การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

Developing a Model of Blended Professional Learning Community with Coaching to Develop Learning Management Competency Based on Stem Education and Creating Innovation of Secondary Students

สุวิไล จันทร์สนอง และ ชนสิทธิ์ สิทธิ์สูงเนิน
มหาวิทยาลัยศิลปากร
Suvilai Changsanong and Chanasith Sithsungnoen
Silpakorn University, Thailand
Corresponding Author, E-mail: suvilaisup20@gmail.com

****

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ใช้การวิจัยและพัฒนา ขั้นตอนดังนี้ 1) การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและศึกษาความต้องการ โดยการวิเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับนโยบายการศึกษา หลักการแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่ม 2) การพัฒนาและหาคุณภาพรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช โดย 2.1)ออกแบบและพัฒนารูปแบบ 2.2)หาคุณภาพของรูปแบบโดยการสนทนากลุ่ม และประเมินคุณภาพของรูปแบบ เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบวิเคราะห์เอกสาร แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ประเด็นการสนทนากลุ่ม และแบบประเมินคุณภาพรูปแบบมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลงานวิจัยพบว่า รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษามี 5 องค์ประกอบได้แก่ 1)หลักการ 2)วัตถุประสงค์ 3)กระบวนการของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (GROUP Model) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G) ขั้นที่2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R) ขั้นที่3 การปฏิบัติการ (Operation : O) ขั้นที่4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U) และขั้นที่5 การเรียนรู้

* วันที่รับบทความ : 29 พฤษภาคม 2566; วันแก้ไขบทความ 5 กรกฎาคม 2566; วันตอบรับบทความ : 6 กรกฎาคม 2566
Received: May 29 2023; Revised: July 5 2023; Accepted: July 6 2023

และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P) 4) การวัดและประเมินผล 5) เงื่อนไขและปัจจัยความสำเร็จ คุณภาพของรูปแบบอยู่ในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 3.98 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.71

คำสำคัญ: การพัฒนารูปแบบ; ชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ; สมรรถนะในการจัดการเรียนรู้; สะเต็มศึกษา; ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม

Abstracts

The purposes of this study were to develop and find the quality of a model of blended professional learning community with coaching to develop learning management competency based on STEM Education and creating innovation of secondary students. The process used for this research was research and development process including following steps: 1) studying basic information and needs for developing the model consisting of 1.1) to study basic information and study needs by analyzing documents about educational policy, principles, concepts, theories, and relevant research, using interviewing and focus group discussion 2) developing and finding the quality of a model of blended professional learning community with coaching consisting of 2.1) designing and developing the model 2.2) finding the quality of the model using focus group discussion of experts and evaluating the quality of the model. The instruments of the research were a document analysis form, structured interview questions, focus group discussion guidelines, and a 5 Rating Scale evaluation form for the quality of the model. The statistics for analyzing the data were mean ($\bar{X}$), standard deviation (S.D.), and content analysis.

The research results were that a model of blended professional learning community with coaching to develop learning management competency based on STEM Education and creating innovation of secondary students consists of 5 elements as follows 1) principle, 2) objective, 3) process of professional learning community with coaching (GROUP Model) consisting of Stage 1 constructing professional learning community (Gathering: G), Stage 2 cooperating to develop profession (Relationship: R), Stage 3 practicing (Operation: O), Stage 4 summarizing (Using for conclusion: U), and Stage 5 learning and sustainable developing (Permanence: P), 4) measurement and evaluation, and 5) conditions and factors to success. The quality of the model was at high level ($\bar{X}$ = 3.98, S.D.=0.71)

Keywords: Developing a Model; Professional Learning Community; Learning Management Competency; STEM Education; Creating Innovation Ability

บทนำ

กระทรวงศึกษาธิการกำหนดนโยบายสำคัญและเร่งด่วนให้มีการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 โดยมอบหมายให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ดำเนินการปรับปรุง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และสาระเทคโนโลยี กรอบในการปรับปรุง คือ ให้มีองค์ความรู้ที่เป็นสากลเทียบเท่านานาชาติ ปรับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดให้มีความชัดเจน ลดความซ้ำซ้อน สอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ และระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ ตลอดจนเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน จัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นตามพัฒนาการแต่ละช่วงวัยให้มีความเชื่อมโยงความรู้ และกระบวนการเรียนรู้ โดยให้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้เพิ่มสาระเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยการออกแบบและเทคโนโลยี และวิทยาการคำนวณทั้งนี้เพื่อเอื้อต่อการจัดการเรียนรู้บูรณาการสาระทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีกับกระบวนการเชิงวิศวกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 : 1-2)

การศึกษาและงานวิจัยพบว่า ประเทศใดที่ประชากรมีระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานความรู้สะเต็มอยู่ในระดับสูงจะส่งผลให้ประเทศนั้นมีความได้เปรียบทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ดังนั้นประเทศต่าง ๆ ได้เริ่มส่งเสริมให้มีการพัฒนาการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา เพื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เช่น ด้านปัญญาให้สามารถเข้าใจเนื้อหา ด้านทักษะการคิดขั้นสูง การคิดวิเคราะห์ การคิดเชิงสร้างสรรค์ และด้านคุณลักษณะของผู้เรียนให้สามารถมีทักษะการทำงานที่มีประสิทธิภาพ สุทธิดา จำรัส (2560 : 13-34) เสนอว่าปัจจัยสำคัญมากคือครูผู้สอน ซึ่งพบว่าครูขาดความชัดเจนเกี่ยวกับสะเต็มและการสอนสะเต็ม การพัฒนาวิชาชีพครูเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาเป็นกรณีที่มีความซับซ้อนและค่อนข้างท้าทาย โดยเนื้อหาแล้วครูคนเดียวจะออกแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มจะต้องมีความรู้ทั้งสี่ศาสตร์ หรือสองศาสตร์ขึ้นไปมาบูรณาการ ในกรณีที่มีการสอนร่วม (Co-teaching) ก็จะต้องมีการร่วมมือระหว่างครูวิทยาศาสตร์ ครูคณิตศาสตร์ ครูกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยีซึ่งจะสอนเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ รวมทั้งวิศวกรรมศาสตร์เบื้องต้นซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานสำคัญในการออกแบบและแก้ปัญหา ซึ่งใช้หลากหลายสาขาโดยเฉพาะสาขาเน้นการปฏิบัติ การสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือโครงการต่าง ๆ ดังนั้นหากต้องการพัฒนาครูให้มีศักยภาพในการออกแบบการสอน การปฏิบัติการสอนสะเต็ม จึงต้องให้ความสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพของครูที่จะคิดออกแบบสร้างสรรค์ สื่อกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ตามที่พรทิพย์ ศิริภัทราชัย (2556 : 49-56) เสนอว่าผู้ที่มีบทบาทและเป็นปัจจัยหนึ่งให้สะเต็มศึกษาประสบความสำเร็จคือผู้สอน ถ้าแผนการพัฒนาครูที่ดีชัดเจน มีการใช้ระบบพี่เลี้ยง(Mentoring System) ช่วยให้ครูผู้สอนมีความรู้ และความเข้าใจที่ถูกต้อง กระตุ้นให้ครูสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ปลอดภัย เป็นมิตร แนะนำให้ครูสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น

โดยผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำ ให้ความช่วยเหลือครูในเรื่องของการวางแผนจัดการหลักสูตร ตลอดจนให้กำลังใจเพื่อให้ครูมีความมั่นใจและมีเจตคติที่ดีต่อสะเต็มศึกษา

การดำเนินงานของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ สมาชิกในชุมชนจะต้องทำงานร่วมกัน และสร้างความร่วมมือระหว่างกันในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน (Richard Dufour, 2004 : 6-11) มีการปลูกฝังให้สมาชิกในชุมชนมีความตระหนักในการฝึกฝน เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง มีการทำงานร่วมกันและจะต้องจัดสรรเวลาเพื่อการพบปะ ก่อให้เกิดวัฒนธรรมการเรียนรู้แบบใหม่ในยุคใหม่ที่เต็มไปด้วยการเปลี่ยนแปลงให้เป็นสังคมแห่งความรู้ และสรรสร้างสิ่งใหม่ๆให้เกิดขึ้น โดยอาศัยความร่วมมือเป็นฐานในการปรับตัวโดยเฉพาะในยุคศตวรรษที่ 21 ที่มีการเปลี่ยนแปลงวิถีการเรียนรู้อย่างเก่าอย่างสิ้นเชิงนั่นคือเป็นยุคความรู้ที่มีการเปลี่ยนแปลง ถ่ายโอน และเชื่อมโยงทั่วถึงกันอย่างรวดเร็วด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศเพียงปลายนิ้ว ดังเช่นการเรียนรู้แบบผสมผสาน (blended learning) เป็นแนวคิดที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการนิเทศในปัจจุบัน โดยอาศัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี มาสนับสนุนกระบวนการนิเทศให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยศุภวรรณ สัจจพิบูล (2560 : 203-222) ได้นำแนวคิดการออกแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายสังคมเพื่อขยายการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครูเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบทำงานร่วมกันได้ทุกที่ทุกเวลาและทุกรูปแบบของเทคโนโลยีที่สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ทำให้การติดต่อสื่อสาร กำหนดเวลาเรียน ตารางนัดหมาย ทำกิจกรรมกลุ่มได้ในเวลาเดียวกัน สอดคล้องกับ สุวิมล สพฤกษ์ศรี (2561 : 27) ที่ศึกษาชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพโดยผสมผสานเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ศิลปะเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่กำหนดชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพผสมผสานเทคโนโลยีโดยผู้บริหาร ครู บุคลากรในโรงเรียนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางการศึกษา ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปรวมกลุ่มกันด้วยความสมัครใจร่วมกันแบ่งปันความรู้ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ วางแผน ร่วมมือกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นและเกิดวัฒนธรรมใหม่ที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันโดยผ่านเครือข่ายเทคโนโลยีต่าง ๆ ในทุกขั้นตอนของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้แก่ คิวอาร์โค้ท คลิปวิดีโอ Google Application (Google drive, E-mail, Google From) Application Line และเขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม และกรรณ วุฒิวรรณ์ (2561 : 14–26) ศึกษาเทคโนโลยีเครือข่ายสังคมอัจฉริยะเพื่อเสริมสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพสำหรับครู สรุปว่าการพัฒนาวิชาชีพครูจะต่อเนื่องและยั่งยืนจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการพัฒนาครูควบคู่กับการ พัฒนาผู้เรียน ตรวจสอบ ทบทวนการปฏิบัติงานนำสู่การพัฒนาตนเอง โดยการเรียนรู้จากแหล่งข้อมูลเสมือนพูดคุยสื่อสารกับเพื่อนครูด้วยกันด้วยสื่อสังคม วิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ ร่วมกันประเมิน ร่วมกันแก้ปัญหาและการสร้างสรรค์วิธีการใหม่ ๆ เพื่อแบ่งปันความรู้บนอากาศ โดยครูไม่จำเป็นต้องทิ้งห้องเรียน ไม่จำเป็นต้องเดินทาง สามารถประหยัดเวลา งบประมาณ โดยใช้เทคโนโลยีให้ถูกช่องทาง ถูกวิธไม่ผิดจริยธรรม

ดังนั้นในการสร้างและสนับสนุนกิจกรรมที่ส่งผลให้ครูมีองค์ความรู้และทักษะในการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่จัดการเรียนการสอนอย่างลุ่มลึก เพื่อจะถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา จึงต้องมีการพัฒนาให้ครูมีศักยภาพในการออกแบบการจัดการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ โดยการส่งเสริมให้ครูใช้กระบวนการจัดกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) มีการเรียนรู้ร่วมกัน มีการนิเทศแบบโค้ช (Coaching) ซึ่งการนิเทศเป็นเทคนิคหนึ่งที่สำคัญที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับครู ผสมผสานกับการนำเทคโนโลยีเครือข่ายสังคมเข้ามาเสริมสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของครู อันจะส่งผลให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร ภาวะความเป็นผู้นำและการทำงานร่วมกับผู้อื่น และหากมีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนจะสามารถประยุกต์ใช้ทักษะและความรู้ดังกล่าวในชีวิตประจำวันเพื่อพัฒนาตนเอง สังคม ประเทศชาติ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา(STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มาเป็นวิธีการพัฒนาครูให้มีสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ได้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถบูรณาการด้านบริบท (Context Integration) ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้ ทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียน นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ และมีผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากขึ้นด้วย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2. เพื่อหาคุณภาพรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ระเบียบวิธีวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการในลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เป็นการนำผลการศึกษาข้อมูลมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อกำหนดกรอบการดำเนินการวิจัย เป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research : R) การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการออกแบบและพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1) ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานจากแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายการศึกษา เอกสารเกี่ยวกับ หลักการแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ในการพัฒนารูปแบบ สร้างแบบวิเคราะห์เอกสาร โดยศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง นำมากำหนดประเด็นการวิเคราะห์เอกสาร เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) แล้วพิจารณาเกณฑ์ IOC อยู่ในระดับเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อนั้นมีความสอดคล้องเหมาะสม ซึ่งจากผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 วิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

1.2) ศึกษาความต้องการเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในพัฒนารูปแบบ เครื่องมือประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง และประเด็นสนทนากลุ่ม มีการศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง กำหนดจุดมุ่งหมายกรอบในการสร้างเครื่องมือ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แล้วพิจารณาเกณฑ์ IOC อยู่ในระดับเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อนั้นมีความสอดคล้องเหมาะสม ซึ่งจากผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์และสนทนากลุ่มด้วยตนเองเกี่ยวกับสภาพและความต้องการการพัฒนา ผู้ทรงคุณวุฒิได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 10 คน ที่มีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 2 คน ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา จำนวน 2 คน ด้านบริหารการศึกษา จำนวน 2 คน ด้านนิเทศการศึกษา จำนวน 2 คน ด้านการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน จำนวน 2 คน เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบ วิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development : D) การพัฒนาและหาคุณภาพรูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา(STEM Education)และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1) การพัฒนาโครงร่างรูปแบบ โดยนำข้อมูลที่ได้จากระยะที่ 1 มาใช้ในการสังเคราะห์ร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2.2) นำร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมเชิงทฤษฎี แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.3) เครื่องมือหา

คุณภาพของร่างรูปแบบ ประกอบด้วย ประเด็นสนทนากลุ่ม สร้างโดยศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ ร่างประเด็นสนทนากลุ่มโดยมีข้อคำถามแบบปลายเปิด (Opened From) มีสาระครอบคลุมวัตถุประสงค์ และสร้างแบบประเมินคุณภาพรูปแบบมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (rating scale) มี 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ ตอนที่ 2 การตรวจสอบความสมเหตุสมผลเชิงทฤษฎี ความเป็นไปได้ ตอนที่ 3 การตรวจสอบความสอดคล้อง นำเครื่องมือเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พิจารณาเกณฑ์ IOC อยู่ในระดับเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อนั้นมีความสอดคล้องเหมาะสม ซึ่งจากผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้

2.4) หาคุณภาพของร่างรูปแบบ ด้วยการจัดสนทนากลุ่ม โดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 8 คนมีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 3 คน ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา จำนวน 3 คน ด้านการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน จำนวน 2 คน มีวัตถุประสงค์ เพื่อวิพากษ์ ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมสอดคล้องขององค์ประกอบของรูปแบบ ภาพรวมและความเป็นไปได้ของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

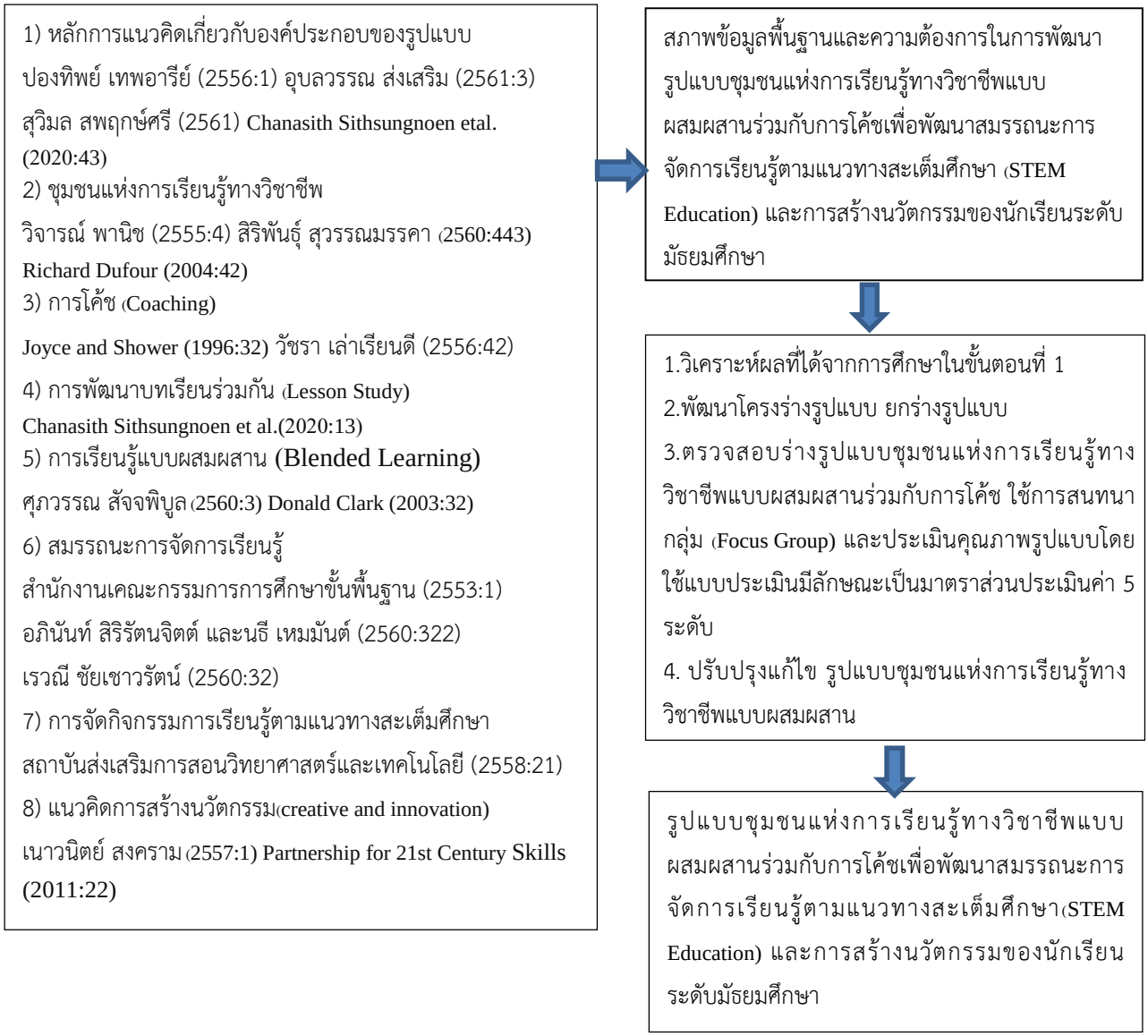
2.5) แก้ไขปรับปรุงรูปแบบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจากการสนทนากลุ่ม

2.6) นำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน เพื่อตรวจสอบและประเมินคุณภาพความเหมาะสมของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช โดยใช้แบบประเมินมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (rating scale) ประเมินความเหมาะสมกับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบ และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 179) การวิเคราะห์ข้อมูล นำผลการประเมินมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนความสอดคล้องและแปลความหมายตามเกณฑ์ โดยพิจารณาค่าความสอดคล้องค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00 แสดงว่ารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีคุณภาพเหมาะสมและสอดคล้อง เป็นไปได้สามารถนำไปทดลองใช้ได้

2.7) นำข้อมูลที่รวบรวมได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมและสอดคล้อง ในการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาเรื่องการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยแบ่งเป็น 2 ตอน มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการออกแบบและพัฒนารูปแบบ มีผลดังนี้

1.ผลการสังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) เป็นวิธีการในการพัฒนาครูโดยการจัดบรรยากาศให้ครูได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ส่งผลให้ครูไม่โดดเดี่ยวและมีเครือข่ายในการทำงาน โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อเพื่อสนับสนุนการสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) มี 2 องค์ประกอบ คือ การเรียนรู้แบบออฟไลน์ (Offline) และการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online) ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) มีบทบาทในชีวิตประจำวันมนุษย์และเป็นยุคแห่งการติดต่อสื่อสารแบบไร้ขอบเขตการสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพก็มีความจำเป็นที่จะต้องมีการปรับเปลี่ยนเพื่อให้มีความทันสมัย ก้าวทันการพัฒนาของเทคโนโลยี การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน จึงเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสนับสนุนการสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ ได้แก่ เทคโนโลยีด้านมัลติมีเดีย เครือข่ายสังคม ในทุกขั้นตอนของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study) เป็นแนวคิดการพัฒนาครูวิชาชีพที่ว่าด้วยการพัฒนาตนเองของครูในบริบทการทำงานจริงในชั้นเรียนและสถานศึกษาของตนผ่านการทำงานแบบร่วมมือรวมพลังของกลุ่มครูซึ่งดำเนินงานโดยร่วมกันเลือกบทเรียนที่ต้องการสอนมาศึกษาวิจัยตามขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study Approach) จนได้บทเรียนคุณภาพสามารถ พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้จริง รวมทั้งครูเกิดการเรียนรู้จากการพัฒนาบทเรียนนั้นด้วย ใช้หลักการแนวคิดเกี่ยวกับการโค้ช (Coaching) ซึ่งเป็นวิธีการที่ช่วยในการจัดบรรยากาศการเรียนรู้ ที่เน้นการปฏิบัติและสะท้อนผลในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น Peer coaching เป็นการโค้ชโดยเพื่อน ซึ่งอาจเป็นเพื่อนร่วมงาน หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนของผู้เรียน มุ่งให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันเพื่อให้เกิดการพัฒนา และ Expert coaching เป็นการโค้ชโดยผู้เชี่ยวชาญ มุ่งให้เกิดการเรียนรู้ และพัฒนาอย่างถูกต้องและรวดเร็ว คุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญจะต้องมีความรู้ ความสามารถในเรื่องที่โค้ชและมีทักษะการโค้ชอย่างสูง แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะการการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องและเป็นระบบ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การวัดประเมินผลการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสูงสุดโดยพิจารณาความสามารถของครูใน 3 ด้าน ประกอบด้วย การออกแบบการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล การจัดการเรียนรู้

ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจเนื้อหา รวมทั้งกระบวนการคิดและความสัมพันธ์ของศาสตร์ 4 สาขา คือ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ โดยการบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา (Trans disciplinary Integration) ผ่านกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ ประกอบด้วย 1) การระบุปัญหา 2) การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง 3) การวางแผนและพัฒนา 4) การทดสอบและประเมินผล และ5) การนำเสนอผลลัพธ์ แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (creative and innovation skills) ประกอบด้วย ด้านความเป็นนวัตกรรม หมายถึง แนวทาง แนวคิด วิธีการ เครื่องมือ ที่ไม่เคยมีหรือปรากฏมาก่อนและได้ผลดี ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ประกอบด้วย 1) การกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการพัฒนานวัตกรรม 2) การออกแบบนวัตกรรมตามหลักการและทฤษฎี 3) การประเมินและปรับปรุงนวัตกรรม 4) การนำเสนอ เผยแพร่นวัตกรรม และด้านคุณค่า และด้านประโยชน์ของนวัตกรรม ประกอบด้วย 1) การแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ 2) การใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า 3) การนำไปใช้

2. ผลการศึกษาสภาพและความต้องการพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ โดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้าง (Structured Interview) วิธีการสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการ (Formal Interview) โดยผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ด้วยตนเองและการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ตามประเด็นสนทนากลุ่ม ด้วยตนเอง มีผลดังนี้

ประเด็นที่ 1 สภาพการดำเนินการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู การโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน มีนโยบาย ในการส่งเสริมให้สถานศึกษาขับเคลื่อนการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู และต้องการเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้บอกเล่าเป็นโค้ช โดยครูได้รับการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู การโค้ช จากหน่วยงานต้นสังกัด และจากการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งทั้งหน่วยงานต้นสังกัด ผู้บริหาร ครู มีการดำเนินการอยู่แล้วในระดับสถานศึกษา ระดับกลุ่มสาระการเรียนรู้ ครูมีการรวมกลุ่มกัน จับคู่กันตามบทบาทของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาหลักสูตร ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเลื่อนวิทยฐานะของครู แต่ลักษณะการดำเนินการยังไม่มีความชัดเจนและเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เป็นการดำเนินงานตามนโยบาย การดำเนินการเพื่อการประเมิน

ประเด็นที่ 2 การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาในสถานศึกษามีหลากหลายแบบ เช่น การสอดแทรกในการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยผู้สอนคนเดียวและการสอน สะเต็มผ่านชุมนุม ผ่านการจัดค่ายวิชาการ การทำโครงงาน ซึ่งผลงานของนักเรียนผ่านออกมาในรูปแบบชิ้นงานประเภทสิ่งประดิษฐ์เป็นส่วนใหญ่

ประเด็นที่ 3 ปัญหา อุปสรรค การดำเนินชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู การโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ครูในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในระดับมัธยมศึกษาจะได้รับการอบรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาจากหลายแหล่ง ปัญหาที่พบส่วนใหญ่เมื่อครูอบรมแล้วครูจะนำสิ่งที่ได้จากการอบรมไปพัฒนานักเรียนผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งใน และนอกห้องเรียน โดยครูผู้สอนคนเดียวไม่เกิดการจัดการเรียนรู้ร่วมกันกับครูต่างกลุ่มสาระการเรียนรู้หรือต่างวิชา เช่น ครูเทคโนโลยี ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นต้น ผลงานของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้เป็นผลงานในวิชานั้น ๆ ยังไม่สามารถเรียกว่านวัตกรรมได้ในขณะนี้ อาจพัฒนาต่อยอดเป็นนวัตกรรมได้ในอนาคตข้างหน้า และในช่วงสถานการณ์โควิดการสอนเป็นในลักษณะออนไลน์ ครูจะต่างคนต่างสอน ไม่มีการบูรณาการการสอน หรือผลงานที่เกิดจากการเรียนรู้ของนักเรียนร่วมกันร่วมกัน

ประเด็นที่ 4 สภาพที่คาดหวังของต้องการให้ครูมีการรวมกลุ่มกันในลักษณะชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาอย่างแท้จริงโดยการออกแบบการจัดเรียนรู้ร่วมกัน บูรณาการการจัดการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกันของครูที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์ ครูเทคโนโลยีและครูคณิตศาสตร์ มีการให้คำแนะนำจากเพื่อนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน ต่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ และจากบุคคลภายนอก เช่น ศึกษานิเทศก์ หรือ ผู้เชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ให้นักเรียนสร้างผลงานจากการจัดการเรียนรู้ อาจเป็นชิ้นงาน หรือผลงานทางความคิดในลักษณะที่เป็นนวัตกรรมในช่วงสถานการณ์โควิดการติดต่อกันในการรับคำแนะนำอาจเปลี่ยนรูปแบบไปคล้าย ๆ กับกับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ เป็นการนิเทศก์ออนไลน์โดยใช้เทคโนโลยี

ประเด็นที่ 5 องค์ประกอบของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย การออกแบบการจัดการเรียนรู้ ทั้งหน่วยการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล การประเมินตามสภาพจริง และองค์ประกอบของการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนนั้นเป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ที่มีการบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ แนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรม เป็นสิ่งที่แปลกใหม่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน มีคุณค่า มีประโยชน์นำไปใช้ได้

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ผลการหาคุณภาพรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ นำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับแก้ไข จึงได้องค์ประกอบของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา และประเมินตรวจสอบคุณภาพความเหมาะสมของรูปแบบโดยใช้แบบประเมินมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (rating scale) ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

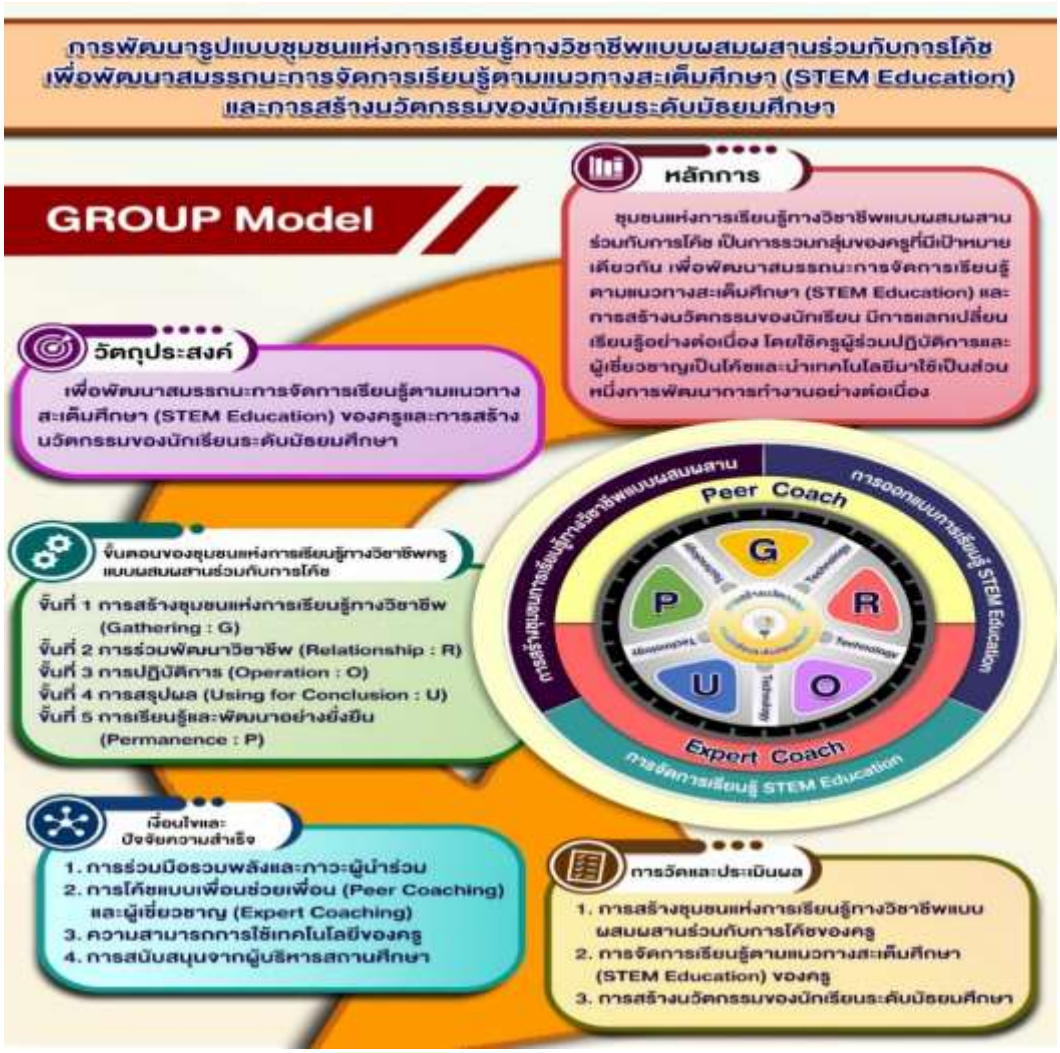
รายการประเมิน	ความเหมาะสมของรูปแบบ		
	$\overline{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ			
1.องค์ประกอบของรูปแบบมีความสมบูรณ์ครอบคลุมความต้องการจำเป็น	4.63	0.52	มากที่สุด
2.องค์ประกอบแต่ละส่วนมีความสอดและส่งเสริมซึ่งกันและกัน	4.13	0.83	มาก
3.การเรียงลำดับองค์ประกอบเหมาะสมเข้าใจง่าย	4.13	0.83	มาก
องค์ประกอบของรูปแบบ(แต่ละองค์ประกอบ)			
1.หลักการ			
1.1 มีความชัดเจนสามารถใช้เป็นกรอบในการกำหนดแนวทางการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชได้	4.13	0.64	มาก
1.2 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบ	4.00	0.76	มาก
1.3 การใช้ภาษาและการเรียงลำดับเข้าใจง่าย	3.88	0.83	มาก
2.วัตถุประสงค์			
2.1 สอดคล้องกับหลักการเหตุผล	4.13	0.99	มาก

รายการประเมิน	ความเหมาะสมของรูปแบบ		
	$\overline{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
2.2 มีความชัดเจดเจน และเป็นไปได้	4.25	0.71	มาก
2.3 การใช้ภาษาเหมาะสมเข้าใจง่าย	3.88	0.83	มาก
องค์ประกอบขั้นตอนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช			
ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)			
1.1 การรวบรวมสมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	4.00	0.93	มาก
1.2 การประชุมปฏิบัติการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ	3.75	0.89	มาก
1.3 กำหนดเป้าหมายร่วมกัน	3.63	0.52	มาก
1.4 การสร้างความสัมพันธ์ของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู	3.63	0.52	มาก
ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)			
2.1 การประชุมเชิงปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	3.75	0.46	มาก
2.2 การประชุมเชิงปฏิบัติการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช	3.63	0.52	มาก
2.3 การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อสังคมออนไลน์	4.13	0.83	มาก
ขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O)			
การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson study)			
3.1 Plan and Design Lesson วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้	4.13	0.83	มาก
3.2 Implement and Observe จัดกิจกรรมการเรียนรู้สังเกต	4.13	0.83	มาก
3.3 Review and Refine สะท้อนผลและปรับปรุง	4.13	0.64	มาก
ขั้นที่ 4 การสรุปผล (Using and Conclusion : U)			
4.1 การร่วมกั นอภิปรายผล	4.00	0.76	มาก
4.2 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้	3.88	0.83	มาก
ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน(Permanence)			
5.2 การถอดบทเรียนความสำเร็จ	4.13	0.99	มาก
5.3 การเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์	4.25	0.71	มาก
องค์ประกอบ การวัดและประเมินผล			

1.การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของครู	34.00.	00.93	มาก
2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู	3.75	0.89	มาก
3. การสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา	3.63	0.52	มาก
องค์ประกอบ เงื่อนไขและปัจจัยความสำเร็จ			
1.การร่วมมือรวมพลังและภาวะผู้นำร่วม	3.50	0.53	มาก
2.การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) และผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching)	3.75	0.46	มาก
3.ความสามารถการใช้เทคโนโลยี	4.75	0.46	มากที่สุด
4.การสนับสนุนจากผู้บริหารสถานศึกษา	3.75	0.46	มาก
ภาพรวม	**3.98**	**0.71**	**มาก**

การประเมินตรวจสอบคุณภาพความเหมาะสมของรูปแบบโดยใช้แบบประเมินมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (rating scale) มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.50 – 4.75 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.52 – 0.99 เป็นไปตามเกณฑ์ ผลการประเมินคุณภาพโดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 3.98 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.71 มีค่าความสอดคล้องที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00 เป็นไปตามเกณฑ์

การพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยใช้ชื่อรูปแบบว่า GROUP Model ซึ่งประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ การวัดและประเมินผล ปัจจัยความสำเร็จ และขั้นตอนการดำเนินการของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช มีรายละเอียดดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

จากภาพที่ 1 รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีองค์ประกอบและรายละเอียด ดังนี้

1.หลักการ ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เป็นการรวมกลุ่มของครูที่มีเป้าหมายเดียวกันเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยใช้ครูผู้ร่วมปฏิบัติการและผู้เชี่ยวชาญเป็นโค้ชและนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นส่วนหนึ่งการพัฒนาการทำงานอย่างต่อเนื่อง

2. วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูและการสร้างนวัตกรรมของเรียนระดับมัธยมศึกษา

3. ขั้นตอนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน ขั้นตอนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน เป็นองค์ประกอบสำคัญของรูปแบบซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูและการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G) มีประกอบด้วย 1) ชี้แจงทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ กระบวนการพัฒนาและประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วม 2) รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา กลุ่มเป้าหมาย เพื่อตั้งชุมชน แห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน 3) การเตรียมความพร้อมในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ได้แก่ เอกสารความรู้เกี่ยวกับชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การโค้ช การใช้เทคโนโลยี รูปแบบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน 4) ร่วมกำหนดเป้าหมายดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการอบรมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช” เพื่อสร้างความสัมพันธ์ของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู และการอบรมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน”

ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R) มีประกอบด้วย 1)การประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อให้สมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้มีส่วนร่วมในการฝึกปฏิบัติ การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน โดยผู้เข้าร่วมประชุมจะได้รับทราบทฤษฎีความรู้ตามที่จัดประชุมจัดให้ แล้วลงมือปฏิบัติ จนเกิดความรู้ความเข้าใจ และสมาชิกผู้เข้าประชุมต้องนำสิ่งที่ตนเรียนรู้นั้นไปปฏิบัติงานจริงได้ 2) สมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อสังคมออนไลน์ การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนผ่านสื่อสังคมออนไลน์

ขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O) การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study) ประกอบด้วย 1) Plan and Design Lesson วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นที่ครูแต่ละคนวางแผนเลือกหน่วยการเรียนรู้ ออกแบบการเรียนการสอน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

นวัตกรรมการสอน สื่อ และวัดประเมินผลรวมทั้งชิ้นงานของนักเรียน แก่ผู้บริหารโรงเรียน และโค้ช (Coach) ร่วมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) เพื่อให้คำแนะนำแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ก่อนนำไปใช้สอนจริง และวางแผนการเยี่ยมชั้นเรียนวัน เวลา และสถานที่ รวมทั้งเครื่องมือและแบบประเมินต่างๆ 2) Implement and Observe จัดกิจกรรมการเรียนรู้สังเกตเป็นขั้นที่ครูนำแผนการสอน ทั้งด้านนวัตกรรมการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ และเครื่องมือวัดและประเมินผลที่ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของ โค้ช (Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ไปใช้สอนจริงในชั้นเรียน ตามแผนที่กำหนดไว้ โดยโค้ช (Coach) ร่วมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert)ได้สังเกตการณ์สอนในห้องเรียน ดูการสอนของครู และการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยในขั้นนี้ จะสังเกตการณ์สอนทั้งระบบ Online และ Face to Face 3) Review and Refine สะท้อนผลและปรับเป็นขั้นที่โค้ช(Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) และครูร่วมกันสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาการใช้สื่อ การใช้นวัตกรรม การวัดประเมินผลของครู ว่าเป็นอย่างไร พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียน การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน เมื่อครูได้สะท้อนผล ก็นำประเด็นเหล่านั้นไปปรับปรุงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งต่อไป

ขั้นที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U)เป็นขั้นที่ใช้การประชุม ลักษณะการอภิปรายโดยที่สมาชิกกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (กลุ่มครู) สามารถแสดงความคิดเห็น และความรู้สึกของตนเองแลกเปลี่ยนกับสมาชิกกลุ่ม ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้สมาชิกกลุ่มเกิดการเรียนรู้ได้ กว้างขวางขึ้น การสะท้อนความคิดเห็นโดยการอภิปรายจะทำให้ได้ข้อสรุปที่หลากหลาย นอกจากนี้สมาชิกกลุ่มจะได้เรียนรู้ถึงการทำงานเป็นทีม บทบาทของสมาชิกที่ดีที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสำเร็จ

ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P) ประกอบด้วย 5.1) การถอดบทเรียนความสำเร็จ การถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ(After Action Review : AAR) ภายหลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อนำไปวางแผนกิจกรรมครั้งต่อไป 5.2) การเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ การนำเอาข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ มาจัดการตามกระบวนการ และ วิธีการผลิตโดยนำมาเชื่อมโยงกันเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้งาน และตรงกับวัตถุประสงค์

การวัดและประเมินผล

1) การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของครู 2) การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู 3) การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

เงื่อนไขและปัจจัยความสำเร็จ

การนำรูปแบบการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา GROUP Model ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ให้สำเร็จบรรลุตามวัตถุประสงค์ ประกอบด้วยปัจจัยดังนี้ 1) การร่วมมือรวมพลังและภาวะผู้นำร่วม 2) การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) และผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching) 3) ความสามารถการใช้เทคโนโลยีของครู 4) การสนับสนุนจากผู้บริหารสถานศึกษา

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการพัฒนาและหาคุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (GROUP Model) ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1)หลักการของรูปแบบ 2)วัตถุประสงค์ 3)ขั้นตอนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน 4) การวัดและประเมินผล 5)เงื่อนไขและปัจจัยความสำเร็จ ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณแล้วว่ามีคุณภาพเหมาะสมในระดับมากค่าเฉลี่ย 3.98 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.71 ทั้งนี้เนื่องจากการดำเนินการเป็นขั้นตอนอย่างเป็นระบบของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ทำการศึกษาและวิเคราะห์ หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนารูปแบบ นโยบายการศึกษาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 และ (ฉบับที่3) พุทธศักราช 2553 ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (2560-2579) แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2560 – 2579 มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ.2561หลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ .ศ.2560) การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การเรียนรู้แบบผสมผสาน (blended learning) การใช้เทคโนโลยีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การโค้ช การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน เป็นต้น รวมทั้งสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิและสนทนากลุ่ม มีเพื่อหาองค์ประกอบของรูปแบบ สอดคล้องกับ มาเรียม นิลพันธุ์ (2558 : 237 - 245) ที่ว่าการวิจัยและพัฒนาขั้น Research เป็นการวิเคราะห์ สังเคราะห์และวิจัยเพื่อให้ทราบปัญหาและความต้องการที่แท้จริงของกลุ่มเป้าหมาย ขั้น Development เป็นการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมภายใต้แนวคิดทฤษฎีและผลที่ได้จากการศึกษาปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ส่วนการพัฒนารูปแบบนั้นอาจจะมีขั้นตอนในการดำเนินงานแตกต่างกันไป แต่โดยทั่วไปแล้วอาจจะแบ่งออกเป็นสองตอนใหญ่ ๆ คือ การสร้างรูปแบบ (construct) และการหาความตรง (validity) ของรูปแบบรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนว่ามีการดำเนินการอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะและกรอบแนวคิดซึ่งเป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบนั้น ๆ สอดคล้อง

กับงานวิจัยสุวิมล สพฤกษ์ศรี (2561 : 177-179) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพโดยผสมผสานเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ศิลปะเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนประถมศึกษา ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ ขั้นตอนของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เงื่อนไขสำคัญ การวัดและประเมินผล และChanasith Sithsungnoen et al.(2020: 1340-1347) ได้ทำการวิจัยรูปแบบการยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนตามแนวคิด GPAS 5 Steps เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในยุคไทยแลนด์ 4.0 ระดับมัธยมศึกษา องค์ประกอบของรูปแบบ ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ การเรียนการสอนตามแนวคิด GPAS 5 Steps กระบวนการขั้นตอนรูปแบบการยกระดับคุณภาพการศึกษา การวัดประเมินผล ปัจจัยความสำเร็จ พบว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน วิเคราะห์สิ่งที่คาดหวังและสภาพปัจจุบันความต้องการจำเป็นหลักการแนวคิดงานวิจัยทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลเอกสารและข้อมูลบุคคลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ทำการพัฒนารูปแบบโดยการสำรวจและศึกษาปัญหา การศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้การพัฒนาสมรรถนะของครูและความสามารถของนักเรียนได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่เพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1) เชิงนโยบาย

1.1) ในระดับหน่วยงาควรนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ไปดำเนินการรวมทั้งเผยแพร่ไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงานอื่น

1.2) ในระดับสถานศึกษาควรนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา(STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ไปใช้ทุกระดับ เช่น ปฐมวัย ประถมศึกษา และนำไปดำเนินการพัฒนาอย่างต่อเนื่องรวมทั้งเผยแพร่ไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงานอื่น

2) เชิงนำไปปฏิบัติ

2.1) การนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาไปใช้ ควรคำนึงถึงบริบท ความต้องการจำเป็น และศึกษาอีกทั้งควรศึกษาองค์ประกอบและรายละเอียดให้ชัดเจน

2.2) จากผลการสังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ควรศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่หลากหลายทั้งของประเทศไทยและต่างประเทศ อีกทั้งเป็นเอกสารและงานวิจัยที่เป็นปัจจุบัน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นการพัฒนาและหาคุณภาพการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ดั้งนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรมุ่งเน้นการศึกษาประสิทธิผลของการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2.2 ควรมีการพัฒนาการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ในรูปแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะสำคัญของครูในด้านต่าง ๆ เช่น การวัดและประเมินผลในชั้นเรียน การวิจัยในชั้นเรียนหรือทักษะของครูศตวรรษที่ 21 และสมรรถนะสำคัญของนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น การอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการที่ยั่งยืน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ.(2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม และ กรรณ จรรยาวุฒิวรรณ์. (2561). เทคโนโลยีเครือข่ายสังคมอัจฉริยะเพื่อเสริมสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพสำหรับครู. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*. 13 (14-15), 14–26.

นธี เหมมันต์ และ อภินันท์ สิริรัตนจิตต์.(2559). การเปรียบเทียบสมรรถนะในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของคณาจารย์มหาวิทยาลัยหาดใหญ่. *วารสารบรรณศาสตร์ มศว*. 9 (1), 30 - 38.

เนาวนิตย์ สงคราม. (2557). *การสร้างนวัตกรรม : เปลี่ยนผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างนวัตกรรมจากงานวิจัยสู่การปฏิบัติ*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปองทิพย์ เทพอารีย์. (2556). *การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสำหรับครูประถมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พรทิพย์ ศิริภัทราชัย.(2556).STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. *วารสารนักบริหาร Executive Journal*. 33 (2), 49 – 56.

มาเรียม นิลพันธุ์. (2558). *วิธีวิจัยทางการศึกษา.* (พิมพ์ครั้งที่ 9). นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร

เรวณี ชัยเชาวรัตน์. (2556). สมรรถนะด้านการออกแบบการเรียนการสอนของนักศึกษาครูที่เข้าร่วมเป็นสมาชิกชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ. *วารสารครุศาสตร์*. 45 (4), 142–163.

วัชรา เล่าเรียนดี. (2556). *ศาสตร์การนิเทศการ สอนและการโค่ช การพัฒนาวิชาชีพ : ทฤษฎี กลยุทธ์สู่การปฏิบัติ*. (พิมพ์ครั้งที่ 12). นครปฐม: โรงพิมพมหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.

วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสดศรี - สฤษดิ์วงศ์

ศุภวรรณ สัจจพิบูล.(2560). แนวคิดการนิเทศเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่21. *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร*. 37 (1), 203-222.

สิริพันธุ์ สุวรรณมรรคา.(2556). Teacher as Learner : *การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูโดยกระบวนการชี้แนะ และการเป็นพี่เลี้ยง (วิดิทัศน์)*. กรุงเทพมหานคร: ปิโก (ไทยแลนด์) ร่วมกับคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุทธิดา จำรัส. (2560). นิยามของสะเต็มและลักษณะสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์* มสธ. 10 (2), 13 – 34.

สุวิมล สพฤกษ์ศรี.(2561).*ชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพโดยผสมผสานเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ศิลปะเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนระดับประถมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศิลปากร

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.(2553). *คู่มือประเมินสมรรถนะครู (ฉบับปรับปรุง)*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพัฒนาครูคณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

อุบลวรรณ ส่งเสริม.(2561).การพัฒนานวัตกรรมรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อเสริมสร้างทักษะทางปัญญาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สำหรับนักศึกษาครู. *วารสารวิชาการ* Veridian E-Journal, Silpakorn University. 11 (2), 1363 – 1373.

Chanasit Sithsungnoen et al. (2020). The Development of GPAS 5 Steps Teaching Model for Enhancing Learning Skills in Thailand 4.0 Era. *PSYCHOLOGY AND EDUCATION* (2021) 58 (1), 1340-1347.

DuFour, R. (2004). Schools as learning communities. *Educational Leadership* 61 (8), 6-11.

Joyce, B., and Shower, B. (1996). The Evaluation of Peer Coaching. Education Leadership 53, 6 (March), 12-15.

Partnership for 21st Century Skills. (2011). 21st Century Skills. *Online*. Retrieved September 15, 2012, from http://www.p21.org