตรการจัดการเรียนการสอนตั้งแต่ปี 2558 แต่จากการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากลหรือ PISA ซึ่งประเมินเมื่อสิงหาคม 2561 พบว่า ความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับ 2 จาก 6 ระดับ และต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD และระดับค่าคะแนนไม่แตกต่างจากการประเมินในปี 2558 (ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถานบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาในประเทศไทยนั้นยังไม่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในนักเรียนไทยเท่าที่ควร

จากรายงานการประชุมโต๊ะกลมไทย-สหรัฐฯ ด้านการศึกษาครั้งที่ 7: สะเต็มศึกษา: วัฒนธรรมการเรียนรู้สำหรับกำลังคนในศตวรรษที่ 21 (2559) ได้กล่าวถึงอุปสรรคปัญหาในการจัดการศึกษาตามแนวคิดสะเต็มศึกษาอยู่มากมาย เช่น จำนวนเวลาสำหรับการจัดการเรียนการสอนไม่เพียงพอ หลักสูตรการจัดการเรียนการสอนที่วิชาแต่ละวิชายังคงแยกกันและมีเนื้อหาจำนวนมากซึ่งไม่ได้สอดคล้อง ไม่เอื้ออำนวยในการสอนแบบบูรณาการ ครูผู้สอนขาดความรู้ในสาขาวิชาหลักของสะ

เต็มโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขาวิศวกรรม การขาดความเข้าใจในการจัดการเรียนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา โรงเรียนขาดความพร้อมทั้งสื่อและบุคลากร ขาดการแนะแนวอาชีพและการเรียนต่อสายอาชีวศึกษาประเภทเทคนิคมีภาพลักษณ์ที่ไม่ดีทำให้นักเรียนสนใจในการเรียนในสาขาวิชาสะเต็มน้อยกว่าที่ควร ความไม่สอดคล้องของการประเมินผลที่ยังคงมุ่งเน้นการสอบความรู้ ซึ่งจากรายงานดังกล่าวเราจะสามารถจำแนกอุปสรรคปัญหาในการจัดการศึกษาตามแนวคิดสะเต็มศึกษาออกเป็น 3 กลุ่มปัญหาหลักได้แก่ ปัญหาด้านหลักสูตร ปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล ซึ่งทั้งสามกลุ่มปัญหานั้นอยู่ในขอบข่ายงานการบริหารวิชาการของโรงเรียน

การบริหารวิชาการ คือ การบริหารสถานศึกษาโดยการจัดกิจกรรมทุกสิ่งทุกอย่างที่เกี่ยวกับการปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนให้ได้ผลดี และมีประสิทธิภาพให้เกิดประโยชน์สูงสุด (ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2542) งานบริหารวิชาการประกอบด้วย 17 ภาระงาน ซึ่งครอบคลุมงาน การพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษา การจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษา และการวัดผลประเมินผล และเทียบโอนผลการเรียน

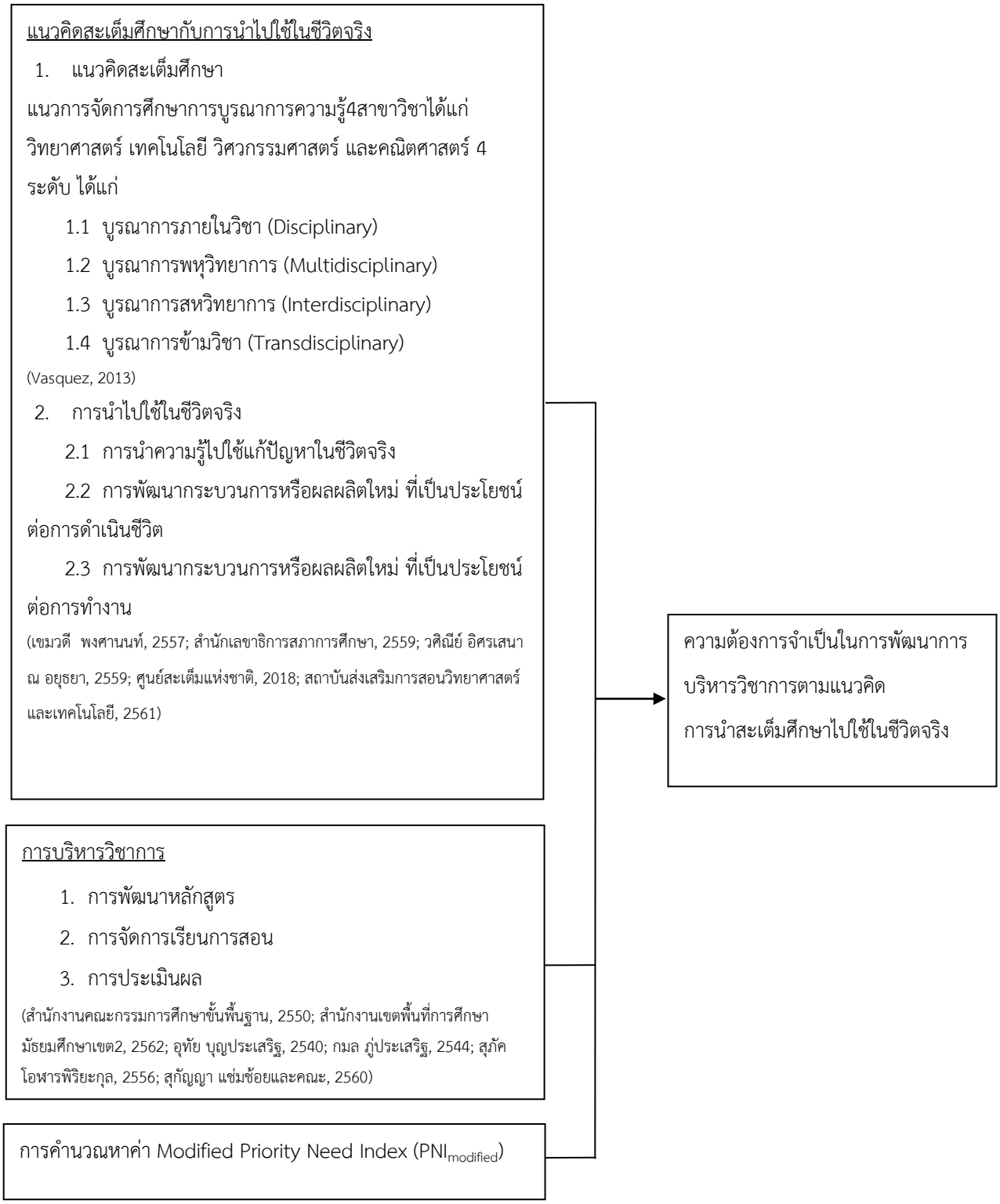
งานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นของการบริหารวิชาการวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดสะเต็มศึกษากับการนำไปใช้ในชีวิตจริง เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งเสริมให้ สะเต็มศึกษาในโรงเรียนเกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียนในมุมมองของการบริหารวิชาการ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง
2. เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษาความต้องการจำเป็นในการบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นระเบียบวิธีวิจัยแบบ วิจัยเชิงปริมาณ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยดังนี้

1. ประชากร ได้แก่ ผู้อำนวยการสถานศึกษา รองผู้อำนวยการหรือหัวหน้างานวิชาการ และครูผู้สอนวิชาสาขาสะเต็ม โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับมัธยมศึกษา (สพม.) ทั่วประเทศ จำนวน 2,358 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้อำนวยการสถานศึกษา รองผู้อำนวยการหรือหัวหน้างานวิชาการ และครูผู้สอนวิชาสาขาสะเต็ม โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับมัธยมศึกษา (สพม.) จำนวน 345 โรงเรียน (ตารางสำเร็จรูปในการกำหนดขนาดประชากรของ Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%) โดยผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วย ผู้อำนวยการสถานศึกษา 1 คน รองผู้อำนวยการหรือหัวหน้างานฝ่ายวิชาการ 1 คน และครูผู้สอนวิชาสาขาสะเต็ม ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ 4 คน รวม 6 คน รวมทั้งสิ้น 2,070 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่างดำเนินการโดยวิธีเลือกสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi-stage random sampling) โดยมี 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 สุ่มโรงเรียนเรียนตามเขตพื้นที่การศึกษา 42 เขต แบบสัดส่วนได้จำนวนโรงเรียนทั้งหมด 600 โรงเรียน ขั้นตอนที่ 2 สุ่มโรงเรียนแต่ละเขตพื้นที่ตามสัดส่วนขนาดโรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 40 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ 140 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 195 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดเล็ก 25 โรงเรียน รวมทั้งสิ้น 400 โรงเรียน ขั้นตอนที่ 3 สุ่มเลือกโรงเรียนเป็นการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลากจำนวน 345 โรงเรียน โดยโรงเรียนที่ได้รับการสุ่มจะได้รับการติดต่อเพื่อชี้แจงรายละเอียด ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับเอกสารข้อมูลผู้มีส่วนร่วมการวิจัย และหนังสือตอบรับยินยอมก่อนที่จะเข้าร่วมการวิจัย

3. เครื่องมือวิจัย คือแบบสอบถามเพื่อการวิจัยนวัตกรรมการบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ (rating scale) และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริงเป็นคำถามปลายเปิดและเป็นแบบเขียนตอบ

3.1 สร้างเครื่องมือวิจัย มีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นหลักในการสร้างแบบสอบถาม สร้างแบบสอบถาม จากกรอบแนวคิดวิจัย และนิยามตัวแปร

3.1.2 จัดทำร่างแบบสอบถามสภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์ของการบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดสะเต็มศึกษากับการนำไปใช้ในชีวิตจริง รายคำถามแต่ละประเด็นเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาคำตอบดังนี้

ระดับ 5 คือ สภาพที่ตรงกับความเป็นจริง/ความต้องการ ระดับมากที่สุด

ระดับ 4 คือ สภาพที่ตรงกับความเป็นจริง/ความต้องการ ระดับมาก

ระดับ 3 คือ สภาพที่ตรงกับความเป็นจริง/ความต้องการ ระดับปานกลาง

ระดับ 2 คือ สภาพที่ตรงกับความเป็นจริง/ความต้องการ ระดับน้อย

ระดับ 1 คือ สภาพที่ตรงกับความเป็นจริง/ความต้องการ ระดับน้อยที่สุด

3.2 ตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

3.2.1 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน ตรวจสอบค่าความตรงของเนื้อหา (Content Validity) และหาค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC: Index of item Objective Congruence) พบว่าข้อคำถามทุกข้อมีค่า ICO≥0.8 จากนั้นตรวจสอบปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสม เพื่อจัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์

3.2.2 นำเครื่องมือไปทดลองใช้ (Try Out)กับโรงเรียนมัธยมศึกษาจำนวน 5 โรงเรียน ซึ่งไม่ใช่โรงเรียนที่ให้ข้อมูลวิจัยจำนวน 30 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบอค (Cronbach's Alpha Coefficient) ผลการวิเคราะห์พบว่าแบบสอบถามทั้งฉบับมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.997

3.2.3 ดำเนินการเข้าพิจารณาการขอจริยธรรมวิจัยในคน โดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 2 สังคมศาสตร์ และมนุษย์ศาสตร์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) และได้รับการอนุมัติจริยธรรมวิจัยในคน ใบอนุญาตเลขที่100/2563 โครงการที่ 061/63

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อขอความร่วมมือสถานศึกษาเข้าเก็บข้อมูล

4.2 หนังสือขอความร่วมมือและเครื่องมือเข้าขอความอนุเคราะห์โรงเรียนมัธยมศึกษาโดยตรง เพื่อเข้าเก็บข้อมูลจากบุคคลสำคัญ (Key man) 3 ส่วน ได้แก่ สำหรับผู้อำนวยการสถานศึกษา รองผู้อำนวยการสถานศึกษาฝ่ายวิชาการหรือหัวหน้างานฝ่ายวิชาการ และครูผู้สอนรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ความถี่ ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.2 สภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์ของการบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดสะเต็มศึกษากับการนำไปใช้ในชีวิตจริง วิเคราะห์โดยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือค่าความถี่ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.3 การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยสภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์ของการบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดสะเต็มศึกษากับการนำไปใช้ในชีวิตจริง โดยมีเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม, 2556)

4.51 – 3.50 หมายถึง สภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์ ระดับมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง สภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์ ระดับมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง สภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์ ระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง สภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์ ระดับน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง สภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์ ระดับน้อยที่สุด

5.4 วิเคราะห์ข้อมูลค่าดัชนีความต้องการจำเป็น โดยนำค่าเฉลี่ยสภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์ มาวิเคราะห์ค่าความต้องการจำเป็น Modified Priority Need Index ($PNI_{modified}$) เพื่อระบุความต้องการจำเป็นจากสูตร $PNI_{modified}$

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นของการพัฒนาการบริหารโรงเรียนตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง

1.1 สภาพปัจจุบันโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$=3.20) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการพัฒนาหลักสูตร ($\bar{x}$=3.26) รองลงมา คือการจัดการเรียนการสอน ($\bar{x}$=3.21) และการประเมินผล ($\bar{x}$=3.17) ตามลำดับ สภาพที่พึงประสงค์โดยภาพรวมอยู่ระดับมาก ($\bar{x}$=4.08) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ด้านการพัฒนาหลักสูตร ($\bar{x}$=4.10) รองลงมา คือ การจัดการเรียนการสอน ($\bar{x}$=4.09) และการประเมินผล ($\bar{x}$=4.08)

1.2 ความต้องการจำเป็น พบว่า ความต้องการจำเป็นสูงสุด คือ การติดตามและประเมินผล ($PNI_{modified}$=0.2871) รองลงมา คือ การจัดการเรียนการสอน ($PNI_{modified}$=0.2741) และการพัฒนาหลักสูตร ($PNI_{modified}$=0.2577)

ตารางที่ 1 สภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นของการพัฒนาการบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง

การบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง	สภาพปัจจุบัน	สภาพที่พึงประสงค์	ความต้องการจำเป็น	
	$\bar{X}$ (SD)	$\bar{X}$ (SD)	$PNI_{modified}$	ลำดับ
1. การพัฒนาหลักสูตร	3.26 (0.11)	4.10 (0.08)	0.2577	3
2. การจัดการเรียนการสอน	3.21 (0.08)	4.09 (0.05)	0.2741	2
3. การประเมินผล	3.17 (0.06)	4.08 (0.03)	0.2871	1
รวม	**3.20 (0.10)**	**4.08 (0.06)**	**0.2750**	

2. ผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นของการพัฒนาการบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวความคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง จำแนกรายด้าน

2.1 ด้านการพัฒนาหลักสูตร สภาพปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$=3.26) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า สภาพปัจจุบันด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการพัฒนาหลักสูตรกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ($\bar{x}$=3.38) รองลงมา คือ ด้านการพัฒนาหลักสูตรกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ($\bar{x}$=3.31) ด้านการพัฒนาหลักสูตรกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและเศรษฐกิจ ($\bar{x}$=3.21) และด้านการพัฒนาหลักสูตรกับระดับการบูรณาการ ($\bar{x}$=3.12) ตามลำดับ สภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.10) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า สภาพที่พึงประสงค์ด้านที่ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการพัฒนาหลักสูตรกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ($\bar{x}$=4.18) รองลงมา คือ ด้านการพัฒนาหลักสูตรกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ($\bar{x}$=4.14) ด้านการพัฒนาหลักสูตรกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและเศรษฐกิจ ($\bar{x}$=4.08) ด้านการพัฒนาหลักสูตรกับระดับการบูรณาการ ($\bar{x}$=4.01) ตามลำดับ

2.2 ด้านการพัฒนาหลักสูตร ความต้องการจำเป็นแบ่งออกเป็นความต้องการจำเป็นสูง คือ ด้านการพัฒนาหลักสูตรกับระดับการบูรณาการ ($PNI_{modified}$=0.2853) และด้านการพัฒนาหลักสูตรกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและเศรษฐกิจ ($PNI_{modified}$=.2710) และความต้องการจำเป็นต่ำ คือ ด้านการพัฒนาหลักสูตรกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ($PNI_{modified}$=0.2367) ด้านการพัฒนาหลักสูตรกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ($PNI_{modified}$=0.2508)

2.3 ด้านการจัดการเรียนการสอน สภาพปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$=3.21) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า สภาพปัจจุบันด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดด้านการจัดการเรียนการสอนกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ($\bar{x}$=3.29) รองลงมา คือ ด้านการจัดการเรียนการสอนกับการสร้างนวัตกรรมที่

เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ($\bar{x}$=3.26) ด้านการจัดการเรียนการสอนกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและเศรษฐกิจ ($\bar{x}$=3.17) และด้านการจัดการเรียนการสอนกับระดับการบูรณาการ ($\bar{x}$=3.11) ตามลำดับ สภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.09) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า สภาพที่พึงประสงค์ด้านที่ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการจัดการเรียนการสอนกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ($\bar{x}$=4.14) รองลงมา คือ ด้านการจัดการเรียนการสอนกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ($\bar{x}$=4.12) ด้านการจัดการเรียนการสอนกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและเศรษฐกิจ ($\bar{x}$=4.08) และด้านการจัดการเรียนการสอนกับระดับการบูรณาการ ($\bar{x}$=4.02) ตามลำดับ

2.4 ด้านการจัดการเรียนการสอน ความต้องการจำเป็นแบ่งออกเป็นความต้องการจำเป็นสูง คือ ด้านการจัดการเรียนการสอนกับระดับการบูรณาการ ($PNI_{modified}$=0.2926) และด้านการจัดการเรียนการสอนกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและเศรษฐกิจ ($PNI_{modified}$=0.2871) และความต้องการจำเป็นต่ำ คือ ด้านการจัดการเรียนการสอนกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ($PNI_{modified}$=0.2638) ด้านการจัดการเรียนการสอนกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ($PNI_{modified}$=0.2584)

2.5 ด้านการประเมินผล สภาพปัจจุบันโดยรวมอยู่ระดับปานกลาง ($\bar{x}$=3.17) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า สภาพปัจจุบันด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ด้านการประเมินผลกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ($\bar{x}$=-3.23) รองลงมา คือ ด้านการประเมินผลกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ($\bar{x}$=3.20) ด้านการประเมินผลกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและเศรษฐกิจ ($\bar{x}$=3.17) และด้านการประเมินผลกับระดับการบูรณาการ ($\bar{x}$=3.10) ตามลำดับ สภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.08) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า สภาพที่พึงประสงค์ด้านที่ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการประเมินผลกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ($\bar{x}$=4.11) รองลงมา คือ ด้านการประเมินผลกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ($\bar{x}$=4.10) ด้านการประเมินผลกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและเศรษฐกิจ ($\bar{x}$=4.08) และด้านการประเมินผลกับระดับการบูรณาการ ($\bar{x}$=4.03) ตามลำดับ

2.6 ด้านการประเมินผล ความต้องการจำเป็นแบ่งออกเป็นความต้องการจำเป็นสูง คือ ด้านการประเมินผลกับระดับการบูรณาการ ($PNI_{modified}$=0.3000) และด้านการประเมินผลกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและเศรษฐกิจ ($PNI_{modified}$=0.2871) และความต้องการจำเป็นต่ำ คือ การประเมินผลกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ($PNI_{modified}$=0.2844) และด้านด้านการประเมินผลกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ($PNI_{modified}$=0.2693)

ตารางที่ 2 ลำดับความสำคัญตามสภาพที่พึงประสงค์และความต้องการจำเป็นในการพัฒนา การบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง ด้านต่าง ๆ

การบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง	สภาพปัจจุบัน		สภาพที่พึงประสงค์		ความต้องการจำเป็น		ลำดับความต้องการจำเป็น
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$PNI_{modified}$	ผลการจัดกลุ่ม	
ด้านการพัฒนาหลักสูตร							
1. ด้านการพัฒนาหลักสูตรกับระดับการ บูรณาการ	3.12	0.10	4.01	0.05	0.2853	สูง	1
2. ด้านการพัฒนาหลักสูตรกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง	3.38	0.08	4.18	0.04	0.2367	ต่ำ	4
3. ด้านการพัฒนาหลักสูตรกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต	3.31	0.05	4.14	0.03	0.2508	ต่ำ	3
4. ด้านการพัฒนาหลักสูตรกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและเศรษฐกิจ	3.21	0.06	4.08	0.03	0.2710	สูง	2
ด้านการจัดการเรียนการสอน							
5. ด้านการจัดการเรียนการสอนกับระดับการบูรณาการ	3.11	0.05	4.02	0.02	0.2926	สูง	1
6. ด้านการจัดการเรียนการสอนกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง	3.29	0.06	4.14	0.03	0.2584	ต่ำ	4
7. ด้านการจัดการเรียนการสอนกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต	3.26	0.04	4.12	0.03	0.2638	ต่ำ	3
8. ด้านการจัดการเรียนการสอนกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและเศรษฐกิจ	3.17	0.02	4.08	0.01	0.2871	สูง	2
ด้านการประเมินผล							
9. ด้านการประเมินผลกับระดับการ บูรณาการ	3.10	0.05	4.03	0.03	0.3000	สูง	1
10. ด้านการประเมินผลกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง	3.23	0.05	4.10	0.02	0.2693	ต่ำ	4
11. ด้านการประเมินผลกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต	3.20	0.03	4.11	0.02	0.2844	ต่ำ	3
12. ด้านการประเมินผลกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและเศรษฐกิจ	3.17	0.03	4.08	0.02	0.2871	สูง	2

3. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการบริหารวิชาการตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง จากการสังเคราะห์เนื้อหาที่ได้จากแบบสอบถามปลายเปิดตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม พบว่ามีประเด็นข้อเสนอแนะแบ่งออกเป็น 6 ประเด็น ดังนี้

3.1 ประเด็นด้านหลักสูตร โรงเรียนหลายโรงเรียนยังไม่มีหลักสูตรแบบบูรณาการระหว่างรายวิชา การจัดกิจกรรมสะเต็มเป็นการจัดกิจกรรมเฉพาะช่วงไม่ได้มีหน่วยการเรียนที่บูรณาการระหว่างรายวิชา และเวลาเรียนในการจัดกิจกรรมสะเต็มไม่เพียงพอต่อการเรียน ซึ่งหากจัดกิจกรรมสะเต็มอาจทำให้ตัวชี้วัดอื่นขาดหายไปได้

3.2 ประเด็นด้านบุคลากร ในโรงเรียนขนาดเล็กและขนาดกลางหลายแห่งยังขาดอัตรากำลังในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง โรงเรียนขนาดใหญ่ครูยังขาดความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็ม ทำให้ขาดความร่วมมือ และการจัดการเรียนการสอนไม่ต่อเนื่อง

3.3 ประเด็นด้านงบประมาณ หลายโรงเรียนโดยเฉพาะโรงเรียนขนาดเล็กขาดแคลนงบประมาณสนับสนุนในการจัดกิจกรรมสะเต็ม

3.4 ประเด็นด้านสื่อ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ ขาดแคลนสื่ออุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้ที่จะให้นักเรียนได้เสริมประสบการณ์หรือลองปฏิบัติจริง

3.5 ประเด็นด้านการนิเทศ กำกับติดตาม เนื่องจากครูยังขาดความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาจึงต้องการวิทยากรในการให้ความรู้ และผู้เชี่ยวชาญในการนิเทศติดตามและให้คำแนะนำในการจัดการเรียนการสอนแนวสะเต็มศึกษา เพื่อให้เกิดการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาในโรงเรียนได้จริง

3.6 ประเด็นด้านนโยบาย ยังขาดการสนับสนุนทางด้านนโยบายในระดับสถานศึกษาอย่างจริงจังจากผู้บริหารสถานศึกษา

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่นำเสนอตามลำดับข้างต้น มีข้อค้นพบบางประการที่น่าสนใจ ซึ่งผู้วิจัยขอนำเสนอดังนี้

1. สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการบริหารวิชาการตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง พบว่า สภาพปัจจุบันทั้งในภาพรวม และรายด้านทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง สภาพที่พึงประสงค์ทั้งในภาพรวม และรายด้านอยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าโรงเรียนมีการจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มศึกษาในโรงเรียน แต่ยังไม่บรรลุเป้าประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาเท่าที่ควร สอดคล้องกับ ปูชนีย์ ช่วยไธสง และ พีรศักดิ์ วรฉัตร (2563) ที่รายงานว่าการบริหารจัดการสะเต็มศึกษาในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 32 ด้าน

หลักสูตรสะเต็มศึกษา ด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และด้านการประเมินผลสะเต็มศึกษาสภาพปัจจุบันอยู่ในระดับปานกลาง และสภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมากที่สุด

2. ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการบริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง จากการพิจารณารายด้าน พบว่า ความต้องการจำเป็นสูงสุดได้แก่ ด้านการประเมินผลกับระดับการบูรณาการ ($PNI_{modified}$=0.3000) อันดับสองได้แก่ ด้านการจัดการเรียนการสอนกับระดับการบูรณาการ ($PNI_{modified}$=0.2926) และอันดับสามได้แก่ ด้านการจัดการเรียนการสอนกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและเศรษฐกิจ ($PNI_{modified}$=0.2871) ด้านการประเมินผลกับการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและเศรษฐกิจ ($PNI_{modified}$=0.2871) ซึ่งมีค่าความต้องการจำเป็นเท่ากัน แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลมีความต้องการจำเป็นสูงสุดในเรื่อง การบูรณาการ และ การสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและเศรษฐกิจ ตามลำดับ ซึ่งน่าจะเป็นปัญหาสืบเนื่องมาจากการขาดความเข้าใจสะเต็มศึกษาของครูผู้สอนทำให้มีผลต่อรูปแบบการจัดการเรียนการสอน และแนวทางการวัดประเมินผล ฐิติวรดา พลเยี่ยม (2561) ได้เสนอการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาไว้ 3 แนวทาง ได้แก่ สอดแทรกในเนื้อหารายวิชาในคาบเรียน จัดเป็นกิจกรรมวิชาเลือกเสรี และจัดเป็นกิจกรรมกลุ่มนอกห้องเรียน และการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ 2 วิธี ได้แก่ การประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment) และการประเมินด้านความสามารถ (Performance assessment)

3. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการเก็บข้อมูล พบว่า ปัญหาในการจัดสะเต็มศึกษาในโรงเรียนมัธยมประกอบด้วยประเด็นต่าง ๆ 6 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านหลักสูตรซึ่งมีข้อจำกัดของเนื้อหาและเวลาในการจัดการเรียนการสอนทำให้เกิดการบูรณาการได้ยาก 2) ด้านบุคลากร โรงเรียนขนาดเล็กขาดแคลนบุคลากร และครูยังขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ทางด้านสะเต็มศึกษาอย่างถ่องแท้ สอดคล้องกับ ลือชา ลดาชาติ และคณะ (2562) ที่ศึกษาพบว่าครูส่วนใหญ่มีความกังวลในความรู้ความสามารถของตนในการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษามากที่สุด และครูบางส่วนยังขาดความเข้าใจสะเต็มศึกษา ทั้งในแง่นิยาม เป้าหมาย และแนวทางการจัดการเรียนการสอน ซึ่งไม่ได้เน้นการสร้างนวัตกรรมผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 3) ด้านงบประมาณ โรงเรียนขนาดเล็กและขนาดกลางยังขาดงบประมาณในการจัดกิจกรรมที่เพียงพอ สอดคล้องกับ ประสงค์สิทธิ์ ราชชมภู และนิธิตา สิริพงศ์ทักษิณ (2563) ที่พบว่างบประมาณที่ไม่เพียงพอเป็นปัญหาหนึ่งที่ทำให้ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านการเรียนการสอน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสะเต็มศึกษาในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร 4) ด้านสื่อ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ ที่ยังขาดแคลนไม่เพียงพอให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดย Beatty (2011) ซึ่งกล่าวว่าการฝึกปฏิบัติทำให้การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มมีประสิทธิภาพขึ้น การลงมือปฏิบัติจริงก็ถือเป็นส่วนสำคัญที่ให้ผู้เรียนได้นำความรู้ทั้ง 4 มาใช้บูรณาการอย่างสมบูรณ์ และจากการปฏิบัติลงมือทำนี้เอง ก็นำมาสู่การพัฒนาทักษะของผู้เรียนที่เป็นประโยชน์

ทั้งในการดำเนินชีวิตจริง และการประกอบอาชีพ เช่นเดียวกับ Venix et al. (2017) ที่พบว่า สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ยังจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนวิชาสะเต็ม หรืออาชีพสาขาวิชาสะเต็มสูงขึ้น 5) ด้านการนิเทศ กำกับติดตาม ขาดการนิเทศติดตามอย่างจริงจังต่อเนื่องโดยผู้เชี่ยวชาญในการให้คำแนะนำดูแล สอดคล้องกับสุดารัตน์ พรหมแก้ว และคณะ (2563) ที่กล่าวว่า การนิเทศ เป็นหนึ่งในประเด็นหลักของการบริหารจัดการสะเต็มศึกษาของโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษากรณีศึกษาโรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศไทย 6) ด้านนโยบายยังขาดการสนับสนุนอย่างจริงจังจากผู้บริหารระดับสถานศึกษาสอดคล้องกับ ประสงค์สิทธิ์ ราชชมภู และ นิธิตา สิริพงศ์ทักษิณ (2563) ที่พบว่าปัญหาการนำนโยบายสะเต็มศึกษาไปปฏิบัติในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครข้อหนึ่งคือกระบวนการนำนโยบายไปปฏิบัติมาต่อเนื่องชัดเจนโดยเฉพาะหลักสูตรสะเต็มศึกษา

ประเด็นข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยมีความสอดคล้องกับ Artnarong Manosuttirit (2016) ที่กล่าวว่าการจัดการเรียนสะเต็มศึกษาให้มีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นจะต้องได้รับการสนับสนุนจากบุคคลผู้ที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน ผู้บริหารโรงเรียนควรมีนโยบายที่ชัดเจน ในการกำหนดวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ และพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้ง่ายต่อการดำเนินงาน การวางแผนและจัดการเรียนการสอนในรายวิชาสะเต็มร่วมกัน นักเรียนควรมีเวลาเรียนและสถานที่เรียนที่เหมาะสมในการเรียนรู้ โรงเรียนควรมีงบประมาณที่เพียงพอในการจัดการเรียนรู้ ในสภาวะปัจจุบันพบว่ายังขาดการสนับสนุนงบประมาณ สื่อการสอน และการนิเทศติดตามจากส่วนกลาง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. เนื่องจากการจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล มีความต้องการจำเป็นสูงสุดในเรื่องการบูรณาการและการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและเศรษฐกิจ การจัดการเรียนการสอน และการวัดประเมินผลแบบบูรณาการองค์ความรู้ไปใช้ในการสร้างนวัตกรรมในการแก้ปัญหาชีวิต การทำงาน และเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางเศรษฐกิจในบริบทสถานการณ์จริง เป็นการมุ่งสร้างและประเมินผลผู้เรียนจากสมรรถนะในการนำความรู้ศาสตร์ต่าง ๆ ไปใช้ในการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์นวัตกรรมได้จริง

2. การส่งเสริมพัฒนาครูผู้สอนให้มีความรู้ ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลการบูรณาการสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริงผ่านสมรรถนะของผู้เรียน ไม่ใช่เพียงการดึงสิ่งที่ครูต้องการได้จากชิ้นงานหรือผลงานของผู้เรียน

3. ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) โดยการร่วมมือกันของครู ผู้บริหาร ผู้เกี่ยวข้องในการวางแผน ส่งเสริม ติดตาม นิเทศการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดความร่วมมือในการจัดการแก้ปัญหา และส่งเสริมการบูรณาการสะเต็มศึกษาในโรงเรียนอย่างเป็นระบบ

4. การจะทำให้การจัดการศึกษาตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริงให้เกิดประสิทธิภาพ ประสิทธิผลได้จริงนั้นจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วนทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนในการสร้างบรรยากาศ ประสบการณ์ และองค์ความรู้จากสภาพแวดล้อมจริงที่ทำให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติ เข้าถึง เข้าใจ และเกิดแรงบันดาลใจในการศึกษาสาขาวิชาสะเต็ม จึงควรมีนโยบายส่งเสริมการจัดกิจกรรม และแสวงหาความร่วมมือเพื่อพัฒนาผู้เรียนระหว่างองค์กร ชุมชน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นรูปธรรมอย่างจริงจัง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำผลการศึกษามาใช้พัฒนานวัตกรรมการบริหารวิชาการตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษา เพื่อให้เกิดนวัตกรรมนำไปใช้ในการบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ควรนำผลการศึกษามาใช้พัฒนาการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ตามแนวคิดการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง เพื่อให้ได้แนวทางในการวัดผลประเมินผลที่สามารถวัดสมรรถนะผู้เรียนผ่านการบูรณาการความรู้สะเต็มศึกษาผ่านสร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาปัญหาชีวิต การทำงาน และเศรษฐกิจของผู้เรียนได้จริง เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศไทย

3. ควรนำผลการศึกษามาใช้ในการพัฒนาแนวทางในการวางนโยบาย หรือกลยุทธ์ทางการบริหารวิชาการโรงเรียนที่มีความสอดคล้องกันของหลักสูตร งบประมาณ การจัดการสื่อการสอน บุคลากร และการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะในการบูรณาการนำความรู้สาขาวิชาสะเต็มไปใช้บูรณาการใช้ได้กับชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

กมล ภู่ประเสริฐ. (2544). **การบริหารงานวิชาการในสถานศึกษา.** กรุงเทพฯ: ทิปส์ พับบลิเคชั่น.

เขมวดี พงศานนท์. (2557). **สะเต็มศึกษา:นวัตกรรมการเรียนรู้ในศตรรษที่ 21.** ค้นเมื่อวันที่ 10 ตุลาคม 2561, จาก http://www.stemedthailand.org/wp-content/uploads/2015/05/NewIntro-STEM.pptx

ฐิติวรดา พลเยี่ยม. (2561). *สะเต็มศึกษา:ความเข้าใจเบื้องต้นสู่ห้องเรียนบูรณาการ.* **วารสารครุพิบูล,** 5(2): 122-135.

ประสงค์สิทธิ์ ราชชมภู และ นิธิตา สิริพงศ์ทักษิณ. (2563). *กระบวนการนำนโยบายสะเต็มศึกษาไปปฏิบัติในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร.* **วารสารการบริหารการปกครอง.** 9(2): 541-556.

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2542). **การบริหารวิชาการ.** กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

ปูชนีย์ ช่วยไธสง และ พีรศักดิ์ วรฉัตร. (2563). *การพัฒนาแนวทางการบริหารจัดการสะเต็มศึกษาในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษา เขต 32*. **วารสารมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตร้อยเอ็ด,** 9(2): 584-597.

ลือชา ลดาชาติ วิลาวัลย์ โพธิ์ทอง วิไลภรณ์ ฤทธิคุปต์ และ ลฎาภา ลดาชาติ. (2562). *ความเข้าใจและมุมมองของครูเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาและการออกแบบเชิงวิศวกรรม*. **วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร,** 39(3): 133-149.

วศิณีย์ อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2559). **เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับสะเต็มศึกษา.** กรุงเทพ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถานบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). **ผลการประเมิน PISA2018 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).

ศูนย์สะเต็มแห่งชาติ สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย. (2561). **คู่มือหลักสูตรอบรมครูสะเต็ม.** ค้นเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2562, จาก: http://sk.nfe.go.th/msk/UserFiles/File/stem.pdf

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2014). ค้นเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2562, จาก http://www.stemedthailand.org/?page_id=25

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). **รู้จักสะเต็ม.** ค้นเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2562, จาก http://www.stemedthailand.org/?page_id=23

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2. (2562). **ประกาศสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 เรื่อง โครงสร้างการบริหารงานของโรงเรียนในสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2.** กรุงเทพฯ: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2.

สำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2550). *เรื่องการกระจายอำนาจการบริหารและการจัดการศึกษาของเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไปยังคณะกรรมการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา และสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2550.* ประกาศสำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2561). **มาตรฐานการศึกษาชาติ พ.ศ.2561.** กรุงเทพฯ: สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา.

สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา. (2559). **รายงานการวิจัย เพื่อจัดทำข้อเสนอนโยบาย การส่งเสริมการจัดการศึกษาด้านสะเต็มศึกษาของประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา. (2559). **สรุปผลการประชุมโต๊ะกลมไทย-สหรัฐฯ ด้านการศึกษาครั้งที่ 7: สะเต็มศึกษา: วัฒนธรรมการเรียนรู้สำหรับกำลังคนในศตวรรษที่ 21.** กรุงเทพฯ: สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา.

สุกัญญา แช่มช้อย และคณะ. (2560). **ภาวะผู้นำในการบริหารและการประกันคุณภาพการศึกษา.** กรุงเทพฯ: สาขาวิชาบริหารการศึกษา ภาควิชานโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุดารัตน์ พรหมแก้ว เอกรินทร์ สังข์ทอง ชวลิต เกิดทิพย์ และ ชิดชนก เชิงเชาว์. (2563). *การบริหารจัดการสะเต็มศึกษาของโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา: กรณีศึกษา โรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศไทย.* **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี,** 31(3): 199-212.

สุภัค โอฬารพิริยะกุล. (2556). **การพัฒนารูปแบบการบริหารวิชาการสำหรับโรงเรียนอนุบาล.** วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อุทัย บุญประเสริฐ. (2540). **หลักสูตรและการบริหารงานวิชาการในโรงเรียน.** กรุงเทพฯ: เอสดีเพรส.

Beatty, A. (2011). **Successful STEM Education:Workshop Summary.** Washington DC: the National Academies Press.

Manosuttirit, A. (2016). *A Study of Teaching STEM Education in Thai High School.* **Thammasat International Journal of Science and Technology,** 1-6.

National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concept, and Core Ideas*. **Committee on New Science Education Standards, Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Science and Education.** Washington, DC: National Academy Press.

Vasquez Jo.A., S. C. (2013). **STEM Lesson Essentials:Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics.** Portsmouth: Heinemann.

Vennix, J., den Brok, P. & Taconis, R. (2017). *Perceptions of STEM-based outreach learning activities in secondary education.* **Learning Environment Research,** 20(1), 21-46. doi:https://doi.org/10.1007/s10984-016-9217-6