



กรอบแนวคิดกระบวนการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพด้านสะเต็มศึกษา
CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR DEVELOPING A PROFESSIONAL LEARNING COMMUNITY
IN STEM EDUCATION

นางสาวจิตกรแก้ว พงษ์ไชย *
Jitkaew Pongchai
อาจารย์ ดร.เพ็ญวรา ชูประวัตติ **
Penvara Xupravati, Ph.D.

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเอกสาร มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารอบแนวคิดกระบวนการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 2) พัฒนารอบแนวคิดการดำเนินการของโรงเรียนในการจัดสะเต็มศึกษา โดยใช้การสังเคราะห์จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบศึกษาเอกสาร วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร โดยการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า 1. กรอบแนวคิดกระบวนการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้ 1) กำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจและเป้าหมายในการปฏิบัติงานร่วมกัน 2) วางแผนการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ 3) นำไปใช้และเสนอผลสะท้อนกลับ 4) ปรับปรุงและพัฒนาการปฏิบัติงาน 5) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลการปฏิบัติงาน 2. กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินการของโรงเรียนในการจัดสะเต็มศึกษา ประกอบด้วยการดำเนินการ 5 ด้าน คือ 1) การออกแบบหลักสูตรสะเต็มศึกษา 2) การบริหารทรัพยากรมนุษย์ด้านสะเต็มศึกษา 3) การสนับสนุนสิ่งอำนวยความสะดวกด้านสะเต็มศึกษา 4) การจัดสรรและบริหารงบประมาณด้านสะเต็มศึกษา และ 5) การประชาสัมพันธ์และการสร้างความร่วมมือด้านสะเต็มศึกษา

*นิสิตมหาบัณฑิตสาขาวิชาบริหารการศึกษา ภาควิชา นโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

*Graduate Student of Education Administration Division, Department of Educational Policy Management, and Leadership, Faculty of Education, Chulalongkorn University

E-mail Address: jitkaew.p@gmail.com

**อาจารย์ประจำสาขาวิชาบริหารการศึกษา ภาควิชา นโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**Lecturer of Education Administration Division, Department of Educational Policy Management, and Leadership, Faculty of Education, Chulalongkorn University

E-mail Address: penvara.x@chula.ac.th

ISSN 1905-4491

Abstract

This study utilized documentary research with the purpose of developing two conceptual frameworks for developing 1) a professional learning community, and 2) STEM education operations in schools. The documentary synthesis method was used in this study. The research instrument relied on data recording, and data were analyzed by content analysis.

The research revealed that: 1) The conceptual framework for developing a professional learning community consists of five steps: 1.1 identify a focus, 1.2 plan, 1.3 apply and reflect, 1.4 improve, and 1.5 share the outcome; 2) The conceptual framework of STEM education operations in schools consists of five parts: 2.1 STEM education curriculum design, 2.2 human resource management in STEM education, 2.3 supporting facilities for STEM education, 2.4 budgeting management for STEM education, and 2.5 public relations and networking in STEM education

คำสำคัญ: ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ / สะเต็มศึกษา

KEYWORDS: PROFESSIONAL LEARNING COMMUNITY / STEM EDUCATION

บทนำ

การก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ อันเป็นผลมาจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบเศรษฐกิจขับเคลื่อนด้วยข้อมูล ความรู้ และนวัตกรรมใหม่ ๆ แรงงานมนุษย์ในภาคอุตสาหกรรมได้รับความคาดหวังให้มีทักษะในการทำงานที่สูงขึ้น มีความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลผลิต มีกระบวนการทำงาน โดยสามารถใช้ทักษะการสื่อสาร ทักษะการแก้ไขปัญหา และทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ เพื่อการพัฒนองค์กรและเพื่อรับมือกับการแข่งขันทางเศรษฐกิจ (เบลล์และ แปรนด, 2556) แต่ในทางกลับกันผลจากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับต่าง ๆ ในปัจจุบัน มีทักษะพื้นฐานในการประยุกต์ใช้ความรู้ต่ำ อีกทั้งงานวิจัยจากทั่วโลกยังยืนยันว่า ภาคธุรกิจต้องสูญเสียเงินเป็นจำนวนมากเพื่อเสาะหาผู้มีความรู้ ทักษะและความสามารถที่เพียงพอต่อความต้องการของบริษัท ความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจและความมั่งคั่ง ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพการศึกษาของแรงงานมนุษย์ผู้ขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจ (Trilling & Fadel, 2009) ทางด้านสังคม วัฒนธรรมการดำรงชีวิตของมนุษย์ในศตวรรษที่ 21 แตกต่างไปจากเดิม อันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีเช่นเดียวกับระบบเศรษฐกิจ การรับส่งข้อมูลข่าวสารเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ โดยปราศจากข้อจำกัดเรื่องระยะทางหรือสถานที่ อีกทั้งนวัตกรรมต่าง ๆ ยังส่งผลให้สามารถสืบค้น เผยแพร่และเชื่อมโยงองค์ความรู้ได้อย่างง่ายดาย การเปลี่ยนแปลงตามที่กล่าวมานั้น ส่งผลกระทบต่อไปทั่วโลกและเกิดขึ้นกับทุกภาคส่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการศึกษา ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีการจัดตั้งภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st century skills) ขึ้น อันเกิดจากความร่วมมือขององค์กรเอกชนขนาดใหญ่ องค์กรวิชาชีพระดับประเทศ และหน่วยงานด้านการศึกษาของรัฐ ที่เห็นพ้องต้องกันว่า ประชาชนจำเป็นต้องมีทักษะอันเป็นประโยชน์ที่นอกเหนือจากทักษะวิชาซึ่งถูกเน้นในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน เพื่อให้มีศักยภาพเพียงพอต่อการแข่งขันในระบบเศรษฐกิจใหม่ของโลก จึงมีการกำหนดกรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Framework for 21st century learning) เป็นแนวคิดสู่การพัฒนาการจัดการศึกษา ที่นอกจากการส่งเสริมการเรียนรู้ตามวิชาแกนแล้วยังมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีจิตสำนึกต่อโลก มีความรู้พื้นฐานด้านการเงิน เศรษฐกิจ ธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ มีความรู้พื้นฐานด้านพลเมือง ด้านสุขภาพและด้านสิ่งแวดล้อม มีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี อีกทั้งทักษะชีวิตและการทำงาน (Partnership for 21st

century learning, 2015) นักการศึกษาทั่วโลกได้ให้ความสำคัญกับกรอบแนวคิดนี้ อันส่งผลต่อการปฏิรูปการศึกษาซึ่งเน้นการพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับกรอบแนวคิดดังกล่าวมากขึ้น มีนวัตกรรมการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะตามที่มุ่งหวัง ทั้งนี้นวัตกรรมการสอนที่เกิดขึ้นจะเน้นไปที่รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยการจัดกิจกรรมการสอนครูต้องคำนึงถึงการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญและช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งไม่ใช่เพียงการถ่ายทอดความรู้จากครูสู่ผู้เรียนเท่านั้น แต่เป็นการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือทำ (Learning by doing) (ทศนา แคมมณี, 2551)

ประเทศไทยซึ่งมีการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ได้กำหนดมาตรฐานและตัวบ่งชี้ 3 มาตรฐาน ได้แก่มาตรฐานที่ 1 คุณลักษณะของคนไทยที่พึงประสงค์ทั้งในฐานะพลเมืองและพลโลก มาตรฐานที่ 2 แนวทางการจัดการศึกษา และมาตรฐานที่ 3 แนวทางการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้สังคมแห่งการเรียนรู้ โดยในหมวด 4 เน้นให้สถานศึกษาพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการ ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดจากการทำกิจกรรมผ่านกระบวนการต่าง ๆ เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด ความสามารถในการเผชิญสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น ตัดสินใจอย่างชาญฉลาดและสามารถแก้ไขปัญหาได้ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข, 2558) ซึ่งในปัจจุบัน รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเน้นปัญหากำลังได้รับความสนใจ และสะเต็มศึกษา (STEM Education) ก็เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่งที่ถูกพัฒนาขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับพัฒนาทักษะและสมรรถนะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน ตามกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นการบูรณาการสาระเนื้อหาและทักษะกระบวนการของวิชาวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เป็นการเรียนรู้ผ่านการทำกิจกรรม (Activity based) หรือการทำโครงการ (Project based) โดยเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ในชีวิตจริง ในการแก้ปัญหา พัฒนาผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการ ที่มีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพต่อไป (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557)

การจัดสะเต็มศึกษาในโรงเรียนให้เกิดประสิทธิภาพนั้น ผู้อำนวยการโรงเรียนประถมศึกษามาวด์ (Mound elementary school) โรงเรียนแม่เหล็กระดับประถมศึกษาที่เน้นวิทยาศาสตร์และความเป็นพลโลก (Magnet for science & global citizenship) รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษา จำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนจากทุก ๆ ฝ่ายเพื่อให้โรงเรียนสามารถจัดการศึกษาได้อย่างมีคุณภาพ อีกทั้งได้แนะนำแนวทางในการสนับสนุนการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาของครูในโรงเรียน ด้วยการจัดให้มีชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional learning community: PLC) ในโรงเรียน โดยชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ คือ การร่วมมือกันของผู้บริหาร ครูและบุคลากรทางการศึกษาในโรงเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งการจัดให้มีชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพนั้น จะช่วยให้ครูได้มีโอกาสพบปะ พูดคุย แลกเปลี่ยนปัญหาและประสบการณ์ของตน ทำให้ได้เรียนรู้ปัญหาและวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย ส่งผลให้ครูสามารถจัดสะเต็มศึกษาได้อย่างมีคุณภาพ (Tyner, 2015) ซึ่งสอดคล้องกับ วิจารย์ พานิช ที่ได้กล่าวถึงความเชื่อมโยงของรูปแบบการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปกับวัฒนธรรมการทำงานของครูว่า รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นความร่วมมือ (Collaboration skills) และเรียนรู้แบบเป็นทีม (Team learning) ทำให้ครูมีหน้าที่เป็นผู้อำนวยการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยการออกแบบบทเรียนที่สร้างแรงบันดาลใจ รูปแบบการทำงานของครูผู้สอนจึงต้องเปลี่ยน

จากการทำงานด้วยตัวคนเดียว เป็นการทำงานเป็นทีม มีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันของครู เพื่อช่วยเหลือกัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ส่งเสริมวัฒนธรรมในการทำงานให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ในลักษณะของ ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (วิจารณ์ พานิช, 2556 อ้างถึงใน มินตรา ลายสนิทเสรีกุล และ ปิยพงษ์ สุเมตติกุล, 2557)

จากความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนากรอบแนวคิดกระบวนการ พัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพด้านสะเต็มศึกษา เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาวิชาชีพครู และ นำเสนอแนวทางการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพด้านสะเต็มศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการ ขับเคลื่อนสะเต็มศึกษาอย่างเป็นระบบ และให้เกิดประสิทธิภาพในการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะ การเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนากรอบแนวคิดกระบวนการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
2. เพื่อพัฒนากรอบแนวคิดการดำเนินการของโรงเรียนในการจัดสะเต็มศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเอกสาร (Documentary research) โดยศึกษากรอบแนวคิดเกี่ยวกับชุมชน แห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และเอกสารเกี่ยวกับการ จัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา จำนวน 8 รายการ ดังนี้

1) เอกสาร แนวคิดเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ประกอบด้วย Dufour (2004) Harris and Jones (2011) สิริพันธ์ สุวรรณมรรคา (2556) ฐาปณัฐ อุดมศรี (2558) และ อนุสรฯ สุวรรณวงศ์ (2558)

2) เอกสาร แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ประกอบด้วย สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557) Battelle Memorial Institute (2015) และ Tyner (2015)

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาข้อมูล โดยใช้เป็นการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยแบ่งเครื่องมือออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

แบบที่ 1 แบบสังเคราะห์การพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

แบบที่ 2 แบบสังเคราะห์การดำเนินการของโรงเรียนในการจัดสะเต็มศึกษา

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร โดยผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นความเรียง

ผลการวิจัย

จากการวิจัย ได้นำเสนอผลการวิจัยเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 กรอบแนวคิดกระบวนการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา เอกสาร แนวคิดเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ อันรวมไปถึงองค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพ และกระบวนการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ของนักการศึกษา 5 ท่าน ได้แก่ DuFour (2004) Harris and Jones (2011) สิริพันธ์ สุวรรณมรรคา (2556) ฐาปณัฐ อุดมศรี (2558) และ

อนุสรณ์ สุวรรณวงศ์ (2558) จากแนวคิดของนักการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และ นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ดังตาราง 1

ตาราง 1

การสังเคราะห์การพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

การพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	แหล่งข้อมูล				
	Dufour (2004)	Harris and Jones (2011)	สิริพันธ์ สุวรรณ มรรคา (2556)	ฐาปณัฐ อุดมศรี (2558)	อนุสรณ์ สุวรรณ วงศ์ (2558)
การมีความมุ่งมั่นต่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง	✓				✓
การมุ่งเน้นการเรียนรู้	✓		✓		
การมีวัฒนธรรมความร่วมมือเพื่อเป้าหมายทางการเรียนรู้	✓				
การกำหนดกระบวนการดำเนินการอย่างเป็นระบบ	✓		✓		✓
การร่วมมือสืบค้นเพื่อการปฏิบัติที่เป็นเลิศ	✓	✓			
การมุ่งเน้นผลลัพธ์	✓		✓	✓	
การจัดตั้งกลุ่ม		✓			
การระบุเป้าหมาย		✓	✓	✓	
การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล		✓			
การวางแผนการเปลี่ยนแปลง		✓			
การนำไปใช้และนำเสนอผลสะท้อนกลับ		✓		✓	✓
การปรับปรุงพัฒนา		✓	✓		✓
การกำหนดกระบวนการดำเนินการอย่างเป็นระบบ	✓		✓		✓
การแบ่งปันผลลัพธ์		✓		✓	✓
การดำเนินการตามระบบอย่างต่อเนื่องผ่านช่องทางการสื่อสารที่หลากหลาย			✓		
การร่วมแรงร่วมพลัง เพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน			✓	✓	
การสนับสนุนและแลกเปลี่ยนภาวะผู้นำ				✓	✓
การสนับสนุนปัจจัยแวดล้อม				✓	✓
การกำหนดและแลกเปลี่ยนวิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าหมายในการปฏิบัติงานร่วมกัน				✓	✓
การส่งเสริมการยอมรับและความไว้วางใจในการทำงาน			✓		✓

จากตารางสามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่า กระบวนการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่ 1) กำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจและเป้าหมายในการปฏิบัติงานร่วมกัน 2) วางแผนการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ 3) นำไปใช้และเสนอผลสะท้อนกลับ 4) ปรับปรุงและพัฒนา การปฏิบัติงาน 5) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลการปฏิบัติงาน โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

1) กำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจและเป้าหมายในการปฏิบัติงานร่วมกัน หมายถึง กระบวนการที่ผู้บริหาร ครูและผู้ที่เกี่ยวข้อง ร่วมมือกันกำหนดทิศทางการขับเคลื่อนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ร่วมกัน สนับสนุนให้เกิดภาวะผู้นำร่วม คือ ทุกคนทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนและเปิดโอกาสให้สมาชิกร่วมกันแสดง

ความคิดเห็นและตัดสินใจร่วมกัน จนมีวิสัยทัศน์พันธกิจ และเป้าหมายเดียวกัน เพื่อการปฏิรูปการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ

2) วางแผนการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ หมายถึง กระบวนการที่สมาชิกในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ร่วมกันนำข้อมูลที่มีอยู่หรือที่รวบรวมได้ มาร่วมสนทนา นำเสนอให้กับสมาชิกในเครือข่าย เพื่อร่วมตัดสินใจในการกำหนดการดำเนินงานอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ให้เป็นแนวทางสู่การปฏิบัติที่ชัดเจน

3) นำไปใช้และเสนอผลสะท้อนกลับ หมายถึง การนำแผนการปฏิบัติงานไปใช้ด้วยความมุ่งมั่นต่อการพัฒนา มีการสนทนากันระหว่างสมาชิกในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เกี่ยวกับการปฏิบัติงานเพื่อการแลกเปลี่ยนความคิด แบ่งปันสิ่งที่ได้เรียนรู้ ทั้งที่ประสบความสำเร็จหรือข้อผิดพลาดในการปฏิบัติจากประสบการณ์ของสมาชิกแต่ละคน ผ่านการสนทนาที่ทุกคนมีเสรีภาพในการแสดงความคิดเห็น บนพื้นฐานความไว้วางใจ เคารพซึ่งกันและกัน มีจริยธรรม โดยมีเจตคติเชิงบวก แบบกัลยาณมิตร เพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน

4) ปรับปรุงและพัฒนาการปฏิบัติงาน หมายถึง การนำผลสะท้อนกลับ แนวปฏิบัติที่เป็นประโยชน์หรือปัญหาและข้อผิดพลาดต่าง ๆ ในการปฏิบัติงาน มาพูดคุยสนทนาเพื่อปรับปรุง พัฒนา และกำหนดแนวทางการปฏิบัติงานที่ดีขึ้นให้กับสมาชิกในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

5) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลการปฏิบัติงาน หมายถึง การพูดคุยสนทนาแลกเปลี่ยนผลลัพธ์จากการปฏิบัติงานต่อสมาชิกคนอื่นในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ รวมไปถึงการรายงานผลการดำเนินงานให้ผู้อื่นได้เรียนรู้ถึงข้อคิดต่างๆที่เกิดขึ้น ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งการแบ่งปันผลลัพธ์ภายในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ หรือเป็นการเผยแพร่ต่อผู้ร่วมวิชาชีพคนอื่นๆ ทั้งในและนอกโรงเรียน

ตอนที่ 2 กรอบแนวคิดการดำเนินการของโรงเรียนในการจัดสะเต็มศึกษา ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสาร แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา จากเอกสาร จำนวน 3 รายการ ได้แก่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557) Battelle Memorial Institute (2015) และ Tyner (2015) ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินการของโรงเรียนในการจัดสะเต็มศึกษา ดังตาราง 2

ตาราง 2

การสังเคราะห์การดำเนินการของโรงเรียนในการจัดสะเต็มศึกษา

การดำเนินการของโรงเรียนในการจัดสะเต็มศึกษา	แหล่งข้อมูล		
	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557)	Battelle Memorial Institute (2015)	Tyner (2015)
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
วิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาเพื่อนำกิจกรรมสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนรู้	✓	✓	✓
ออกแบบโครงสร้างหลักสูตร		✓	
จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและสร้างแรงจูงใจในสะเต็มศึกษาให้กับนักเรียน		✓	✓
ออกแบบการประเมินผลการเรียนรู้		✓	
สนับสนุนการจัดชมรมสะเต็ม จัดกิจกรรมค่ายสะเต็ม	✓		

ตาราง 2 (ต่อ)

การสังเคราะห์การดำเนินการของโรงเรียนในการจัดสะเต็มศึกษา

การดำเนินการของโรงเรียนในการจัดสะเต็มศึกษา	แหล่งข้อมูล		
	สถาบันส่งเสริม การสอน วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี (2557)	Battelle Memorial Institute (2015)	Tyner (2015)
ด้านทรัพยากรมนุษย์			
สร้างความตระหนักและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัด สะเต็มศึกษา	✓		
อบรมพัฒนาผู้บริหารและครูอย่างต่อเนื่อง	✓	✓	
สนับสนุนให้เกิดความร่วมมือกันของผู้บริหารและครู สรรหาครู		✓	✓
ด้านงบประมาณ			
จัดสรร บริหารงบประมาณ		✓	
ระดมทุน		✓	
ด้านการสนับสนุนการจัดกิจกรรม			
การเพิ่มการเข้าถึงสื่อดิจิทัลในโรงเรียน		✓	✓
การเตรียมความพร้อมของอาคารสถานที่		✓	
ด้านประชาสัมพันธ์และสร้างความร่วมมือ			
ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและการแสวงหาความร่วมมือ	✓	✓	✓
สร้างแรงบันดาลใจให้นักเรียนอย่างต่อเนื่อง	✓		
ประชาสัมพันธ์และส่งเสริมการตลาด		✓	

จากตาราง ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มการดำเนินการของโรงเรียนในการจัดสะเต็มศึกษา เป็นกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินการของโรงเรียนในการจัดสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ 1) การออกแบบหลักสูตรสะเต็มศึกษา 2) การบริหารทรัพยากรมนุษย์ด้านสะเต็มศึกษา 3) การสนับสนุนสิ่งอำนวยความสะดวกด้านสะเต็มศึกษา 4) การจัดสรรและบริหารงบประมาณด้านสะเต็มศึกษา และ 5) การประชาสัมพันธ์และการสร้างความร่วมมือด้านสะเต็มศึกษา โดยแต่ละด้าน มีรายละเอียด ดังนี้

1) การออกแบบหลักสูตรสะเต็มศึกษา หมายถึง กระบวนการกำหนดโครงสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษา การกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ ออกแบบแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และการประเมินผลการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาในโรงเรียน

2) การบริหารทรัพยากรมนุษย์ด้านสะเต็มศึกษา หมายถึง แนวทางการปฏิบัติงานในการสรรหาและคัดเลือกบุคลากรด้านสะเต็มศึกษาจากทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน การส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาบุคลากรด้านสะเต็มศึกษา โดยมีการวิเคราะห์ความพร้อมในการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของบุคลากรเพื่อหาความต้องการในการพัฒนาความรู้ ทักษะ และเพิ่มพูนประสบการณ์ด้านการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา และนำมาวางแผนการพัฒนาบุคลากรที่ตรงกับความต้องการและเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาต่อไป

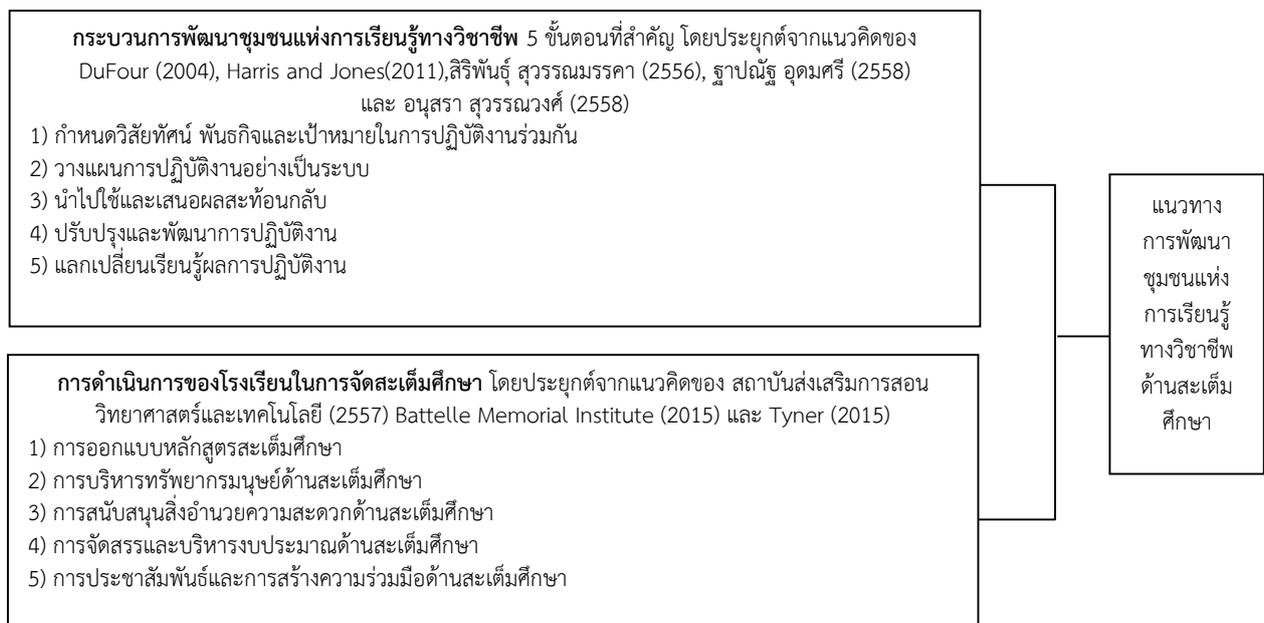
3) การสนับสนุนสิ่งอำนวยความสะดวกด้านสะเต็มศึกษา หมายถึง การบริหารจัดการด้านอาคารสถานที่ที่เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เช่น การออกแบบชั้นเรียน ห้องปฏิบัติการ และการจัด

สภาพแวดล้อม และการสนับสนุนด้านเทคโนโลยี เช่น การจัดทำแผนพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดสรรอุปกรณ์เทคโนโลยีที่จำเป็นเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่

4) การจัดสรรและบริหารงบประมาณด้านสะเต็มศึกษา หมายถึง แนวทางในการบริหารงบประมาณของโรงเรียนและการระดมทุนเพื่อสนับสนุนการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา ด้านการสนับสนุนสิ่งอำนวยความสะดวกทั้งด้านอาคารสถานที่และด้านเทคโนโลยี และด้านการพัฒนาบุคลากรด้านสะเต็มศึกษา รวมไปถึงการจ่ายค่าตอบแทนบุคลากรด้านสะเต็มศึกษา เป็นต้น

5) การประชาสัมพันธ์และการสร้างความร่วมมือด้านสะเต็มศึกษา หมายถึง การสื่อสารของโรงเรียนเพื่อเผยแพร่การจัดสะเต็มศึกษาในโรงเรียนให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกตามช่องทางการประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ รวมไปถึงการติดต่อสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดสะเต็มศึกษา เช่น โรงเรียนในเครือข่าย หน่วยงานต่าง ๆ ในชุมชน หรือมหาวิทยาลัย ที่จะช่วยสนับสนุนด้านวิชาการ ผู้ให้ความรู้แลกเปลี่ยนแนวทางในการจัดสะเต็มศึกษาที่เป็นประโยชน์ต่อการขับเคลื่อนสะเต็มศึกษาในโรงเรียน

ตอนที่ 3 จากผลการศึกษาคกรอบแนวคิดกระบวนการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพและกรอบแนวคิดการดำเนินการของโรงเรียนในการจัดสะเต็มศึกษา จึงนำไปสู่กรอบแนวคิดการวิจัยเพื่อพัฒนาแนวทางการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพด้านสะเต็มศึกษา ดังภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวคิดกระบวนการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพด้านสะเต็มศึกษา

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยมีประเด็นที่นำมาอภิปราย ดังนี้

1. กรอบแนวคิดกระบวนการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่ 1) กำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจและเป้าหมายในการปฏิบัติงานร่วมกัน 2) วางแผนการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ 3) นำไปใช้และเสนอผลสะท้อนกลับ 4) ปรับปรุงและพัฒนาการปฏิบัติงาน 5) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลการปฏิบัติงาน จะเห็นได้ว่า จากกรอบแนวคิดกระบวนการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 5 ขั้นตอนแสดงให้เห็นถึงวัฒนธรรมการทำงานที่ลดความโดดเดี่ยวของครู ให้มีการแบ่งปันและเรียนรู้ร่วมกัน และผลของการที่ครูมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ มีวัตถุประสงค์ร่วมในการทำงานและมีความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์ของงาน

ร่วมกัน การปรับเปลี่ยนการจัดองค์การเพียงเล็กน้อยจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาการเรียนการสอน อีกทั้งการให้ความสำคัญกับการสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานที่มุ่งให้มีการทำงานร่วมกัน จะส่งผลให้ครูพัฒนาแนวทางการปฏิบัติงานใหม่ ๆ ได้ Harris and Muijs (2005) และกรอบแนวคิดยังมีความครอบคลุมและสอดคล้องกับองค์ประกอบพื้นฐานของชุมชนแห่งการเรียนรู้ตามที่ สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา (2561) กำหนดไว้ ดังนี้ คือ การสร้างบรรทัดฐานและค่านิยมร่วมกัน (Share Value and Norms) การปฏิบัติที่มีเป้าหมายร่วมกัน การเรียนรู้ของผู้เรียน (Collective Focus on Student Learning) การร่วมมือรวมพลังของสมาชิกชุมชนวิชาชีพ (Collaborative) การเปิดรับการชี้แนะการปฏิบัติงาน (Expert Advice and Study Visit) การสนทนาที่มุ่งสะท้อนผลการปฏิบัติงาน (Reflection Dialogue) ทั้งนี้การร่วมแรงร่วมใจเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ต่อเนื่อง จะช่วยเพิ่มสมรรถนะการทำงานของครูและบุคลากรทางการศึกษา ที่จะทำให้เกิดการพัฒนาการเรียนการสอน การบริหาร และการปฏิรูปสถานศึกษาที่นำไปสู่การพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนอันเป็นประโยชน์สูงสุดของความเป็นครูมืออาชีพอย่างแท้จริง

2. กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินการของโรงเรียนในการจัดสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย การดำเนินการ 5 ด้าน คือ 1) การออกแบบหลักสูตรสะเต็มศึกษา 2) การบริหารทรัพยากรมนุษย์ด้านสะเต็มศึกษา 3) การสนับสนุนสิ่งอำนวยความสะดวกด้านสะเต็มศึกษา 4) การจัดสรรและบริหารงบประมาณด้านสะเต็มศึกษา และ 5) การประชาสัมพันธ์และการสร้างความร่วมมือด้านสะเต็มศึกษา จะเห็นได้ว่าการดำเนินการทั้ง 5 ด้าน ครอบคลุมการดำเนินการเพื่อขจัดอุปสรรคในการขับเคลื่อนสะเต็มศึกษาจากงานวิจัยของ Ejiwale (2013) ได้ดังนี้ 1) การออกแบบหลักสูตรสะเต็มศึกษา ช่วยแก้ปัญหาการเตรียมการด้านเนื้อหาวิชา ขาดการเตรียมการและสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน ขาดการเชื่อมโยงความรู้ของนักเรียน เวลาการฝึกลงมือปฏิบัติของนักเรียนไม่เพียงพอ และการวัดและประเมินผลไม่มีคุณภาพ 2) การบริหารทรัพยากรมนุษย์ด้านสะเต็มศึกษา ช่วยแก้ปัญหา การเตรียมการครูด้านสะเต็มศึกษาไม่มีคุณภาพ และ ขาดการทำวิจัยร่วมกัน 3) การสนับสนุนสิ่งอำนวยความสะดวกด้านสะเต็มศึกษา ช่วยแก้ปัญหา สภาพห้องปฏิบัติการและสื่อการเรียนการสอนไม่เหมาะสมกับการจัดสะเต็มศึกษา 4) การจัดสรรและบริหารงบประมาณด้านสะเต็มศึกษา ช่วยแก้ปัญหา การลงทุนในการพัฒนาความเป็นมืออาชีพของครูไม่เพียงพอ และขาดงบประมาณสนับสนุนจากระบบบริหารของโรงเรียน และ 5) การประชาสัมพันธ์และการสร้างความร่วมมือด้านสะเต็มศึกษา จะช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมและการแสวงหาความร่วมมือในการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาที่ดี และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงการเรียนรู้เข้ากับบริบทที่เกิดขึ้นจริงในชุมชนได้ (Tyner, 2015)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้บริหารสถานศึกษา ครูและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาควรนำผลการวิจัยด้านกรอบแนวคิดกระบวนการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไปใช้ในการกำหนดแนวทางการส่งเสริมให้เกิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในสถานศึกษา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น

1.2 ผู้บริหารสถานศึกษา ครูและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาผลการวิจัยไปใช้เป็นกรอบในการพัฒนาการดำเนินการด้านสะเต็มศึกษา เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาความรู้ ทักษะและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ให้กับผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นของการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพด้านสะเต็มศึกษา โดยนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย

2.2 ศึกษาแนวทางการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพด้านสะเต็มศึกษา ที่ส่งผลต่อผู้เรียน สถานศึกษา และกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษาให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545*. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- เบลล์นกา, เจ. และ แบรินด, อาร์. (2556). *ทักษะแห่งอนาคตใหม่ : การศึกษาแห่งศตวรรษที่ 21* [21st century skills: Rethinking how students learn] (วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และ อธิป จิตตฤกษ์, ผู้แปล) (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: โอเพ่นเวิลด์ส พับลิชชิง เฮาส์.
- ฐาปนัฏฐ์ อุดมศรี. (2558). *รูปแบบการบริหารโรงเรียนเพื่อเสริมสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพด้านการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน* (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎบัณฑิต). สืบค้นจาก <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/51258>
- ทิตินา แซมณี. (2551). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข. (2558). *การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มินตรา ลายสนิทเสรีกุล และ ปิยพงษ์ สุเมตติกุล. (2557). กลยุทธ์การบริหารโรงเรียนสู่การเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในสหวิทยาเขตเบญจบุรพา กรุงเทพมหานคร. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*, 9(3), 392-406. สืบค้นจาก <https://www.tci-thaijo.org/index.php/OJED/article/view/20575>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557, 8 สิงหาคม). *คู่มือเครือข่ายสะเต็มศึกษา*. สืบค้นจาก http://www.stemedthailand.org/wp-content/uploads/2014/08/STEM_Manual.pdf
- สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. (2561, 22 มิถุนายน). *PLC: Professional Learning Community ตอนที่ 1 Plan การพัฒนาเครือข่ายครูและบุคลากรทางการศึกษา ด้วยรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้*. สืบค้นจาก http://site.ksp.or.th/content.php?site=library&SiteMenuID=4414&Action=view&Sys_Page=&Sys_PageSize=&DataID=1074
- สิริพันธ์ สุวรรณมรรคา. (2556, 8 ตุลาคม). *การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยใช้กระบวนการชี้แนะและการเป็นพี่เลี้ยง*. สืบค้นจาก https://www.youtube.com/watch?v=aQzyUmQnn_Q&t=345s
- อนุสรรา สุวรรณวงศ์. (2558). *กลยุทธ์การบริหารเพื่อเสริมสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพสำหรับครูโรงเรียนเอกชน* (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎบัณฑิต). สืบค้นจาก <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/49958>

ภาษาอังกฤษ

- Battelle Memorial Institute. (2015). *Battelle education's new school start up guide*. Retrieved from https://issuu.com/battelleeducation/docs/new_school_start_up_guide
- DuFour, R. (2004). What is a professional learning community. *Educational Leadership*, 61(8), 6-11.
- Ejiwale, J.A. (2013). Barriers to successful implementation of STEM Education. *Journal of Education and Learning*, 7(2), 63-74.
- Harris, A., & Jones, M. (2011). *Professional learning communities in action*. London: Leannta Publishing.
- Harris, A., & Muijs, D. (2005). *Improving schools through teacher leadership*. Cornwall: MPG Books.
- Partnership for 21st Century Learning. (2015). *P21 framework definitions*. Retrieved From <http://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century skills: Learning for life in our times*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Tyner, T. (2015, January 23). *5 Keys to a successful STEM program at your school*. Retrieved from <https://www.eschoolnews.com/2015/01/23/stem-keys-939/>