

องค์ประกอบการบริหารจัดการสะเต็มศึกษา
ของโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา
ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศไทย*
STEM EDUCATION MANAGEMENT COMPONENT
OF STEM NETWORK OF SECONDARY SCHOOLS IN THAILAND

สุดารัตน์ พรหมแก้ว

Sudarat Phromkaew

เอกรินทร์ สังข์ทอง

Ekkarin Sungtong

ชวลิต เกิดทิพย์

Chawalit Kerdtip

ชิตชนก เชิงเช่าว

Chidchanok Churngchow

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

Prince of Songkla University, Pattani Campus, Thailand

E-mail: sudarat_pat@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาองค์ประกอบการบริหารจัดการสะเต็มศึกษาของโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศไทย เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยใช้เทคนิคเดลฟาย มีผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามแบบปลายเปิด และแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยเก็บข้อมูล 3 รอบ รอบที่ 1 เป็นแบบสอบถามปลายเปิดให้ผู้ทรงคุณวุฒิแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ รอบที่ 2 เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยนำคำตอบจากรอบที่ 1 มาสร้างเป็นข้อคำถาม และรอบที่ 3 เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยนำผลจากรอบที่ 2 มาเพิ่มค่ามัธยฐานของน้ำหนักคะแนน จากคำตอบของกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ ช่วงพิสัยระหว่างควอไทล์ของคำตอบของกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ และน้ำหนักคะแนนของคำตอบเดิมของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านได้ทราบคำตอบ และทบทวนคำตอบ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าฐานนิยม ค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ผลการวิจัย พบว่า องค์ประกอบการบริหารจัดการสะเต็มศึกษาของโรงเรียนเครือข่ายสะ

* Received 9 June 2021; Revised 3 July 2021; Accepted 20 July 2021



เต็มศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศไทย ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ 5 องค์ประกอบย่อย 34 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ องค์ประกอบ ที่ 1 การขับเคลื่อนสะเต็มศึกษาของผู้บริหาร มี 2 องค์ประกอบย่อย 9 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบที่ 2 การพัฒนาครูด้านสะเต็มศึกษา มี 4 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบที่ 3 การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา มี 4 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบที่ 4 การจัดการเรียนการสอน สะเต็มศึกษา มี 3 องค์ประกอบย่อย 7 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบที่ 5 การมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย มี 8 ตัวบ่งชี้ และ องค์ประกอบที่ 6 การนิเทศแบบร่วมพัฒนา มี 2 ตัวบ่งชี้

คำสำคัญ: องค์ประกอบ, การบริหารจัดการ, สะเต็มศึกษา, โรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา, โรงเรียนมัธยมศึกษา

Abstract

The objective of this research was to Component of STEM network school of secondary school in Thailand. This research was Quantitative Research by composition analysis using Delphi method by 17 experts. The research instrument was an open-ended and 5-rating scales questionnaire form. By data collecting for 3 rounds. 1st round was a close-ended questionnaire open for the experts to express their opinion freely, 2nd round was a 5 rating-scales questionnaire by using the answers from 1st round, and 3rd round was 5 rating-scales questionnaire by using the results from the 2nd round to adding the median of score weights from the responses of the expert group. The interquartile range of the expert group and the weight of the original answer of the expert and each of the experts know and review the answers. The statistical tools for data analysis were the mode, median and interquartile range. The study revealed as follows: STEM education management of STEM network of secondary schools in Thailand included 6 main components, 5 sub-components, 34 indicators, for instance, Component 1: Driving STEM education management of school administrators consisted of 2 sub-components and 9 indicators, Component 2: STEM education teacher development included 4 indicators, Component 3: Institutional curriculum development included 4 indicators, Component 4: Learning management of STEM education included 3 sub-components and 7 indicators, Component 5: Network engagement consisted of 8 indicators and Component 6: Developmental co-supervision included 2 indicators.

Keywords: Composition, Management, STEM education, STEM network school, Secondary School

บทนำ

ปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมืองและเทคโนโลยีเป็นเหตุให้ทุกประเทศต้องเร่งพัฒนาประชากรของตนให้มีคุณภาพสูงขึ้น ประเทศไทยเองก็ต้องการปรับเปลี่ยนประเทศให้สอดคล้องกับโลกในศตวรรษที่ 21 โดยการพัฒนาประเทศให้ก้าวผ่านสามกับดัก ที่ประเทศไทยกำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบัน กับดักแรกคือ กับดักประเทศรายได้ปานกลาง (Middle Income Trap) เป็นกับดักที่เกิดจากการที่ประเทศไทยไม่มีฐานรากของตนเองไม่มีภูมิคุ้มกันที่เพียงพอ กับดักที่สองคือ กับดักความเหลื่อมล้ำ (Inequality Trap) เป็นกับดักที่เกิดจากช่องว่างของรายได้และโอกาสของคนจนและคนรวย และกับดักที่สามคือ กับดักความไม่สมดุล (Imbalance Trap) เป็นกับดักที่เกิดจากประเทศไทยเน้นความมั่งคั่งทางเศรษฐกิจ แต่ละเลยการรักษาสิ่งแวดล้อม ทั้ง 3 กับดักข้างต้นเป็นเหตุผลสำคัญในการสร้างโมเดล Thailand 4.0 ซึ่งเป็นโมเดลเศรษฐกิจที่จะนำพาประเทศไทยให้หลุดพ้นจากสามกับดักพร้อม ๆ กับเปลี่ยนผ่านประเทศไทยไปสู่ประเทศ ในโลกที่หนึ่ง ที่มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน อย่างเป็นรูปธรรม (กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา, 2559) การขับเคลื่อนประเทศให้มีความมั่นคงตาม โมเดล Thailand 4.0 นั้นควรเริ่มจากการเตรียมคนไทย 4.0 ให้พร้อมก้าวสู่โลกที่หนึ่ง ด้วยการบ่มเพาะคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเครื่องมือที่จะพัฒนาศักยภาพของคนไทยให้เป็นไปตามความคาดหวังนี้ได้คงมีเพียงการจัดการศึกษาเท่านั้น

การพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความพร้อมกับการใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21 ครูจึงต้องมีความตื่นตัวและเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนรู้ที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกศตวรรษที่ 21 โดยทักษะที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ และทักษะที่จำเป็น ดังที่ วิจารณ์ พานิช ได้กล่าวถึงทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ไว้ว่าสาระวิชาที่มีความสำคัญแต่ไม่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้เพื่อมีชีวิตในโลกยุคศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนการสอนจึงควรเกิดจากการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองของผู้เรียนโดยมีครูคอยให้คำแนะนำ และช่วยออกแบบกิจกรรมที่ผู้เรียนแต่ละคนสามารถประเมินการเรียนรู้ของตนเองได้ (วิจารณ์ พานิช, 2555) การศึกษาที่เหมาะสมคือ การจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคต (สุพรรณิ ขาญประเสริฐ, 2557) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เห็นความสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี จึงได้จัดตั้งเครือข่ายสะเต็มศึกษาประเทศไทยขึ้นเพื่อตอบสนองยุทธศาสตร์ที่มุ่งหวังจะขับเคลื่อนสะเต็มศึกษาให้เกิดขึ้นในประเทศไทยอย่างเป็นรูปธรรม โดยการประสานความ



ร่วมมือระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชนผ่านทาง ศูนย์ส่งเสริมศึกษาแห่งชาติ และศูนย์ส่งเสริมศึกษาภาคที่กระจายอยู่ใน 12 จังหวัด ทั่วประเทศ สอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ ที่เห็นความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนตามแนวทาง สหะเต็มศึกษาจึงได้กำหนดเป็น 1 ใน 11 นโยบายสำคัญของกระทรวงศึกษาธิการปี 2560 โดย กำหนดให้มีโครงการขับเคลื่อนสหะเต็มศึกษาให้กับโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา รวมทั้งสิ้น 2,250 โรงเรียน เพื่อยกระดับคุณภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ เทคโนโลยีให้เท่าเทียมนานาชาติ และสร้างกำลังคนสายอาชีพที่มีคุณภาพให้กับประเทศชาติ

เมื่อสหะเต็มศึกษาปรากฏขึ้นมาในฐานะนโยบาย ที่ต้องปฏิบัติจึงเกิดผลกระทบเป็น ปฏิกริยาในสองลักษณะ คือ แรงต้าน และความเฉื่อย โดยแรงต้านจะแสดงออกมาจากผู้ที่เกี่ยวข้องที่มองว่าสหะเต็มศึกษา คือสิ่งแปลกปลอมของห้องเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ใน ส่วนของความเฉื่อยนั้น ผู้เกี่ยวข้องมักจะมองว่าสหะเต็มศึกษาเป็นอีกนโยบายหนึ่งที่เข้ามาเป็น กระแสเพียงชั่วระยะเวลาเท่านั้น จึงไม่ตื่นเต้น ไม่รีบรู้ ดังคำตอบของผู้บริหารสถานศึกษา ผู้เคย เข้าร่วมโครงการพัฒนาวิชาชีพครูตามแนวทางสหะเต็มศึกษาที่ระบุว่า “ครูยังลังเล กับแนวการ ปฏิบัติ ไม่แน่ใจว่าสหะเต็มจะยั่งยืนนานแค่ไหน” ทั้งแรงต้านและความเฉื่อยส่งผลให้การ ขับเคลื่อนสหะเต็มศึกษาสู่การปฏิบัติเป็นไปได้ยาก (สุทธิดา จำรัส, 2559) ถึงแม้ว่านโยบายด้าน สหะเต็มศึกษา จะชัดเจนขึ้น แต่การนำนโยบายสหะเต็มศึกษาไปสู่การปฏิบัติยังไม่มีแนวปฏิบัติที่ ชัดเจน โดยเฉพาะด้านหลักสูตรที่ยังไม่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนสหะเต็มศึกษา อีกทั้งตัว ครูผู้สอนเองก็ยังไม่เข้าใจวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสหะเต็มศึกษา รวมทั้งตัวผู้บริหารเองก็ ยังไม่เข้าใจถึงบทบาทหน้าที่ของตนเองในการบริหารจัดการสหะเต็มศึกษาทั้งในเรื่องการนำ นโยบายลงสู่การปฏิบัติ การพัฒนาครู และการให้ทุกภาคส่วนเข้ามามีส่วนร่วม ซึ่งผู้ที่จะตอบ คำถามต่าง ๆ ได้ดีที่สุดคงจะเป็นผู้บริหารโรงเรียนเครือข่ายสหะเต็มศึกษาที่ได้จัดกิจกรรมการ เรียนรู้ตามแนวทางสหะเต็มศึกษา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 แต่เนื่องจากโรงเรียนเครือข่ายสหะเต็ม ศึกษาามีหลายประเภท คือ โรงเรียนประถมศึกษา โรงเรียนขยายโอกาส และโรงเรียนมัธยมศึกษา ผู้วิจัยเลือกศึกษาเฉพาะโรงเรียนมัธยมศึกษา ด้วยเหตุผลที่ว่าโรงเรียนมัธยมศึกษามุ่งเน้นให้ ผู้เรียนมีความรู้ทางด้านวิชาการ และวิชาชีพที่สามารถนำไปประกอบอาชีพที่เหมาะสมกับวัย และความสามารถ ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนสหะเต็มศึกษา ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียน สามารถนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง เป็น ประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคต

งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาองค์ประกอบการบริหารจัดการสหะเต็มศึกษาของโรงเรียน เครือข่ายสหะเต็มศึกษา ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศไทย ทั้งในด้านหลักสูตรสถานศึกษา การจัดการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ว่ามีองค์ประกอบใดบ้างที่จะช่วยให้การบริหาร จัดการสหะเต็มศึกษาประสบความสำเร็จ และสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เชื่อมโยงความรู้ระหว่าง วิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกันได้ ซึ่งข้อค้นพบจาก



การวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานของโรงเรียนขับเคลื่อนสะเต็มศึกษาและโรงเรียนอื่นๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาองค์ประกอบการบริหารจัดการสะเต็มศึกษาของโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศไทย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา และการบริหารจัดการสะเต็มศึกษา มากำหนดเป็นข้อคำถามในแบบสอบถามแบบปลายเปิด เพื่อเก็บข้อมูลในรอบที่ 1 แล้วนำผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลในรอบที่ 1 มาสร้างเป็นข้อคำถามในแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เพื่อเก็บข้อมูลในรอบที่ 2 และรอบที่ 3 ตามกระบวนการเก็บข้อมูลด้วยเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย (Delphi technique) โดยผู้วิจัยกำหนดให้มีผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 17 คน ร่วมแสดงความคิดเห็น เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบการบริหารจัดการสะเต็มศึกษา ทั้ง 3 รอบ ซึ่งสอดคล้องกับ Macmillan, T. T. ที่ได้เสนอว่าจำนวนผู้ทรงคุณวุฒิที่จะใช้ในการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายตั้งแต่ 17 คนขึ้นไป อัตราการลดลงของความคลาดเคลื่อนจะมีน้อยมาก (Macmillan, T. T., 1971)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง จำนวน 17 คน ประกอบด้วย ผู้รับผิดชอบงานด้านสะเต็มศึกษาจาก สสวท. จำนวน 2 คน ผู้อำนวยการโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา จำนวน 3 คน ผู้อำนวยการศูนย์สะเต็มศึกษาภาค จำนวน 1 คน ผู้ประสานงานโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา จำนวน 3 คน ครูผู้สอนสะเต็มศึกษาในโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา จำนวน 3 คน ครูที่ได้รับรางวัลครูสะเต็มศึกษาดีเด่นระดับ ประเทศ จำนวน 1 คน อาจารย์มหาวิทยาลัยที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา จำนวน 2 คน และศึกษานิเทศก์ ที่ดูแลด้านสะเต็มศึกษาของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา จำนวน 2 คน

การสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา และการบริหารจัดการสะเต็มศึกษามาสร้างเป็นแบบสอบถามปลายเปิด และแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ
2. นำแบบสอบถามทั้ง 3 ฉบับ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมของการใช้ภาษา
3. ปรับปรุงแบบสอบถามทั้ง 3 ฉบับตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา



4. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปเก็บข้อมูลกับผู้ทรงคุณวุฒิ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยขอหนังสือจากภาควิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เพื่อขอความร่วมมือไปยังผู้ทรงคุณวุฒิ

2. ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามให้กับผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 17 คน จำนวน 3 รอบ

2.1 รอบที่ 1 ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามปลายเปิดให้ผู้ทรงคุณวุฒิแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ

2.2 รอบที่ 2 ผู้วิจัยนำคำตอบที่ได้จากแบบสอบถามปลายเปิด ในรอบที่ 1 มาสร้างเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

2.3 รอบที่ 3 ผู้วิจัยนำแบบสอบถามในรอบที่ 2 มาสร้างเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยเพิ่มค่ามัธยฐานของน้ำหนักคะแนนจากคำตอบของกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิช่วงปีสี่ระหว่างควอไทล์ของคำตอบของกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและน้ำหนักคะแนนของคำตอบเดิมของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านได้ทราบคำตอบ และทบทวนคำตอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อหาค่าฐานนิยม ค่ามัธยฐาน และค่าพิสัย

ระหว่างควอไทล์

ผลการวิจัย

องค์ประกอบการบริหารจัดการสะเต็มศึกษาของโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศไทย ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ 5 องค์ประกอบย่อย 34 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การขับเคลื่อนสะเต็มศึกษาของผู้บริหาร มี 9 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

องค์ประกอบย่อยที่ 1.1 การขับเคลื่อนสะเต็มศึกษาของผู้บริหารด้านนโยบาย

ตัวบ่งชี้ที่ 1.1.1 ผู้บริหารเข้าใจ และตระหนักถึงความสำคัญของสะเต็มศึกษา

ตัวบ่งชี้ที่ 1.1.2 ผู้บริหารแต่งตั้งคณะกรรมการขับเคลื่อนสะเต็มศึกษาในโรงเรียน

ตัวบ่งชี้ที่ 1.1.3 ผู้บริหารติดตามข่าวสารความเคลื่อนไหวของสะเต็มศึกษาเป็นระยะ และแจ้งให้บุคลากรในโรงเรียนทราบ

ตัวบ่งชี้ที่ 1.1.4 ผู้บริหารจัดให้มีโครงการที่เกี่ยวกับสะเต็มศึกษาในแผนปฏิบัติการประจำปี

ตัวบ่งชี้ที่ 1.1.5 ผู้บริหารกำกับ ติดตาม ประเมินผลการขับเคลื่อนสะเต็มศึกษา และรายงานให้ผู้เกี่ยวข้องทราบทุกปีการศึกษา



องค์ประกอบย่อยที่ 1.2 การขับเคลื่อนสะสมเต็มศึกษาของผู้บริหารด้านการสนับสนุน

ตัวบ่งชี้ที่ 1.2.1 ผู้บริหารส่งเสริมให้มีการนำสะสมเต็มศึกษาเข้าสู่กระบวนการจัดการเรียนรู้ เช่น บูรณาการในรายวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี หรือเปิดเป็นวิชาเพิ่มเติม หรือจัดเป็นกิจกรรมนอกชั้นเรียน เช่น ค่าย ชุมนุม หรือโครงการงาน

ตัวบ่งชี้ที่ 1.2.2 ผู้บริหารสนับสนุนให้บุคลากรได้รับการพัฒนาตนเองด้านการจัดการเรียนการสอน สะเต็มศึกษาอย่างต่อเนื่อง

ตัวบ่งชี้ที่ 1.2.3 ผู้บริหารสนับสนุนงบประมาณในการจัดกิจกรรมสะสมเต็มศึกษาอย่างเหมาะสม

ตัวบ่งชี้ที่ 1.2.4 ผู้บริหารสนับสนุนให้บุคลากรเผยแพร่ผลงานเกี่ยวกับสะสมเต็มศึกษาทั้งในและนอกโรงเรียน

องค์ประกอบที่ 2 การพัฒนาครูด้านสะสมเต็มศึกษา มี 4 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 2.1 ผู้บริหารเปิดโอกาสให้ครูและบุคลากรเข้าร่วมงานประชุม สัมมนาเกี่ยวกับสะสมเต็มศึกษาในระดับชาติ หรือนานาชาติ

ตัวบ่งชี้ที่ 2.2 ผู้บริหารเชิญบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญด้านสะสมเต็มศึกษามาให้ความรู้แก่บุคลากรทั้งโรงเรียน

ตัวบ่งชี้ที่ 2.3 ผู้บริหารส่งเสริมให้ครูเข้ารับการพัฒนาตนเองด้านสะสมเต็มศึกษา กับหน่วยงานต่าง ๆ หรือผ่านระบบออนไลน์

ตัวบ่งชี้ที่ 2.4 ผู้บริหารส่งเสริมให้ครูใช้กระบวนการ PLC ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับ สะเต็มศึกษา

องค์ประกอบที่ 3 การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา มี 4 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 3.1 โรงเรียนจัดทำหลักสูตรสะสมเต็มศึกษาที่ครอบคลุมมาตรฐาน และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ตัวบ่งชี้ที่ 3.2 โรงเรียนมีการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาที่เชื่อมโยงสะสมเต็มศึกษาเข้ากับบริบทของโรงเรียนและชุมชน

ตัวบ่งชี้ที่ 3.3 ผู้บริหารเปิดโอกาสให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา

ตัวบ่งชี้ที่ 3.4 โรงเรียนนำผลจากการใช้หลักสูตรสถานศึกษามาพัฒนาและปรับปรุง เพื่อให้การใช้หลักสูตรมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

องค์ประกอบที่ 4 การจัดการเรียนการสอนสะสมเต็มศึกษา มี 7 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

องค์ประกอบย่อยที่ 4.1 การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.1 ครูผู้สอนบูรณาการสะสมเต็มศึกษาภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ หรือข้ามกลุ่มสาระ การเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ ตัวชี้วัด ที่สามารถเชื่อมโยงกันได้



ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.2 ครูผู้สอนมีการดำเนินการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาในรูปแบบของโครงการ

องค์ประกอบย่อยที่ 4.2 การจัดการเรียนการสอนในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

ตัวบ่งชี้ที่ 4.2.1 ครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาในกิจกรรมชุมนุม

ตัวบ่งชี้ที่ 4.2.2 ครูผู้สอนจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาในลักษณะการเข้าค่ายสะเต็มศึกษา

ตัวบ่งชี้ที่ 4.2.3 ครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาในกิจกรรมลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้

องค์ประกอบย่อยที่ 4.3 การวัดและประเมินผล

ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.1 ครูผู้สอนประเมินการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาตามสภาพจริง ทั้งภาคความรู้ และทักษะกระบวนการ

ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.2 ครูผู้สอนประเมินการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การถามตอบ การอภิปราย การทำ folio ผลงาน การนำเสนองาน

องค์ประกอบที่ 5 การมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย มี 8 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 5.1 ศูนย์สะเต็มศึกษาภาคเข้ามามีส่วนร่วมในการสนับสนุน และช่วยเหลือโรงเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น สื่อ อุปกรณ์ วิทยากร

ตัวบ่งชี้ที่ 5.2 โรงเรียนเข้าร่วมงานเวทีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับโรงเรียนต่าง ๆ ในศูนย์สะเต็มศึกษาภาค

ตัวบ่งชี้ที่ 5.3 ศูนย์สะเต็มศึกษาภาคมีส่วนร่วมในการนิเทศ ติดตาม และประเมินผล การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของโรงเรียนในด้านหลักสูตร กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

ตัวบ่งชี้ที่ 5.4 มหาวิทยาลัยในพื้นที่ให้การสนับสนุนห้องปฏิบัติการ หรืออุปกรณ์ หรือวิทยากรในการส่งเสริมการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียน

ตัวบ่งชี้ที่ 5.5 โรงเรียนเชิญทูตสะเต็ม มาพบปะพูดคุย แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับครูผู้สอนและผู้เรียนอย่างน้อยภาคเรียนละ 1 ครั้ง โดยการบรรยาย ทำกิจกรรม หรือการไปศึกษาดูงานในสถานที่จริงของ ทูตสะเต็ม

ตัวบ่งชี้ที่ 5.6 โรงเรียนเปิดโอกาสให้ชุมชนมีส่วนร่วมด้านบุคลากร งบประมาณและทรัพยากรที่มีในชุมชนเพื่อนำมาวางแผนร่วมกันระหว่างโรงเรียนและชุมชน

ตัวบ่งชี้ที่ 5.7 โรงเรียนสร้างความร่วมมือกับปราชญ์ชุมชน หรือหน่วยงานของรัฐ หรือเอกชนในพื้นที่เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ หรือเป็นวิทยากรให้กับผู้เรียน หรือสนับสนุนด้านงบประมาณ

ตัวบ่งชี้ที่ 5.8 โรงเรียนเปิดโอกาสให้ภาคีเครือข่ายร่วมประเมินผลการจัดสะเต็มศึกษาของโรงเรียน



องค์ประกอบที่ 6 การนิเทศแบบร่วมพัฒนา มี 2 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 6.1 ผู้บริหาร และครูร่วมกันนิเทศเพื่อให้ข้อเสนอแนะ หรือข้อสังเกตเชิงกัลยาณมิตร

ตัวบ่งชี้ที่ 6.2 โรงเรียนเข้ารับการนิเทศแบบร่วมพัฒนาจากหน่วยงานภายนอก

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบการบริหารจัดการส่งเสริมศึกษาของโรงเรียนเครือข่ายส่งเสริมศึกษา ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศไทย ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) การขับเคลื่อนส่งเสริมศึกษาของผู้บริหาร 2) การพัฒนาครูด้านส่งเสริมศึกษา 3) การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา 4) การจัดการเรียนการสอน ส่งเสริมศึกษา 5) การมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย และ 6) การนิเทศแบบร่วมพัฒนา ผลการวิจัยใกล้เคียงกับสุธรรม ธรรมทัศนานนท์ ที่พบว่าองค์ประกอบการบริหารจัดการส่งเสริมศึกษาในสถานศึกษา มี 5 องค์ประกอบ คือ 1) การกำหนดนโยบาย 2) การพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ 3) การพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา 4) การนิเทศและการประเมินผล และ 5) การสร้างเครือข่ายแนวร่วมพัฒนา (สุธรรม ธรรมทัศนานนท์, 2561)และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ที่ทำการวิจัยเพื่อจัดทำข้อเสนอแนะนโยบายการส่งเสริมการจัดการศึกษาด้านส่งเสริมศึกษาของประเทศไทย โดยศึกษาการจัดการศึกษาด้านส่งเสริมศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร ออสเตรเลีย จีน และเกาหลีใต้ เพื่อสรุปแนวปฏิบัติที่ดี ในการพัฒนาส่งเสริมศึกษาของประเทศไทย ได้แก่ 1) นโยบาย แผนพัฒนาส่งเสริมศึกษาและการบริหารจัดการส่งเสริมศึกษา 2) การผลิตและพัฒนาวิชาชีพครูส่งเสริม 3) การพัฒนาหลักสูตรส่งเสริมศึกษา 4) การประเมินผลส่งเสริมศึกษา และ 5) การสร้างความตระหนักและการมีส่วนร่วมของภาคประชาสังคม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559) ทั้งนี้ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัยในแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การขับเคลื่อนส่งเสริมศึกษาของผู้บริหาร

ผลจากการวิจัย พบว่าองค์ประกอบที่สำคัญ คือการขับเคลื่อนส่งเสริมศึกษาของผู้บริหารซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในการบริหารจัดการส่งเสริมศึกษาของโรงเรียนเครือข่ายส่งเสริมศึกษา เนื่องจากผู้บริหารเป็นบุคคลสำคัญในการบริหารสถานศึกษาเพราะผู้บริหารคือผู้ที่กำหนดนโยบายและทิศทางการดำเนินงานของสถานศึกษา และเป็นผู้นำในการบริหารงานต่าง ๆ ในโรงเรียน การที่ผู้บริหารเข้ามาขับเคลื่อนส่งเสริมศึกษาด้วยตัวเองเป็นสิ่งสำคัญ และเป็นที่ยืนยันว่าส่งเสริมศึกษาสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะถ้าหากผู้บริหารไม่ให้ความสำคัญหรือไม่ขับเคลื่อนส่งเสริมศึกษาด้วยตัวเอง ครูผู้สอนหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องอาจจะไม่ให้ความร่วมมือ การบริหารจัดการส่งเสริมศึกษาก็จะเป็นไปได้ยาก ดังเช่นที่ พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์ (2556) ที่กล่าวว่า ผู้บริหารสถานศึกษา เป็นปัจจัยหลักของความสำเร็จของการ



เปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในสถานศึกษาเพราะสะสมเต็มศึกษาต้องการผู้บริหารมืออาชีพที่สามารถบริหารจัดการอย่างมียุทธศาสตร์ เป็นนักวิชาการที่มุ่งพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเป็นหลัก เปิดโอกาสให้ทุกฝ่ายเข้ามามีส่วนร่วมในการคิดและการบริหาร (พรทิพย์ ศิริภัทรราชัย, 2556) ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าองค์ประกอบการขับเคลื่อนสะสมเต็มศึกษาของผู้บริหารจึงเป็นองค์ประกอบแรกที่มีความสำคัญ นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบย่อยที่มีส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนสะสมเต็มศึกษาของผู้บริหาร คือ การขับเคลื่อน สะเต็มศึกษาด้านนโยบาย และการขับเคลื่อนสะสมเต็มศึกษาด้านการสนับสนุนการขับเคลื่อนสะสมเต็มศึกษาของผู้บริหารด้านนโยบาย นั้นเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นมากที่สุดในการนำนโยบายด้านสะสมเต็มศึกษาเข้าสู่การปฏิบัติในโรงเรียน เพราะการกำหนดนโยบายเป็นการกำหนดทิศทางการทำงานของโรงเรียน ถ้าผู้บริหารไม่กำหนดนโยบายด้านสะสมเต็มศึกษาไว้ตั้งแต่ต้นการดำเนินงานเกี่ยวกับ สะเต็มศึกษา จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้ ผู้บริหารจึงควรกำหนดนโยบาย และแผนสะสมเต็มศึกษาที่สอดคล้องกับทิศทางพัฒนาประเทศอย่างชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาประเทศ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559) สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ได้เสนอแนะแนวทางการบริหาร จัดการสะสมเต็มศึกษาไว้ว่าผู้บริหารควรกำหนดนโยบายขับเคลื่อนสะสมเต็มศึกษาในโรงเรียน และกำหนดแผนกลยุทธ์การดำเนินกิจกรรมสะสมเต็มศึกษาที่ชัดเจน ส่วนการขับเคลื่อนสะสมเต็มศึกษาของผู้บริหารด้านการสนับสนุนนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นในการบริหารจัดการสะสมเต็มศึกษาเช่นเดียวกัน เนื่องจากการดำเนินกิจกรรมสะสมเต็มศึกษาในโรงเรียนนั้นควรได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารทั้งในด้านของบุคลากร วัสดุอุปกรณ์ และงบประมาณ รวมทั้งการประสานความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การบริหารจัดการสะสมเต็มศึกษาสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ กัญญณัช สมัครกิจ ที่พบว่า บทบาทของผู้บริหารสถานศึกษา ด้าน การอำนวยความสะดวก ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับ ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษาสนับสนุนให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อให้ครูจัดการเรียนรู้สะสมเต็มศึกษา เช่น หนังสือ สื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ ส่งเสริมให้ครูแสวงหาความรู้เพื่อวางแผนทางการจัดการเรียนรู้สะสมเต็มศึกษา และส่งเสริมการใช้แหล่งเรียนรู้เพื่อให้ครูไปใช้ในการจัดการเรียนรู้สะสมเต็มศึกษา (กัญญณัช สมัครกิจ, 2561)

องค์ประกอบที่ 2 การพัฒนาครูด้านสะสมเต็มศึกษา

การพัฒนาครูด้านสะสมเต็มศึกษาเป็นองค์ประกอบที่ 2 ที่มีความสำคัญในการบริหารจัดการจัดการสะสมเต็มศึกษา รองจากการขับเคลื่อนสะสมเต็มศึกษาของผู้บริหาร สืบเนื่องจากครูคือผู้ที่จะนำแนวทางการจัดการเรียนการสอนสะสมเต็มศึกษาไปใช้กับผู้เรียน ดังนั้นครูจึงควรมีทักษะสะสมเต็มศึกษา ดังเช่นที่ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ที่ได้กล่าวไว้ว่า ควรพัฒนาครูประจำการให้มีทักษะสะสมเต็ม และมีความรู้ความสามารถในการสร้างเสริมทักษะสะสมเต็มให้แก่ผู้เรียน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559) สอดคล้องกับผลการวิจัยของ รสริน พันธุ์ ที่พบว่า



กระบวนการพัฒนาผู้นำครูสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) การพัฒนาครูสะเต็มศึกษา ประกอบด้วยการพัฒนาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา การพัฒนาสมรรถนะด้านการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา และการพัฒนาสมรรถนะด้านการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา และ 2) การพัฒนาผู้นำครูสะเต็มศึกษา ประกอบด้วยกิจกรรมพัฒนาผู้นำครูสะเต็มศึกษาเพื่อการเรียนรู้ เพื่อการคิด เพื่อการเปลี่ยนแปลง และเพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรม เพราะการพัฒนาครูเป็นกระบวนการมุ่งผลสัมฤทธิ์ที่เชื่อมโยงกับสิ่งที่ผู้เรียนจำเป็นต้องรู้ และต้องสามารถปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ (รสริน พันธ, 2562) ดังที่ พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์ ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนาครูที่ดีและชัดเจนจะมีส่วนช่วยให้ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนมีความเข้าใจที่ถูกต้องในการสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพโดยการจัดอบรมเพื่อให้ความรู้แก่บุคลากร การจัดประชุมหรือการร่วมประชุมวิชาการนานาชาติ การเชิญผู้ทรงคุณวุฒิมาให้ความรู้ การพัฒนาครูไม่ว่าจะด้วยรูปแบบใดก็ตาม เป็นการส่งเสริมให้ครูได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ และความถนัด เพื่อนำความรู้ไปพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน (พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์, 2556)

องค์ประกอบที่ 3 การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา

การพัฒนาหลักสูตรนั้น ผู้บริหารและครูจะต้องร่วมกันวิเคราะห์หลักสูตรของสถานศึกษา เพื่อนำกิจกรรมสะเต็มไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยการปรับกิจกรรมการเรียนการสอน ปรับรายละเอียดของเนื้อหา พัฒนาสื่อการเรียนการสอนหรือจัดทำรายวิชาเพิ่มเติมขึ้นมาใหม่ โดยเน้นการบูรณาการสาระการเรียนรู้ในหลากหลายวิชา เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะด้านสะเต็มและทักษะในศตวรรษที่ 21 ดังที่ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ได้เสนอแนวคิดไว้ว่า ควรพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนในทุกระดับให้สอดคล้องกับการพัฒนาสะเต็มศึกษาตั้งแต่หลักสูตรแกนกลาง หลักสูตรสถานศึกษา และแผนการเรียนการสอน โดยเน้นการบูรณาการสาระการเรียนรู้ในหลากหลายวิชา เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะด้านสะเต็ม และทักษะในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559) สอดคล้องกับ มนตรี จุฬาวัฒนชล ที่กล่าวว่า หลักสูตรจะต้องเน้นการบูรณาการระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ นอกจากสาระความรู้แล้ว หลักสูตรยังต้องเน้นทักษะ การคิดและการประยุกต์ใช้ การแก้ปัญหาและการสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน (มนตรี จุฬาวัฒนชล, 2556) และยิ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สาวิตรี สิทธิชัยกานต์ และ ลัดดาวัลย์ เพชรโรจน์ ที่พบว่า การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาโดยภาพรวมควรให้ความสำคัญกับการวางแผนจัดทำหลักสูตรโดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษา ที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง เพราะความชัดเจน ถูกต้องและสอดคล้องของหลักสูตรจะช่วยให้ครูผู้สอนนำไปจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สาวิตรี สิทธิชัยกานต์ และลัดดาวัลย์ เพชรโรจน์, 2561)



องค์ประกอบที่ 4 การจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา

การจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา เป็นอีกหนึ่งองค์ประกอบที่มีความสำคัญเพราะเป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียนโดยตรง ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา จึงควรเน้นการกำหนดประเด็นปัญหาหรือหัวข้อที่สามารถเชื่อมโยงสู่การบูรณาการความรู้ทั้ง 4 สาขาวิชา โดยคำนึงถึงการกำหนดแนวคิดหลักที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในบริบทที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตได้ (วรรณพงษ์ เตรียมโพธิ์ และอาทร นกแก้ว, 2563) การจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาของโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา มี 3 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน การจัดการเรียนการสอนในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน และการวัดและประเมินผล สอดคล้องกับ สุพรรณิ ชาญประเสริฐ ที่กล่าวว่า โรงเรียนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องตามแนวทางของสะเต็มศึกษาได้หลายรูปแบบ ซึ่งอาจเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนหรือนอกชั้นเรียน (สุพรรณิ ชาญประเสริฐ, 2557)

การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนของโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา ส่วนใหญ่จะเป็นการจัดกิจกรรมโดยครูผู้สอนบูรณาการสะเต็มศึกษาภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ หรือข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สามารถเชื่อมโยงกันได้ หรือในรูปแบบของโครงการ สอดคล้องกับ จิระประวัติ ศรีวัฒนทรัพย์ ที่กล่าวว่า การนำกิจกรรมสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนสามารถดำเนินการได้ โดยการจัดกิจกรรมสอดแทรกไปตามเนื้อหาที่เกี่ยวข้องของแต่ละรายวิชาภายในคาบเรียน หรือจัดกิจกรรมไว้ในรายวิชาเลือกเสรีของกลุ่มวิชาต่าง ๆ (จิระประวัติ ศรีวัฒนทรัพย์, 2559) และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์ ที่พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาที่ไม่เป็นทางการสามารถจัดได้โดยการบูรณาการสะเต็มศึกษาในรายวิชา คือ ผู้สอน บูรณาการเนื้อหาสะเต็มศึกษาเข้าไปในรายวิชา และเนื้อหาวิชาที่ตนเองสอน (อาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์, 2560)

การจัดการเรียนการสอนในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนของโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา ส่วนใหญ่จะเป็นการจัดกิจกรรมชุมนุม และการจัดกิจกรรมค่ายสะเต็ม สอดคล้องกับ จิระประวัติ ศรีวัฒนทรัพย์ ที่กล่าวว่า การนำกิจกรรมสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนสามารถดำเนินการได้โดยการจัดกิจกรรมไว้ในกลุ่มกิจกรรมนอกห้องเรียนต่าง ๆ (จิระประวัติ ศรีวัฒนทรัพย์, 2559) เช่น ชุมนุม ค่าย กิจกรรมชุมนุม เป็นการรวมกลุ่มของผู้เรียนที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน ร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ของตนเองให้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) ส่วนการจัดค่ายสะเต็มศึกษาเป็นการจัดกิจกรรมนอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติ และทักษะการใช้ชีวิตร่วมกับผู้อื่น ดังที่สุดาวรรณ เครือพานิช ได้กล่าวไว้ว่า การจัดค่าย เป็นการเปลี่ยนแหล่งของความรู้ เปลี่ยนบริบท การเรียนรู้ จากการเรียนรู้จากตำราเรียน และครู สู่การเรียนรู้จากผู้รู้อื่น ๆ และจากสถานการณ์จริง (สุดาวรรณ เครือพานิช, 2553)



การวัดผลและประเมินผลนั้น ครูผู้สอนประเมินการจัดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษาตามสภาพจริง ทั้งภาคความรู้ และทักษะกระบวนการ โดยใช้การประเมินการจัดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษาที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การอภิปราย การนำเสนองาน สอดคล้องกับ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ที่กล่าวว่า ควรปรับเปลี่ยนการวัดประเมินผลให้สอดคล้องกับเพิ่มเติมศึกษารวมทั้งทำการศึกษาให้เชื่อมโยงกับการทำงานจริง เพราะการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอาจไม่สามารถวัดและประเมินด้วยวิธีการแบบเดิมได้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559)

องค์ประกอบที่ 5 การมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย

การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนนั้น เป็นการเปิดโอกาสให้บุคคลหรือคณะบุคคลเข้ามาช่วยเหลือ สนับสนุนในการจัดกิจกรรมต่าง ๆ โดยการเข้ามามีส่วนร่วมนั้นต้องให้บุคคลได้มีส่วนร่วมรับรู้ขั้นตอนหรือเป็นการ มีส่วนร่วมในกระบวนการบริหาร และรวมทั้งให้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจด้วย ซึ่งจะทำให้กิจกรรม หรืองานที่ปฏิบัตินั้นบังเกิดประสิทธิผลและประสิทธิภาพสูงสุด (บุญเชิด สุขอภิรมย์, 2541) ซึ่งการที่ทุกภาคส่วนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมเป็นการช่วยให้การจัดกิจกรรมประสบความสำเร็จ ดังเช่นที่ วินัย ดิสงส์ กล่าวว่าการที่ผู้บริหารจงใจให้ผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องได้มีโอกาสมีส่วนร่วมในการร่วมคิด ร่วมตัดสินใจ ร่วมปฏิบัติงาน ร่วมรับผิดชอบ เพื่อพัฒนางานที่ปฏิบัติให้มีคุณภาพสูงขึ้น ซึ่งระบบการบริหารแบบ มีส่วนร่วมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันและเป็นที่ยอมรับว่าได้ผลในเชิงปฏิบัติมาก (วินัย ดิสงส์, 2549) สอดคล้องกับงานวิจัยของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ที่รายงานการวิจัยเพื่อจัดทำข้อเสนอนโยบายการส่งเสริมการจัดการศึกษาด้านเพิ่มเติมศึกษาของประเทศไทย ได้เสนอแนะไว้ว่า ควรเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนหรืออุตสาหกรรมเข้ามา มีส่วนร่วมในการจัดการศึกษามากขึ้น เพื่อให้การจัดการศึกษาและพัฒนากำลังคนทางด้านสะเต็มตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมอย่างแท้จริงโดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์การทำงานจริง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559)

องค์ประกอบที่ 6 การนิเทศแบบร่วมพัฒนา

การนิเทศแบบร่วมพัฒนาเป็นการนิเทศที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ทางการนิเทศระหว่างผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ และครู เพื่อร่วมกันแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบเป็นกระบวนการนิเทศการศึกษา และกิจกรรมต่าง ๆ ที่มุ่งพัฒนาการเรียนการสอนที่ดำเนินการในโรงเรียนโดยบุคลากรในโรงเรียนเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วยผู้บริหารโรงเรียน คณะครู และบุคลากรอื่นที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในโรงเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาในโรงเรียนโดยตรง (วัชร เล่าเรียนดี, 2550) สอดคล้องกับ ชาญชัย อาจินสมานจารย์ ที่กล่าวว่า การนิเทศ เป็นกระบวนการสร้างสรรค์ที่ไม่ หยุดนิ่งในการให้คำแนะนำ และการชี้ช่องทางในลักษณะที่เป็นกันเองแก่ครูเพื่อการปรับปรุงตัวของเขา ตลอดจนสภาพการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการศึกษาที่พึงประสงค์ การนิเทศเป็นกระบวนการ



ชี้แนะการจัดการเรียนการสอนของครู เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด (ชาญชัย อาจिनสมาจาร, 2547) ดังที่ ฉวีวรรณ พันวัน ได้สรุปไว้ว่าการนิเทศการศึกษาเป็นกระบวนการร่วมกันทางการศึกษาของผู้บริหารโรงเรียน และบุคลากรทางการศึกษา เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีคุณภาพ และเกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุดแก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพตามจุดหมายของหลักสูตร ซึ่งการนิเทศภายในโรงเรียนเป็นงานในความรับผิดชอบของผู้บริหารโดยตรง ซึ่งการนิเทศภายในโรงเรียนจะสำเร็จลงได้จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจาก 3 ฝ่าย คือ ฝ่ายบริหาร ฝ่ายนิเทศ และผู้รับการนิเทศ หากขาดความร่วมมือจากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งหนึ่ง การนิเทศจะไม่มีโอกาสประสบความสำเร็จ (ฉวีวรรณ พันวัน, 2552)

สรุป/ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย พบว่า การขับเคลื่อนสะเต็มศึกษาของผู้บริหารมีความสำคัญมากและเป็นหัวใจหลักในการบริหารจัดการสะเต็มศึกษาของสถานศึกษา ทั้งในเรื่องของการพัฒนาครู การพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน การมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย และการนิเทศติดตาม โดยเฉพาะการนิเทศติดตามที่ผู้บริหารควรนิเทศอย่างต่อเนื่อง และนำผลจากการนิเทศไปปรับปรุง พัฒนาการบริหารจัดการสะเต็มศึกษาต่อไป เพื่อให้การบริหารจัดการสะเต็มศึกษามีประสิทธิภาพมากที่สุด ผู้บริหารควรตระหนักและให้ความสำคัญกับการขับเคลื่อนสะเต็มศึกษาในสถานศึกษา เพราะผู้บริหารคือผู้นำขององค์กรที่สามารถกำหนดทิศทางหรือแนวทางการบริหารจัดการสะเต็มศึกษาในสถานศึกษาให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.เอกรินทร์ สังข์ทอง อาจารย์ที่ปรึกษาหลักผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต เกิดทิพย์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ชิตชนก เขิงเขาว์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหาร และครูโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษาทุกท่าน ที่กรุณาตอบแบบสอบถาม ให้ข้อมูล และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 15 ที่สนับสนุนทุนการศึกษา และขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และสถานวิจัยพหุวัฒนธรรมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (สพย.) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ที่สนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). แนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2550. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.



- กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา. (2559). Thailand 4.0 โมเดลขับเคลื่อนประเทศสู่ความมั่งคั่ง มั่นคง และยั่งยืน. เรียกใช้เมื่อ 15 กันยายน 2563 จาก https://www.saerhung.go.th/datacenter/doc_download/a_310717_125838.pdf
- กัญญณัช สมัครกิจ. (2561). ความสัมพันธ์ระหว่างบทบาทของผู้บริหารกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาในสถานการณ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี. ใน วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- จิระประวัติ ศรีวัฒนทรัพย์. (2559). คู่มือนิเทศมุ่งพัฒนาครูคณิตศาสตร์เสริมศักยภาพผู้เรียนสู่ศตวรรษที่ 21. ราชบุรี: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาราชบุรี เขต 2.
- ฉวีวรรณ พันวัน. (2552). การนิเทศภายในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตพื้นที่การศึกษาลำพูน เขต 2. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- ชาญชัย อาจินสมาจาร. (2547). การนิเทศการสอนแบบใหม่. กรุงเทพมหานคร: จงเจริญการพิมพ์.
- บุญเชิด สุขอภิรมย์. (2541). บทบาทของคณะกรรมการศึกษาประจำโรงเรียนกับการมีส่วนร่วมแก้ปัญหาการดำเนินงานโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดราชบุรี. ใน วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พรทิพย์ ศิริภัทราชัย. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. วารสารนักบริหาร, 33(2), 49-56.
- มนตรี จุฬาวฒฒนทล. (2556). สะเต็มศึกษาประเทศไทยและทุดสะเต็ม. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 42(185), 14-18.
- รสริน พันธ. (2562). รูปแบบการพัฒนาผู้นำครูสะเต็มศึกษาสำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2. ใน ดุษฎีนิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาผู้นำทางการศึกษาและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- วรรณพงษ์ เตรียมโพธิ์ และอาทร นกแก้ว. (2563). STEM (ตอนที่ 1: อะไรและทำไม). เรียกใช้เมื่อ 18 กันยายน 2563 จาก <http://www.ilearnsci.com/423522458>
- วัชรา เล่าเรียนดี. (2550). การนิเทศการสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 3). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วินัย ดิสสงค์. (2549). การบริหารโรงเรียนแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ธารอักษร.



- สาวิตรี สิทธิชัยกานต์ และลัดดาวัลย์ เพชรโรจน์. (2561). รูปแบบการบริหารงานวิชาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในเครือข่ายศูนย์สะเต็มศึกษาภาค. วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, 9(1), 17-32.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2559). ข้อเสนอนโยบายการส่งเสริมการจัดการศึกษาด้านสะเต็มศึกษาของประเทศไทย. ใน รายงานการวิจัย. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สุดารรณ เครือพานิช. (2553). การเรียนรู้ผ่านกระบวนการค่าย. วารสารวิชาการ, 13(1), 16-19.
- สุทธิดา จำรัส. (2559). สะเต็มศึกษาบนเส้นทางวิชาการรับใช้สังคม : จุดเปลี่ยนการเรียนรู้สู่อนาคต. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์, 31(3), 35-36.
- สุธรรม ธรรมทัศนานนท์. (2561). การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการสะเต็มศึกษาในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 24(2), 237-250.
- สุพรรณิ ชาญประเสริฐ. (2557). สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 42(186), 3-5.
- อาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์. (2560). รูปแบบการพัฒนาครูมัธยมศึกษาให้มีความสามารถด้านการออกแบบบทเรียน STEM Education โดยการศึกษาบทเรียนและเครือข่ายสังคมออนไลน์. ใน รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Macmillan, T. T. (1971). The delphi technique. Paper Presented at the annual meeting of the California Junior Colleges Associations Committee on Research and Development. Monterey: California.