



การพัฒนา รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนา
สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา



โดย
นางสุวิไล จันทร์สนอง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
หลักสูตรและการสอน(กลุ่มหลักสูตรและการนิเทศ) แบบ 2.1 ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อ
พัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
หลักสูตรและการสอน(กลุ่มหลักสูตรและการนิเทศ) แบบ 2.1 ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน
มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

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



By
MRS. Suvilai CHANGSANONG

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Doctor of Philosophy CURRICULUM AND INSTRUCTION
Department of Curriculum and Instruction
Silpakorn University
Academic Year 2023
Copyright of Silpakorn University

หัวข้อ การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน
ร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้
ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และ
การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

โดย นางสาวสุวิไล จันทร์สนอง

สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน(กลุ่มหลักสูตรและการนิเทศ) แบบ 2.1
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก รองศาสตราจารย์ ดร. ชนสิทธิ์ สิทธิสุนเนิน

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิวัฒน์ บุญสม
อาจารย์ ดร. สุวิมล สพฤกษ์ศรี

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

.....คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มาเรียม นิลพันธุ์)

พิจารณาเห็นชอบโดย
.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วารินทร์ แก้วอุไร)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชนสิทธิ์ สิทธิสุนเนิน)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิวัฒน์ บุญสม)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(อาจารย์ ดร. สุวิมล สพฤกษ์ศรี)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชาตรี ฝ่ายคำตา)

61253906 : หลักสูตรและการสอน (กลุ่มหลักสูตรและการนิเทศ) แบบ 2.1 ปรัชญาคุชฌีบัณฑิต

คำสำคัญ : รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ, สมรรถนะในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา, ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม

นาง สุวิไล จันทร์สนอง: การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร. ชนสิทธิ์ สิทธิสุนเนิน

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาคุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา 2) ศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 3) ขยายผลรูปแบบแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 12 คน และนักเรียนจำนวน 93 คน ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 2) แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ 3) แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ 4) ประเด็นสนทนากลุ่มความคิดเห็นของครูที่มีต่อชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 5) แบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน 6) แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า

1. รูปแบบแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ที่พัฒนาขึ้นมีชื่อว่า GROUP Model ประกอบด้วย 1) หลักการของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เป็นการรวมกลุ่มของครูที่มีเป้าหมายเดียวกันเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการสืบเสาะแสวงหาความรู้ โดยใช้เทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งการพัฒนาการทำงานอย่างต่อเนื่อง 2) วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา 3) ขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G) ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R) ขั้นที่ 3 การปฏิบัติภารกิจ (Operation : O) ขั้นที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U) และขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P) 4) การวัดประเมิน จากการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของครู การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา 5) เงื่อนไขและปัจจัยความสำเร็จ ประกอบด้วย การร่วมมือร่วมพลังและภาวะผู้นำร่วม การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) และผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของครู การสนับสนุนจากผู้บริหารสถานศึกษา และมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

2. ประสิทธิผลของรูปแบบแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ พบว่า 1) พัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ สูงขึ้น 2) สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ได้แก่ 2.1) พัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ สูงขึ้น 2.2) พัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ สูงขึ้น 3) ความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบฯ พบว่าเป็นรูปแบบที่ดีและมีประโยชน์ 4) ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนอยู่ในระดับมาก 5) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ของครู อยู่ในระดับมาก

3. ผลการขยายผลรูปแบบแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ พบว่า 1) พัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพสูงขึ้น 2) สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ได้แก่ 2.1) พัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ สูงขึ้น 2.2) พัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ สูงขึ้น 3) ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

61253906 : Major CURRICULUM AND INSTRUCTION

Keyword : PROFESSIONAL LEARNING COMMUNITY, LEARNING MANAGEMENT COMPETENCY, CREATING INNOVATION

MRS. Suvilai CHANGSANONG : 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 Thesis advisor : Associate Professor Chanasith Sithsungnoen, Ph.D.

The purposes of this study were 1) 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, 2) to study the effectiveness 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, and 3) to disseminate the implementation 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 samples were 12 mathematics teachers and technology teachers for Matthayom 2 students and 93 Matthayom 2 students in the schools under Kanchanaburi Primary Educational Service Area Office 2 in the second semester of the academic year 2022 by purposive sampling. The instruments of the research were 1) evaluation form on ability to develop blended professional learning community with coaching, 2) evaluation form on ability to design learning activities, 3) evaluation form on teaching, 4) Focus Group Discussion Guidelines for teachers about their opinion towards a model of blended professional learning community, 5) evaluation form on students' ability to create innovation, and 6) evaluation form on students' opinion towards teachers' teaching on STEM Education. The statistics for analyzing the data were mean (\bar{x}) and standard deviation (S.D.).

The research results were as follows:

1. The name of the developed model was GROUP Model consisting of 1) Principle: to gather a group of teachers having the same goal to develop learning management competency based on STEM Education and to create innovation of students for continuous exchange knowledge leading to knowledge acquisition using technology as a tool for continuous working development, 2) Objectives: to develop learning management competency based on STEM Education and creating innovation of secondary students, 3) Stages consisting of 5 stages: Stage 1 Gathering: G, Stage 2 Relationship: R, Stage 3 Operation: O, Stage 4 Using for conclusion: U, and Stage 5 Permanence: P, 4) Evaluation: to evaluate developing blended professional learning community with coaching, teachers' learning management competency based on STEM Education and creating innovation of secondary students, 5) Conditions and factors affecting the success: collaboration, collective leadership, peer coaching, expert coaching, teachers' technology ability, and administrator's support.

2. The effectiveness of the model were 1) ability to develop blended professional learning community with coaching had progressed, 2) learning management competency based on STEM Education 2.1) ability to design learning activities had progressed, 2.2) teaching ability based on STEM Education had progressed, 2.3) teachers' opinion towards the model showed that the model was good and useful, 2.4) creating innovation of students was at high level, and 2.5) students' opinion towards teachers' teaching was at high level.

3. The results of disseminating the model were 1) ability to develop blended professional learning community with coaching had progressed, 2) learning management competency based on STEM Education 2.1) ability to design learning activities had progressed, 2.2) teaching ability based on STEM Education had progressed, and 2.3) creating innovation of students was at high level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา” สำเร็จลุล่วงด้วยความกรุณาเป็นอย่างสูงจาก รศ.ดร.ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผศ.ดร.นิวัฒน์ บุญสม และอาจารย์ ดร.สุวิมล สพฤกษ์ศรี อาจารย์ที่ปรึกษา ร่วม ที่กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ สนับสนุน และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง และเป็นกำลังใจตลอดระยะเวลาของการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาเป็นอย่างสูงของ รศ.ดร.วารินทร์ แก้วอุไร ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ชาติรี ฝ่ายคำตา ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ช่วยเหลือสนับสนุน และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยเชี่ยวชาญในการตรวจสอบและประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้เชี่ยวชาญในการสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบและประเมินรูปแบบ แก้ไข GROUP Model และเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบ ให้มีความครอบคลุม และมีคุณภาพ ขอขอบคุณ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8 (ราชบุรี - กาญจนบุรี) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 ที่ให้การสนับสนุน อำนวยความสะดวกในการทำวิจัยครั้งนี้ จนทำให้ การวิจัยประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี ขอขอบคุณผู้บังคับบัญชา ผู้บริหารสถานศึกษากลุ่มทดลอง กลุ่มขยายผล ครู นักเรียน ผู้ร่วมการวิจัยในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 และเพื่อนร่วมงาน ที่ให้การสนับสนุน และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีตลอดระยะเวลาของการทดลอง ส่งผลให้ งานวิจัยสำเร็จได้ด้วยดีด้วยความราบรื่น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ผู้ประสิทธิ์ ประสาทวิชาความรู้ทุกท่านในทุกระดับการศึกษา และ คณาจารย์ในสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร ตลอดจนกัลยาณมิตรที่เป็นเพื่อนร่วมรุ่น รุ่นพี่ และรุ่นน้องทุกท่านที่เกื้อกูล และให้กำลังใจที่ดีเสมอมา

ขอขอบคุณผู้เป็นแรงบันดาลใจในการศึกษาอันได้แก่ คุณพ่อสมพิศ คุณแม่บุญมี เอี่ยมน้อย นายสุริยะ นางสาวณัฐธิดา เด็กชายพิชุตม์ จันทร์สนอง ครอบครัวของผู้วิจัย และญาติ พี่น้อง ที่สนับสนุนและเป็นกำลังใจ ให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้ คุณความดีทั้งหลายที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้ ขออุทิศให้บิดา มารดา ญาติพี่น้อง คณาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

สุวิไล จันทร์สนอง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ถ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
1. แนวคิดที่เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา.....	10
2. แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของรูปแบบ.....	10
3. หลักการแนวคิดเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครู.....	12
4. หลักการแนวคิดเกี่ยวกับการโค้ช (Coaching).....	13
5. การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study).....	13
6. แนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning).....	14
7. แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้.....	15
8. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education).....	15
9. แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างนวัตกรรม (Creative and Innovation).....	17
คำถามการวิจัย.....	20
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	20
สมมติฐานการวิจัย.....	21

ขอบเขตของการศึกษา	22
นิยามศัพท์เฉพาะ	24
ประโยชน์ที่ได้รับ	29
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	30
แนวคิดเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา	30
ความหมายของการวิจัยและพัฒนา	31
ลักษณะของการวิจัยและพัฒนา	31
กระบวนการวิจัยและพัฒนา	32
เครื่องมือวิจัยในงานวิจัยและพัฒนา	36
การวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยและพัฒนา	37
แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบ	38
องค์ประกอบของรูปแบบ	39
แนวคิดเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครู	44
ความหมายของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	45
คุณลักษณะสำคัญของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	45
องค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู	46
การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู	60
บทบาทสมาชิก	75
ความสำคัญของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูในโรงเรียน	77
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	80
แนวคิดการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study)	84
ความหมายของการศึกษาบทเรียน	85
ความสำคัญของการศึกษาบทเรียนร่วมกัน	85
ขั้นตอนของการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson study)	86

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	92
หลักการแนวคิดเกี่ยวกับการโค้ช (Coaching).....	94
ความหมายการโค้ช	94
ความสำคัญของการโค้ช	95
ประเภทของการโค้ช.....	96
ขั้นตอนการโค้ช	98
บทบาทหน้าที่ของโค้ช	100
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	101
แนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสาน	102
ความหมายการเรียนรู้แบบผสมผสาน.....	102
แนวคิดการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน	103
การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน.....	105
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	108
แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้.....	111
ความหมายสมรรถนะการจัดการเรียนรู้.....	111
การออกแบบการเรียนรู้.....	123
ความหมายของการออกแบบการจัดการเรียนรู้.....	124
วิธีการออกแบบการเรียนรู้.....	125
หน่วยการเรียนรู้.....	126
การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้.....	132
รูปแบบของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้.....	132
การจัดการเรียนรู้.....	136
ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้.....	137
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	140

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	141
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	143
การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา	144
ที่มาและความสำคัญของ STEM	144
ความหมายของสะเต็มศึกษา	147
ทฤษฎีที่สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา	147
แนวคิดกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา	149
แนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการสะเต็มศึกษา.....	152
แนวทางการวัดและประเมินผลสะเต็มศึกษา.....	154
ประโยชน์จากสะเต็มศึกษา.....	155
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	156
แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน	157
ความหมายของนวัตกรรม.....	157
ลักษณะของนวัตกรรม.....	158
ประเภทของนวัตกรรม	158
ทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (creative and innovation skills)	160
การประเมินนวัตกรรม.....	163
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	170
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	171
เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	171
เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์.....	172
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้.....	172
คุณภาพผู้เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	174
สรุป.....	176

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	182
ขั้นตอนการวิจัย	185
ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research : R ₁).....	185
ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development : D ₁).....	198
ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research : R ₂) เป็นการทดลองเพื่อหาประสิทธิผลของรูปแบบการ พัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้าง นวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	239
ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนาปรับปรุงรูปแบบ (Development) : D ₂) ให้ความสมบูรณ์	251
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	262
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็ม ศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา.....	264
1. ผลการศึกษา และวิเคราะห์ หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนา รูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการ จัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา(STEM Education) และการสร้างนวัตกรรม ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	264
2. ผลการศึกษาสภาพและความต้องการพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบ ผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็ม ศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาจาก แบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้าง.....	275
3. สภาพและความต้องการพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับ การโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา จากแบบสนทนา กลุ่ม.....	281

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา.....	286
2.1 ผลการพัฒนาในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา.....	286
2.2 ผลการการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือประกอบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	290
2.3 ผลการประเมินคุณภาพรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา.....	290
ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา(STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา.....	318
ขั้นตอนที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering).....	322
ขั้นตอนที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship).....	325
ขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation).....	330
ขั้นตอนที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U).....	334
ขั้นตอนที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence).....	337
ตอนที่ 4 ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัศึกษาด้านครู	339
4.1 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช	339

4.2 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทาง สะเต็ม ศึกษา (STEM Education).....	347
4.3 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education).....	355
4.4 ผลความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานการ โค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)	359
4.5. ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบ ผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็ม ศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาด้าน นักเรียน.....	363
ตอนที่ 5 การขยายผล (Transportability)	371
5.1 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบ ผสมผสานร่วมกับการโค้ช	371
5.2 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็ม ศึกษา (STEM Education).....	380
5.3 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education).....	386
5.4 ผลการประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน	390
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	393
สรุปผลการวิจัย	394
อภิปรายผล	397
ข้อเสนอแนะ	412
ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้.....	412
ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	414
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	414

รายการอ้างอิง.....	415
ภาคผนวก	439
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	440
ภาคผนวก ข การประเมินความสอดคล้องของเครื่องมือ	483
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	535
ภาคผนวก ง ตัวอย่างคู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ฯ.....	589
ภาคผนวก จ ภาพประกอบการดำเนินการนำรูปแบบไปทดลองใช้และขยายผล	646
ประวัติผู้เขียน.....	686



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบ	42
ตารางที่ 2 การสังเคราะห์องค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู.....	58
ตารางที่ 3 การสังเคราะห์การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู.....	71
ตารางที่ 4 สรุปการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช	107
ตารางที่ 5 มาตรฐานวิชาชีพครู ตามประกาศคณะกรรมการคุรุสภา พ.ศ. 2556 และ พ.ศ. 2561.	112
ตารางที่ 6 สารความรู้และสมรรถนะของมาตรฐานการจัดการเรียนรู้ ตามประกาศคณะกรรมการคุรุ สภา พ.ศ.2556 และ พ.ศ.2561.....	113
ตารางที่ 7 การสังเคราะห์สมรรถนะการจัดการเรียนรู้.....	122
ตารางที่ 8 สมรรถนะการสร้างสรรค์นวัตกรรม (Create) และทักษะการทดสอบความเป็นนวัตกรรม	167
ตารางที่ 9 การสังเคราะห์การสร้างนวัตกรรม	168
ตารางที่ 10 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบวิเคราะห์เอกสาร.....	189
ตารางที่ 11 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง	191
ตารางที่ 12 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขประเด็นการสนทนากลุ่ม	194
ตารางที่ 13 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 1.....	195
ตารางที่ 14 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขประเด็นการสนทนากลุ่ม	209
ตารางที่ 15 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินคุณภาพของรูปแบบ	214
ตารางที่ 16 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขคู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพและแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน และปฏิทินการใช้ รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน	218
ตารางที่ 17 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินความสามารถในการสร้าง ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช	220

ตารางที่ 18 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินความสามารถในการ ออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)	222
ตารางที่ 19 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)	224
ตารางที่ 20 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines).....	226
ตารางที่ 21 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินความสามารถในสร้าง นวัตกรรมของนักเรียน	229
ตารางที่ 22 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียน ต่อ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education).....	231
ตารางที่ 23 สรุปขั้นตอนการวิจัย ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา 1 (Development 1 : D ₁).....	234
ตารางที่ 24 แผนการดำเนินการทดลอง	245
ตารางที่ 25 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 3.....	249
ตารางที่ 26 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 4.....	253
ตารางที่ 27 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 4 ตอนที่ 2 การขยายผล (Transportability)....	261
ตารางที่ 28 สรุปผลสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อหาคุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่ง การเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา.....	291
ตารางที่ 29 สรุปผลสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อหาคุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่ง การเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา.....	298
ตารางที่ 30 การประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทาง วิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา.....	310
ตารางที่ 31 การประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบ ผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	314

ตารางที่ 32 การประเมินความเหมาะสมแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบ ผสมผสาน และปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช	315
ตารางที่ 33 การดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ขั้นตอนที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering).....	319
ตารางที่ 34 การดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ขั้นตอนที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship).....	323
ตารางที่ 35 การดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation).....	328
ตารางที่ 36 การดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ขั้นตอนที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U).....	333
ตารางที่ 37 การดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ขั้นตอนที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence).....	336
ตารางที่ 38 ผลประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบ ผสมผสานร่วมกับการโค้ช.....	340
ตารางที่ 39 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็ม ศึกษา (STEM Education)	348
ตารางที่ 40 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (ครูผู้สอนประเมินตนเอง)	356
ตารางที่ 41 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (การประเมินโดยผู้วิจัย)	357
ตารางที่ 42 สรุปผลการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	359
ตารางที่ 43 ผลการประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน	364
ตารางที่ 44 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็ม ศึกษา (STEM Education)	366
ตารางที่ 45 ผลประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบ ผสมผสานร่วมกับการโค้ช.....	372

ตารางที่ 46 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) 381

ตารางที่ 47 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การประเมินตนเอง..... 387

ตารางที่ 48 ผลการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประเมินโดยผู้วิจัย 388

ตารางที่ 49 ผลการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)..... 389

ตารางที่ 50 ผลการประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน 390



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แผนภาพกรอบแนวคิดในการวิจัย.....	19
ภาพที่ 2 วัฏจักรการโค้ช (A Coaching Cycle).....	98
ภาพที่ 3 ขั้นตอนการโค้ช (Coaching).....	99
ภาพที่ 4 แผนภาพกรอบขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	184
ภาพที่ 5 แผนภาพร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา.....	289
ภาพที่ 6 การจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ในวันที่ 8 สิงหาคม 2565 ผ่านระบบ Zoom Meeting	293
ภาพที่ 7 แผนภาพร่างรูปแบบที่ 2 ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ผ่านการปรับปรุงโดยผู้ทรงคุณวุฒิ).....	297
ภาพที่ 8 แผนภาพร่างรูปแบบที่ 3 ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ผ่านการปรับปรุงโดยผู้ทรงคุณวุฒิ).....	308
ภาพที่ 9 การวิพากษ์รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ในวันที่ 15 ตุลาคม 2565 ผ่านระบบ Zoom Meeting	309
ภาพที่ 10 การประชุมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช” วันที่ 20 พฤศจิกายน 2565.....	326
ภาพที่ 11 การประชุมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา” วันที่ 27 พฤศจิกายน 2565.....	327

ภาพที่ 12 ผู้วิจัย ผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ดำเนินการโค้ชและครูร่วมกันสะท้อนผลการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา แบบ Face to Face..... 332

ภาพที่ 13 ผู้เชี่ยวชาญ (Expert) และครูร่วมกันสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา แบบ online ทาง line Group Model..... 333

ภาพที่ 14 การสรุปบทเรียนของกลุ่มการใช้รูปแบบ “การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา” แบบ Face to Face..... 335

ภาพที่ 15 การสรุปบทเรียนของกลุ่มการใช้รูปแบบ “การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา” แบบ Online ผ่านช่องทาง Zoom 336

ภาพที่ 16 การเผยแพร่ผลงานของครูกลุ่มทดลอง “การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา” 338

ภาพที่ 17 แผนภูมิแสดงคะแนนเฉลี่ยการประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทาง วิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ครั้งที่ 1 - 3..... 345

ภาพที่ 18 แผนภูมิแสดงคะแนนเฉลี่ยผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) 354

ภาพที่ 19 แผนภูมิแสดงผลการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การประเมินตนเอง..... 357

ภาพที่ 20 แผนภูมิแสดงผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การประเมินโดยผู้วิจัย 358

ภาพที่ 21 แผนภาพรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ฉบับสมบูรณ์)..... 370

ภาพที่ 22 แผนภูมิแสดงคะแนนเฉลี่ยการประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชน แห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ครั้งที่ 1 - 3 378

ภาพที่ 23 แผนภูมิแสดงคะแนนเฉลี่ยผลการประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตาม
 แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) 385

ภาพที่ 24 แผนภูมิแสดงผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางสะ
 เต็มศึกษา (STEM Education) การประเมินตนเอง..... 388

ภาพที่ 25 แผนภูมิแสดงผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางสะ
 เต็มศึกษา (STEM Education) ประเมินโดยผู้วิจัย 389



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ด้วยโลกในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก และเป็นไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นผลมาจากเทคโนโลยีการสื่อสารและเทคโนโลยีดิจิทัล ทำให้วิถีการดำเนินชีวิต การทำงาน การศึกษา และการเรียนรู้ของมนุษย์เปลี่ยนแปลงจากอดีตเป็นอย่างมาก ส่งผลให้กระบวนการศึกษาเปลี่ยนแปลงไป การจัดการศึกษาในทุกกระดับที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา การคิดแบบมีวิจารณญาณ รวมทั้งการพัฒนาทักษะการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ และการมีทักษะทางสังคม ทำให้แนวโน้มการจัดการศึกษาจำเป็นต้องบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ และบูรณาการเรียนในห้องเรียนและชีวิตจริงเพื่อให้การเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียน อันจะเป็นการเตรียมผู้เรียนในการเรียนต่อไปในระดับชั้นที่สูงขึ้น เกิดการเพิ่มโอกาสการทำงานและการประกอบอาชีพในอนาคต การเพิ่มมูลค่าและการสร้างความแข็งแกร่งให้กับประเทศในด้านเศรษฐกิจ และเมื่อพิจารณาจากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของโลก และการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วซึ่งเป็นผลมาจากความเจริญในด้านต่าง เช่น เทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถเชื่อมโยงการเข้าถึงข้อมูล ความรู้ที่มีอยู่มากมายต่าง ๆ จากทั่วโลก อีกทั้งเทคโนโลยีก็ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ โดยเฉพาะเข้ามาแทนที่แรงงานจากมนุษย์ ในสังคมปัจจุบันจึงมีความต้องการแรงงานที่แตกต่างไปจากอดีต การศึกษาจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลง โดยพัฒนาทักษะที่รองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เช่น การคิดวิเคราะห์ การทำงานเป็นทีม ความคิดสร้างสรรค์ ให้สามารถจัดการกับงานสามารถแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง ในการพัฒนาประเทศจึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีการใช้ และต่อยอดองค์ความรู้ การวิจัยและพัฒนาทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรมส่งผลต่อทิศทางการจัดการศึกษาของประเทศไทยในอนาคต การจัดการศึกษาต้องปรับเปลี่ยนเพื่อเตรียมคนไทยให้พร้อมรองรับการเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะการจัดระบบการเรียนรู้ การเปลี่ยนการเรียนรู้แบบท่องจำ (Passive Learning) ไปสู่การเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) และการต่อยอดด้วยการวิจัยและพัฒนา เพื่อให้เกิดนวัตกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเน้นการเรียนรู้เพื่อการมีอาชีพ การดำรงชีวิตอย่างมีความสุข ซึ่งอาจมีรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลายคามความพร้อม ความแตกต่างระหว่างบุคคล วัฒนธรรม และตามบริบทของพื้นที่ รวมทั้งมีการปรับใช้เทคโนโลยี นวัตกรรมที่เหมาะสม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2563 : 28) ประกอบกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่2) พ.ศ.2545 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา จะต้องยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่ว่าด้วยการจัดการศึกษาเน้นความสำคัญของความรู้ ทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เนื่องจากได้สังเกตเห็นว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความจำเป็น มีความสำคัญมากขึ้นต่อการดำเนินชีวิตของชีวิตมนุษย์ และสามารถแก้ปัญหาอย่างมีลำดับขั้นตอน การจัดการศึกษาดังกล่าวนั้นการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนเข้ามามีบทบาทร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ส่งเสริมให้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดความรู้ด้วยตนเอง สร้างองค์ความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ สามารถแก้ปัญหาอย่างมีลำดับขั้นตอน และสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ.2561 ที่กำหนดผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษา ข้อที่ 2 ผู้ร่วมสร้างนวัตกรรม (Innovative Co-creator) เพื่อสังคมที่มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2563 : 3) โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษานำมาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561 ไปเป็นกรอบในการกำหนดมาตรฐานการศึกษาและหลักสูตรการศึกษาในแต่ละระดับและประเภท การศึกษา การส่งเสริม กำกับดูแล การตรวจสอบ การประเมินผล และการประกันคุณภาพการศึกษา เพื่อยกระดับการศึกษาของไทยได้อย่างเป็นรูปธรรมต่อไป

ดังนั้นการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติเพื่อเตรียมความพร้อมคนให้สามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม กระทรวงศึกษาธิการจึงกำหนดเป็นนโยบายสำคัญ และเร่งด่วนให้มีการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รวมทั้งสาระเทคโนโลยี โดยมอบหมายให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ดำเนินการปรับปรุง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และสาระเทคโนโลยี มุ่งเน้นการปรับปรุงเนื้อหาให้มีความทันสมัย ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่าง ๆ คำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ เตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ กรอบในการปรับปรุง คือ ให้มีองค์ความรู้ที่เป็นสากลเทียบเท่านานาชาติ ปรับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดให้มีความชัดเจน ลดความซ้ำซ้อน สอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ และระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ ตลอดจนเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน จัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นตามพัฒนาการแต่ละช่วงวัยให้มีความเชื่อมโยงความรู้ และกระบวนการเรียนรู้ โดยให้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้เพิ่มสาระเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยการออกแบบและเทคโนโลยี และวิทยาการคำนวณ เพื่อให้เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้บูรณาการสาระทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี กับกระบวนการเชิงวิศวกรรม ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560: 1-4)

จะเห็นได้ว่าการพัฒนาไปสู่ประเทศไทย 4.0 การสร้างนวัตกรรมเข้ามามีส่วนสำคัญในทุกภาคส่วน ทั้งภาคเอกชน ภาครัฐ หรือแม้แต่ในวงการศึกษาก็ให้ความสำคัญกับนวัตกรรม การจัดการศึกษาเพื่อการเตรียมผู้เรียนเพื่อให้ก้าวเข้าสู่สังคมยุคของการพัฒนานวัตกรรมจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งโดยเฉพาะในกระบวนการจัดการเรียนการสอนของผู้เรียน ครูผู้สอนต้องมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมหรือมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถคิดค้น ได้เสาะแสวงหา และสร้างองค์ความรู้ที่เป็นสิ่งใหม่ สามารถพัฒนาต่อยอดไปสู่การพัฒนานวัตกรรมเพื่อเตรียมนักเรียนให้ตรงกับความต้องการของสังคมในยุคปัจจุบันการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นในการสร้างนวัตกรรม จึงมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและสังคม เพราะจะช่วยจุดประกายนวัตกรรมที่สามารถสร้างงาน เอาชนะความท้าทาย จูงใจบุคคลและสังคมให้ใฝ่หาความก้าวหน้า ความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลนั้นจะเพิ่มพูนขึ้นได้ที่ละน้อยด้วยการจัดการเรียนรู้และผ่านการเรียนรู้ในศาสตร์ต่างๆ ดังนั้นการจัดการศึกษาในปัจจุบันควรพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม เตรียมผู้เรียนไปสู่สังคมอนาคตอย่างมีคุณภาพ สามารถประกอบอาชีพต่าง ๆ อย่างสร้างสรรค์และเกิดนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง คุณภาพผู้เรียนเป็นผลมาจากคุณภาพ การจัดการเรียนรู้ของครู การพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรมจำเป็นต้องมีการส่งเสริม สนับสนุนครูในด้านการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถเสริมสร้างทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมใช้แนวทางการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Student – Centered Approach) และการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Inclusive Approaches) ครูผู้จัดการเรียนรู้ สามารถจัดบรรยากาศในการเรียนรู้ให้น่าสนใจ ส่งเสริมความคิดความท้าทาย มีอิสระ มีทรัพยากรการเรียนรู้ที่สนับสนุน และผู้สอนใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีความสร้างสรรค์ เรียกว่า Creative Pedagogy ซึ่งประกอบด้วย การสอนอย่างสร้างสรรค์ (Creative Teaching) การเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ (Creative Learning) การสอนที่ส่งเสริมการสร้างสรรค์ (Teaching for Creative) กรอบแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ได้เห็นความสำคัญของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ให้แก่ผู้เรียน และนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น และนำความรู้ที่มีไปพัฒนานวัตกรรมได้อย่างมีคุณภาพ การที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศในอนาคต จำเป็นต้องพัฒนาตั้งแต่ระดับมัธยมเพื่อวางรากฐานทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการแปรเปลี่ยนความคิดสร้างสรรค์สู่การพัฒนาเป็นชิ้นงาน และเป็นนวัตกรรม ด้วยเทคนิคนี้จึงจำเป็นต้องมีกระบวนการที่ส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ในเชิงนวัตกรรมให้แก่ผู้เรียน และนำไปสู่การปฏิบัติจริง ดังนั้นการพัฒนาผู้เรียนจึงเป็นเรื่องของความคิดสร้างสรรค์ และสามารถไปพัฒนาให้เกิดนวัตกรรมได้จริง ที่เรียกว่า “ทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม” ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ผ่านการจัดกิจกรรม การจัดกิจกรรมที่เป็นสถานการณ์การแก้ปัญหา หรือโครงการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาที่พบเห็นในชีวิตประจำวันจริง เพื่อส่งเสริมหรือได้เสริมสร้างประสบการณ์ ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ อันจะนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม ผู้เรียนที่ได้ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสบการณ์ในการทำกิจกรรม การแก้ปัญหาสถานการณ์หรือโครงการสะเต็มศึกษาจะมีความพร้อมที่จะไปปฏิบัติงานที่ต้องใช้องค์ความรู้ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในภาคการผลิต และการบริการที่สำคัญต่ออนาคตประเทศ ดังที่ เวนานิตย์ สงคราม (2557: 15) ได้นำเสนอว่า ความรู้ความสามารถและประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างผลงานนวัตกรรม เพราะความรู้เกิดจากการประมวลและการตกผลึกทางข้อมูลและสารสนเทศจนก่อให้เกิดความรู้ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างนวัตกรรม ผู้เรียนควรที่จะมีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในระดับหนึ่ง ได้แก่ ความรู้แสวงหา (Acquired Knowledge) เป็นความรู้ที่มีอยู่ทั่วไปที่ผู้เรียนได้รับมาจากการอ่าน การเรียน การศึกษาเอกสารข้อมูลในแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ รวมถึงการเรียนรู้ที่ได้จากชั้นเรียน สำหรับความรู้เฉพาะทาง (Unique Knowledge) เป็นความรู้ที่มีอยู่เฉพาะในตัวบุคคล ที่บุคคลนั้นเข้าใจและมีประสบการณ์กับความรู้ดีพอและสามารถนำความรู้ที่มีนั้นมาแก้ปัญหาได้ดี ส่วนความรู้สร้างสรรค์ (Creative Knowledge) เป็นความรู้ที่นำไปสู่การได้เปรียบทางการค้า การแข่งขันที่ยั่งยืน โดยมาจากการบูรณาการความรู้ใหม่ ความรู้แสวงหา และความรู้ที่อยู่ในแต่ละบุคคล ความสามารถในการสร้างความรู้ใหม่จะขึ้นอยู่กับบุคคลในการจดจำ การได้รับความรู้และการบูรณาการความรู้ แม้ว่าความรู้ความสามารถและประสบการณ์การเรียนรู้เป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างผลงานนวัตกรรมแต่ก็ยังคงต้องมียุทธศาสตร์หรือปัจจัยที่ช่วยให้ผู้เรียนสร้างนวัตกรรมได้ การจัดการเรียนการสอนเน้นให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่มีความหมายต่อการสร้างนวัตกรรมมากๆ ผู้เรียนย่อมได้รับประสบการณ์และแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์จนสามารถคิดผลงานนวัตกรรมขึ้นมาได้

แนวทางการส่งเสริมการจัดการศึกษาตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ซึ่งนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมให้สอดคล้องกับสถานการณ์ของปัจจุบันและนำไปสู่การแข่งขันในโลกศตวรรษที่ 21 สำหรับประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้นำแนวคิดสะเต็มศึกษามาเผยแพร่เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการศึกษา เพื่อการเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันด้านเศรษฐกิจที่ส่งผลรวมถึงชีวิตและสิ่งแวดล้อมของสังคมและประเทศ ประเด็นสำคัญในการพัฒนาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 (สุทธิดา จำรัส, 2560: 13-34; ชวนิดา สุวานิช, 2560: 17-21) เพื่อช่วยสนับสนุน หรือส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เช่น ความสามารถด้านปัญญาให้สามารถเข้าใจเนื้อหา ด้านทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน การคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดขั้นสูง การคิดเชิงสร้างสรรค์ คุณลักษณะของผู้เรียนให้สามารถพัฒนาไปสู่ทักษะการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ประเทศไทยมีเพียงหลักสูตรการจัดการเรียน

การสอนที่แบ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้ เช่น วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ เท่านั้น แต่ยังไม่มีกลุ่มสาระการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ปรากฏอยู่อย่างชัดเจนในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา อาจจะมีลักษณะเป็นเพียงแค่การสอดแทรกอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้เท่านั้น ทำให้ขาดความชัดเจนความต่อเนื่องและความสอดคล้องกันของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ จึงทำให้ไม่มีแนวทางสำหรับนำไปจัดการเรียนการสอนได้ ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันหรือการทำงานได้ ซึ่งในการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้เรื่องสะเต็มศึกษาเพื่อให้เป็นพื้นฐานสำหรับการเรียน การใช้ชีวิตและการทำงานในอนาคต สุทธิดา จำรัส (2560) เสนอว่าปัจจัยสำคัญมากคือครูผู้สอน ซึ่งพบว่า ครูขาดความชัดเจนเกี่ยวกับสะเต็มและการสอนสะเต็ม การพัฒนาวิชาชีพครูเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาเป็นกรณีที่มีความซับซ้อนและค่อนข้างท้าทาย โดยเนื้อหาแล้วครูคนเดียวจะออกแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาครูจะต้องมีความรู้ใน 4 ศาสตร์ ได้แก่วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยีหรือ 2 ศาสตร์ขึ้นไปมาบูรณาการร่วมกัน ดังนั้นหากต้องการพัฒนาครูให้มีศักยภาพในการออกแบบการสอน การปฏิบัติการสอนสะเต็มศึกษา ครูต้องมีความรู้เนื้อหาผนวกกับวิธีการสอนสะเต็มศึกษา จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ครูต้องมีการพัฒนาวิชาชีพครูจึงต้องให้ความสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพของครูที่จะคิดออกแบบการสอน การสร้างสรรค์สื่อ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา การวัดและประเมินผลจากการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับ พรทิพย์ ศิริภัทราชัย (2556: 49-56) ที่เสนอว่าผู้ที่มิบทบาทและเป็นปัจจัยหนึ่งให้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประสบความสำเร็จคือครูผู้สอน ดังนั้นในการพัฒนาครูจึงมีความจำเป็นต้องมีแผนการพัฒนาครู วิธีการชี้แนะ (Coaching) ที่ส่งเสริม สนับสนุนให้ครูผู้สอนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรอบรู้ด้านเนื้อหา ทักษะการคิดสร้างสรรค์นวัตกรรม

โดยจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนให้สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียนและบริบทของชั้นเรียน การพัฒนาครูนั้นมีเทคนิคและวิธีการหลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้ด้วยตนเอง การฝึกอบรม การประชุมสัมมนา การศึกษาดูงาน การศึกษาต่อ การเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ แต่การพัฒนาครูผู้สอนให้มีความรู้ ทักษะและเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ทำให้ครูมีกระบวนการสอนที่ดี คือการนิเทศการศึกษาซึ่งเป็นกระบวนการปฏิบัติงานร่วมกันของผู้ที่ทำหน้าที่เป็นผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศ เพื่อให้การช่วยเหลือ การแนะนำครูให้เกิดหรือมีภาวะผู้นำทางวิชาการ การพัฒนาสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้ มีการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ ความต่อเนื่อง เป็นกัลยาณมิตรทางวิชาการ แต่สภาพปัญหาการนิเทศในปัจจุบันพบว่า บุคลากรด้านการนิเทศขาดความรู้ ความเข้าใจและทักษะการนิเทศ ครูไม่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและมีทัศนคติทางลบต่อการนิเทศ (เก็จกนก เอื้อวงศ์, 2556 : 240) เพื่อให้สอดคล้องกับปรัชญา หลักการ และวิธีการของการนิเทศสมัยใหม่ ครูผู้สอนหรือผู้รับการนิเทศจำเป็นต้องได้รับการชี้แนะและการนิเทศจากผู้เชี่ยวชาญโดยเฉพาะเกี่ยวกับการเรียนการ

สอน การพัฒนาการใช้สื่อเทคโนโลยี จะช่วยทำให้การแก้ไขปัญหาโดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้สำเร็จลุล่วง

ประกอบกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ครูต้องได้รับการพัฒนาสมรรถนะให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานหรือกิจกรรมวิชาชีพครูได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวคิดของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) ซึ่งเป็นที่กล่าวถึงในวงการทางการศึกษา ในการส่งเสริมให้ครูแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างทำงาน ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพก่อให้เกิดผลดีต่อทั้งครูผู้สอนและต่อนักเรียน เพราะช่วยลดความโดดเดี่ยวให้กับงานครู จากเดิมที่ครูแต่ละคนต่างคิด ต่างทำต่างแก้ปัญหา ขาดการปรึกษาหารือกัน เปลี่ยนกลับมาเป็นเพื่อนและเครือข่ายในการทำงานร่วมกัน โดยมีเป้าหมายอย่างเดียวกันคือพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน เพิ่มความรู้สึกผูกพันต่อพันธกิจและเป้าหมายของสถานศึกษา เนื่องมาจากการมีเพื่อนมีเครือข่ายทำให้เกิดการทำงานร่วมกันทำให้เกิดความผูกพันต่อกัน เกิดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมาย ภารกิจที่ตั้งไว้ ด้วยกระบวนการของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) เริ่มจากการสร้างวิสัยทัศน์ร่วม ค่านิยมร่วม และเป้าหมายร่วม ส่งผลให้ครูเห็นเป้าหมายที่ชัดเจน และยอมรับในเป้าหมายร่วมกัน ส่งผลให้การเรียนการสอนในชั้นเรียนได้ผลดียิ่งขึ้น เนื่องจากชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) ช่วยให้เกิดเครือข่ายและการสื่อสารที่กว้างขวางทั่วถึง ก่อให้เกิดแรงบันดาลใจที่จะพัฒนาและอุทิศตนเพื่อศิษย์ ซึ่งเป็นผลจากการมีค่านิยมร่วม วิสัยทัศน์ร่วมและการเห็นตัวอย่างที่ดีของเพื่อนครู ช่วยให้อัตราการลาหยุดงานน้อยลงเมื่อเทียบกับสถานศึกษาที่ไม่มีชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ทั้งนี้เพราะโรงเรียนที่ใช้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ช่วยให้ครูมีความเป็นกัลยาณมิตร เอื้ออาทรและช่วยเหลือเกื้อกูลต่อกัน และครูปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้ดีกว่าสถานศึกษาที่ไม่มีชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งเป็นผลจากสภาพแวดล้อมและบรรยากาศและการเรียนรู้จากเพื่อนครูด้วยกัน (ชูชาติ พ่วงสมจิตร, 2560: 34-40) สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาสู่มืออาชีพ (Professional Development) ที่เน้นให้ครูสามารถสร้างการบูรณาการทักษะในศตวรรษที่ 21 เครื่องมือและกลยุทธ์ในการสอนเข้ามาใช้ในชั้นเรียนและสร้างให้ครูมีความสามารถในการวิเคราะห์และกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม สร้างความสมดุลระหว่างการสอนแบบตรงกับวิธีสอนแบบโครงงาน ชี้ให้เห็นชัดว่าความเข้าใจในเนื้อหาวิชาอย่างลึกซึ้งจะสามารถนำไปสู่ทักษะการแก้ปัญหาคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในศตวรรษที่ 21 อื่นๆ จัดให้มีชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพสำหรับครูซึ่งจะเป็นตัวอย่างรูปแบบการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่จะเสริมสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่ดีที่สุดสำหรับนักเรียน สร้างให้ครูเป็นผู้ที่มีความสามารถในการวิเคราะห์สถานการณ์เฉพาะตัว สติปัญญา จุดอ่อน จุดแข็งของนักเรียน ช่วยให้ครูพัฒนาความสามารถในการใช้ยุทธศาสตร์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับระดับของนักเรียน สนับสนุนให้เกิดการประเมินผลการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21

ของนักเรียน กระตุ้นให้มีการแบ่งปันความรู้ระหว่างกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ผ่านช่องทางการสื่อสารที่หลากหลาย สร้างรูปแบบการพัฒนาทางวิชาชีพที่มั่นคงและยั่งยืน จะเห็นได้ว่าครูผู้สอนในศตวรรษที่ 21 ต้องไม่ใช่เพียงผู้สอนแต่ต้องเป็นผู้ผลิตและพัฒนาสื่อได้ ใช้สื่อเป็น สามารถจัดการเรียนรู้ด้วยระบบสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับแหล่งการเรียนรู้ได้ทั่วโลกผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่มีการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีการสื่อสารและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ หรืออาจใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Network) โดยเฉพาะในยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้สื่อสูง ยุคที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้อย่างง่ายดาย การเรียนการสอนยุคใหม่ต้องนำโอกาสนี้มาใช้ประโยชน์มากขึ้น สภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมีการจัดการเรียนการสอนที่ผสมระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนร่วมกับกิจกรรมการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเรียกกันว่าการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ส่วนสำคัญของ การเรียนการสอนลักษณะนี้คือการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ร่วมกับระบบบริหารจัดการรายวิชาที่เข้ามาช่วยดำเนินการให้ผู้สอนสามารถจัดการดูแลและติดตาม การเรียนรู้ของผู้เรียนได้ สอดคล้องกับของปณิตา วรรณพิรุณ (2555: 152-164) ที่พบว่าการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การมีส่วนร่วมในการเรียน ปฏิสัมพันธ์ทางการเรียน ความสามารถทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและเจตคติของผู้เรียน โดยเฉพาะด้านการมีส่วนร่วมในการเรียนบนเว็บแบบผสมผสานทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเป็นส่วนร่วมในชุมชนแห่งการเรียนรู้มากกว่าการเรียนในสภาพแวดล้อมของห้องเรียนปกติและการเรียนแบบออนไลน์อย่างเดียว ในส่วนของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562: 62-71) ได้มีการศึกษาการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนการสอนของศึกษานิเทศก์และครูผู้สอน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่าการส่งเสริมให้มีการเข้าร่วมเป็นเครือข่ายสังคม (Social Network) จะทำให้ครูผู้สอนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกัน “ชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ” เป็นรูปแบบหนึ่งในการพัฒนาบุคลากรให้มีการเปลี่ยนแปลง การทำงานจากวัฒนธรรมการทำงานครูแบบโดดเดี่ยวมาเป็นการทำงานร่วมกันเป็นทีมโดยมีพันธกิจและความมุ่งมั่นให้เกิดผลลัพธ์ต่อการเรียนรู้ต่อครูและนักเรียนทุกคน ก่อให้เกิดวัฒนธรรมการเรียนรู้แบบใหม่ในยุคใหม่ที่เต็มไปด้วยการเปลี่ยนแปลงให้เป็นสังคมแห่งความรู้ และสรรสร้างสิ่งใหม่ๆให้เกิดขึ้นโดยอาศัยความร่วมมือเป็นฐานในการปรับตัว โดยเฉพาะในยุคศตวรรษที่ 21 ที่มีการเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนรู้อย่างก้าวอย่างสิ้นเชิง นั่นคือเป็นยุคความรู้ที่มีการเปลี่ยนแปลง ถ่ายโอน และเชื่อมโยงทั่วถึงกันอย่างรวดเร็วด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศเพียงปลายนิ้ว

การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นแนวคิดที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการนิเทศในปัจจุบันที่มุ่งเน้นการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อคุณภาพของผู้เรียน

ผ่านกระบวนการร่วมแรงร่วมใจของบุคลากร ที่อยู่ในบริบทการเรียนรู้เดียวกัน โดยอาศัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี มาสนับสนุนกระบวนการนิเทศให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ศุภวรรณ สัจจพิบูล, 2560: 203-222) ดังนั้นการนำแนวคิดการออกแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายสังคมเพื่อขยายการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครูเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบทำงานร่วมกันได้ทุกที่ทุกเวลาและทุกรูปแบบของเทคโนโลยีที่สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ทำให้การติดต่อสื่อสารกำหนดเวลาเรียน ตารางนัดหมาย ทำกิจกรรมกลุ่มได้ในเวลาเดียวกัน สอดคล้องกับ สุวิมล สพฤกษ์ศรี (2561: 27) ที่ศึกษาชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพโดยผสมผสานเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ศิลปะเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่กำหนดชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพผสมผสานเทคโนโลยีโดยผู้บริหาร ครู บุคลากรในโรงเรียนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางการศึกษา ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปรวมกลุ่มกันด้วยความสมัครใจร่วมกันแบ่งปันความรู้ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ วางแผน ร่วมมือกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และเกิดวัฒนธรรมใหม่ที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันโดยผ่านเครือข่ายเทคโนโลยีต่าง ๆ ในทุกขั้นตอนของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้แก่ คิวอาร์โค้ด คลิปวิดีโอ Google Application (Google drive, E-mail, Google Form) Application Line และแชตแอปพลิเคชัน ไลน์ วัชรธรรม และภรณ์ วุฒิวรรณ (2561: 14-26) ที่ศึกษาเทคโนโลยีเครือข่ายสังคมอัจฉริยะเพื่อเสริมสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพสำหรับครู สรุปว่าการพัฒนาวิชาชีพครูจะต่อเนื่องและยั่งยืนจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการพัฒนาครูควบคู่กับการพัฒนาผู้เรียน ตรวจสอบ ทบทวนการปฏิบัติงานนำสู่การพัฒนาตนเองโดยการเรียนรู้จากแหล่งข้อมูลเสมือน พูดคุยสื่อสารกับเพื่อนครูด้วยกันด้วยสื่อสังคม วิเคราะห์ข้อมูล ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ ร่วมกันประเมิน ร่วมกันแก้ปัญหาและการสร้างสรรค์วิธีการใหม่ ๆ เพื่อแบ่งปันความรู้บนอากาศ โดยครูไม่จำเป็นต้องทิ้งห้องเรียน ไม่จำเป็นต้องเดินทาง สามารถประหยัดเวลา งบประมาณ โดยใช้เทคโนโลยีให้ถูกช่องทาง ถูกวิธี ไม่ผิดจริยธรรม

ดังนั้นในการสร้างและสนับสนุนกิจกรรมที่ส่งผลให้ครูมีองค์ความรู้และทักษะในการจัดการเรียนรู้เนื่องจากครูต้องมีความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาวิชาที่จัดการเรียนการสอนอย่างลุ่มลึก เพื่อจะถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น สะเต็มศึกษา หากต้องการพัฒนาให้ครูมีศักยภาพในการออกแบบการสอนและการปฏิบัติการสอนสะเต็ม ครูต้องมีความรู้เนื้อหาผนวกกับวิธีสอนสะเต็ม ยังต้องมีกระบวนการจัดกลุ่มการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาการสอนของครู (Professional Learning Community) แนวคิดทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้อีกมากมาย ตลอดจนความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การนำเทคโนโลยีเครือข่ายสังคมเข้ามาเสริมสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู พัฒนาให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร ภาวะความเป็นผู้นำและการทำงานร่วมกับผู้อื่น และหากมีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนจะสามารถประยุกต์ใช้

ทักษะและความรู้ดังกล่าวในชีวิตประจำวันเพื่อพัฒนาตนเอง สังคม ประเทศชาติ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะ การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานการโค้ชของครูเพื่อพัฒนา สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรม ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ประกอบกับผู้วิจัยเป็นศึกษานิเทศก์ รับผิดชอบการติดตามและประเมินผลการบริหารและ การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี รวมถึงโครงการขับเคลื่อนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา และเป็นนักศึกษาระดับปริญญาเอก ภาควิชาหลักสูตรและการสอน จึงสนใจที่จะนำกระบวนการใน การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครู โดยนำเทคโนโลยีแบบง่าย ๆ ที่ครูสามารถเข้าถึงได้ โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชโดยเพื่อนครู และผู้เชี่ยวชาญจาก ภายนอกสถานศึกษา เช่น ศึกษานิเทศก์ มาเป็นวิธีการพัฒนาครูให้มีสมรรถนะที่สามารถจัดการ เรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทาง วิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการ จัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถบูรณาการด้านบริบท (Context Integration) ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้ ทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียน นำไปใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวันได้ และมีผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากขึ้นด้วย

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ แนวคิด และทฤษฎี เพื่อเป็นกรอบแนวคิดของ การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษา โดยศึกษาหลักการ แนวคิด และทฤษฎี เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา ชุมชนแห่งการ เรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) การโค้ช (Coaching) การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study) สมรรถนะการจัดการ เรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ทักษะการสร้างสรรค์และ นวัตกรรม (Creative and Innovation Skills) นำไปสู่กรอบแนวคิดของการวิจัย การวางแผนการวิจัย และการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษา ตามลำดับ ดังนี้

1. แนวคิดที่เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เป็นแนวคิดสำคัญในการพัฒนางานทางการศึกษาโดยเฉพาะการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม ช่วยให้ได้นวัตกรรมใหม่ๆ ที่เป็นทางเลือกหรือวิธีการใหม่ๆ ที่จะช่วยให้การพัฒนาการศึกษารวมทั้งการปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลขึ้น การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบ คิดค้น ประดิษฐ์ สร้างผลิตภัณฑ์ผลงานที่มีคุณภาพ ประสิทธิภาพ สำหรับนำไปใช้ในสถาบัน หน่วยงานทางการศึกษา ไม่ใช่เป็นการสร้างหรือทดสอบแนวคิด ทฤษฎี (Test theory) แต่การวิจัยและพัฒนาเป็นการสร้าง พัฒนาแนวคิด ทฤษฎีใหม่ องค์ความรู้ใหม่ โดยมีกระบวนการในการพัฒนา 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research: R_1) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพการปฏิบัติจริง ปัญหาที่เกิดขึ้น หรือการประเมินความต้องการจำเป็นของกลุ่มเป้าหมายและผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ผลการวิจัย การวิเคราะห์เอกสารต่าง ๆ แล้วนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาสังเคราะห์ ไปสู่ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Develop: D_1) คือ ออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการศึกษาโดยนำผลจากขั้นตอนที่ 1 (R_1) มาพัฒนานวัตกรรมทำให้นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย และในขั้นพัฒนา (D_1) นี้ต้องพัฒนานวัตกรรมให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพก่อน ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research : R_2) คือนำนวัตกรรมไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายโดยมีการประเมินระหว่างใช้และเมื่อใช้แล้วดำเนินการในขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Develop : D_2) โดยประเมินประสิทธิผลของนวัตกรรม หรือบางกรณีอาจต้องปรับปรุงนวัตกรรมอีกครั้งหนึ่ง (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 237-245) และในขั้นตอนที่ 4 มีการทดลองซ้ำในสถานการณ์จริง และประเมินผล (R_2) โดยนำไปขยายผลการใช้งานในสภาพจริง ทั้งนี้อาจดำเนินการตามขั้นตอนที่ 3 และขั้นตอนที่ 4 ซ้ำ ๆ หลายรอบจนกว่าจะได้นวัตกรรม/ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด กระบวนการวิจัยและพัฒนาจึงมีขั้นตอนเรียงจาก $R_1-D_1-R_2-D_2 \dots$ ซึ่งอาจมีขั้นตอนต่อเนื่องไปจนกว่าจะได้นวัตกรรม/ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน การดำเนินการ (นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช, 2544: 12)

การวิจัยครั้งนี้ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 237-245) มี 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research: R_1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและการประเมินความต้องการ ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Develop: D_1) การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research : R_2) การนำนวัตกรรมไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย และขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Develop : D_2) การประเมินผลและปรับปรุงนวัตกรรม และนำไปขยายผลกับกลุ่มผู้ใช้อื่นที่มีลักษณะไม่แตกต่างจากกลุ่มเป้าหมายการวิจัย

2. แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของรูปแบบ

การพัฒนารูปแบบ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ การสร้างรูปแบบและการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ ขั้นตอนที่ 1 การสร้างรูปแบบ โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมา

กำหนด องค์ประกอบหรือตัวแปรต่าง ๆ ของรูปแบบ รวมทั้งแสดงความสัมพันธ์เกี่ยวข้องระหว่าง องค์ประกอบ หรือตัวแปรเหล่านั้น (วาโร เฟิงส์วีสต์, 2552 : 14-16; อุทัย บุญประเสริฐ, 2546 : 5) การสร้างรูปแบบ มีขั้นตอนย่อย ดังนี้ 1) การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำสารสนเทศ ที่ได้มาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เป็นกรอบแนวคิดของรูปแบบ 2) การศึกษาจากบริบทจริง ในขั้นตอนนี้ อาจดำเนินการได้หลายวิธี ดังนี้ (1) การศึกษาสภาพและปัญหาการดำเนินงานของเรื่องที่ต้องการ พัฒนา โดยศึกษาความคิดเห็นจากบุคคลที่เกี่ยวข้อง (Stakeholder) วิธีการศึกษาอาจใช้ การสัมภาษณ์ การสอบถาม การสำรวจ และการสนทนากลุ่ม (2) การศึกษารายกรณี (Case Study) หน่วยงานที่ประสบผลสำเร็จ หรือมีแนวปฏิบัติที่ดีในเรื่องที่ศึกษาเพื่อนำมาเป็นสารสนเทศในการ พัฒนารูปแบบ (3) การศึกษาข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ วิธีการอาจใช้การสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) 3) การจัดทำร่างรูปแบบ ในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ สังเคราะห์สิ่งที่ได้จากการศึกษาเอกสารและการศึกษาข้อมูลจากบริบทจริง เพื่อกำหนดรายละเอียด ของกรอบแนวคิดของรูปแบบ ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ สามารถทำได้ 2 ลักษณะ ได้แก่ การตรวจสอบคุณภาพรูปแบบด้วยการประเมิน ซึ่งเกณฑ์มาตรฐานของ คณะกรรมการประเมินทางการศึกษา (Joint Committee on Standards for Educational Evaluation) เสนอหลักการ เพื่อเป็นหลักฐานของกิจกรรมการตรวจสอบรูปแบบ ดังนี้ 1) มาตรฐาน ด้านความเป็นไปได้ (Feasibility Standard) เป็นการประเมิน ความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติจริง 2) มาตรฐานด้านความเป็นประโยชน์ (Utility Standard) เป็นการประเมิน การสนองต่อความต้องการของผู้ใช้รูปแบบ 3) มาตรฐานด้านความเหมาะสม (Propriety Standards) เป็นการประเมิน ความเหมาะสมทั้งในด้านกฎหมายและศีลธรรมจรรยา 4) มาตรฐานด้านความถูกต้อง (Accuracy Standard) เป็นการประเมิน ความน่าเชื่อถือและได้สาระครอบคลุมครบถ้วนตามความต้องการอย่าง แท้จริง สาระและการศึกษาข้อมูลจากบริบทจริง เพื่อกำหนดรายละเอียดตามกรอบแนวคิดของ รูปแบบ และการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ การตรวจสอบคุณภาพรูปแบบ ในบางเรื่องไม่สามารถกระทำได้ในสภาพการณ์จริงด้วยข้อจำกัดในด้าน ต่าง ๆ ดังที่ Eisner (1976 : 192-193) เสนอแนวคิดการประเมินโดยใช้ผู้ทรงคุณวุฒิ เพราะเห็นว่าการวิจัยทางการศึกษาส่วนใหญ่ ดำเนินการตามหลักการทางวิทยาศาสตร์เชิงปริมาณมากเกินไป และในบางเรื่องก็ต้องการความ ละเอียดอ่อน มากกว่าการได้ตัวเลขแล้วสรุป จึงได้เสนอแนวคิดการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะ เน้นการวิเคราะห์ วิจารณ์อย่างลึกซึ้งเฉพาะในประเด็นที่ถูกนำมาพิจารณา เนื่องจากเป็นองค์ความรู้ เฉพาะสาขา ผู้ที่ศึกษา เรื่องนั้น ๆ จึงจะทราบและเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ผู้ทรงคุณวุฒิจะเป็นเครื่องมือใน การประเมินโดยเชื่อว่า คนเหล่านั้นมีความเที่ยงธรรมและมีดุลพินิจที่ดี วิธีการตรวจสอบรูปแบบใช้โดย ผู้เชี่ยวชาญ อาจดำเนินการโดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) หรือการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

3. หลักการแนวคิดเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครู

ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเป็นเรื่องสำคัญอีกเรื่องหนึ่งของการจัดการศึกษาในยุคปัจจุบันที่ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาทุกระดับต้องหันมาเอาใจใส่อย่างจริงจัง เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาทุกระดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูผู้สอนสามารถสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้อย่างมีความสุข อันจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนได้อย่างแท้จริง ซึ่งชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) คือวิธีการในการพัฒนาครูโดยการจัดบรรยากาศให้ครูได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ส่งผลให้ครูไม่โดดเดี่ยวและมีเครือข่ายในการทำงาน ทั้งนี้โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน (วิจารณ์ พานิช, 2555: 139)

แนวคิดหลักในการดำเนินงานชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ Richard Dufour (2004) ระบุแนวคิดหลักในการดำเนินงานชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ 3 ประการ ดังนี้ 1) ต้องมั่นใจว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยต้องมุ่งความสนใจไปสู่การเรียนรู้ของผู้เรียน และต้องสร้างการเรียนรู้ให้ผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างทั่วถึง 2) ต้องสร้างวัฒนธรรมความร่วมมือ เพราะการดำเนินงานของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพนั้น สมาชิกในชุมชนจะต้องทำงานร่วมกัน และสร้างความร่วมมือระหว่างกันในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน และ 3) ต้องมุ่งความสนใจไปยังผลลัพธ์ โดยการดำเนินงานของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จะให้ความสนใจในเป้าหมายร่วมกันของทีม โดยพิจารณาจากประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การทำงานร่วมกันเพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ครูทุกคนในทีมมีส่วนร่วมในการประเมินระดับผลสำเร็จของผู้เรียน สร้างเป้าหมายเพื่อพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น และทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ ส่วนปัจจัยและเงื่อนไขในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพจากแนวคิดของนักวิชาการ พบว่ามีปัจจัยสำคัญที่เป็นปัจจัยเงื่อนไขของการดำเนินงานชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ของ DuFour (2004: 6-11) ประมวลได้ดังนี้ ความเป็นผู้นำที่สนับสนุนและแบ่งปัน (Supportive and shared leadership) การเรียนรู้ร่วมกันและประยุกต์ใช้ความรู้ (Collective learning and The Application of that learning) ค่านิยมร่วมและวิสัยทัศน์ร่วม (Shared values and vision) เงื่อนไขที่ช่วยผดุงความเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Supportive conditions for the maintenance of the learning community) หรืออีกนัยหนึ่งคือการจัดสภาพแวดล้อมให้ส่งเสริมสนับสนุนต่อความเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และการแบ่งปัน การปฏิบัติ (Shared practice)

สรุปได้ว่าชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูเป็นการรวมกลุ่มของครูที่มีเป้าหมายเดียวกัน การมีวิสัยทัศน์ร่วมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในประเด็นที่แต่ละคนให้ความสนใจเกี่ยวกับการพัฒนาทางการศึกษาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการสืบเสาะแสวงหาความรู้ และพัฒนาการทำงานอย่างต่อเนื่อง ชุมชนทางวิชาชีพที่มีพลังจะต้องมีการปลูกฝังให้สมาชิกในชุมชนมีความตระหนักใน

การฝึกฝน เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง มีการทำงานร่วมกันและจะต้องจัดสรรเวลาเพื่อการพบปะสนทนา โดยกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชุมชนนั้น จะต้องมุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์ผู้เรียนเป็นสำคัญ

4. หลักการแนวคิดเกี่ยวกับการโค้ช (Coaching)

“Coaching” ตามพจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ร่วมสมัย ได้บัญญัติคำไว้ว่าเป็น “การชี้แนะ” โดยอธิบายว่า Coach คือผู้ฝึกหรือผู้ชี้แนะ ซึ่งเป็นผู้ฝึกหรือผู้มีประสบการณ์และความชำนาญ ทำหน้าที่ฝึกอบรม ชี้แนะ และวางแผนให้บุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่ต้องการพัฒนาตนเองในเรื่องใดเรื่องหนึ่งจนบรรลุความสำเร็จ โดยสร้างความเชื่อมั่น และให้กำลังใจแก่ผู้รับการฝึกเสริมจุดแข็งและแก้ไขจุดอ่อนให้ผู้รับการฝึกพัฒนาตนเองไปทีละขั้นตอนอย่างต่อเนื่องจนบรรลุเป้าหมาย (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา : 2558) การโค้ช สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาสมรรถนะของครูร่วมกับวิธีอื่น ๆ อย่างได้ผลมุ่งเน้นการพัฒนาตนเอง การพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง โดยนักเรียนจะบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อได้รับการสอนจากครูที่เข้าร่วมกิจกรรมการโค้ช การโค้ชนั้นมีหลายประเภท ในแต่ละประเภทอยู่บนพื้นฐานหลักจิตวิทยา ทฤษฎี ผลการวิจัย และการทดลองปฏิบัติ การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) เป็นรูปแบบหนึ่งของการนิเทศเพื่อการพัฒนาครูที่โค้ช เป็นเพื่อนร่วมงานหรือเพื่อนร่วมในวิชาชีพ มีความรู้ ทักษะ รวมทั้งประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้มีความเท่าเทียมกันร่วมกันพัฒนาการจัดการเรียนรูของตนเอง และเพื่อนร่วมวิชาชีพอยู่บนพื้นฐานความเชื่อ และแนวคิดการช่วยเหลือกันและกันระหว่างเพื่อนครู การสังเกตการสอนและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่กันและกันภายหลังการฝึกอบรมในด้านต่างๆ และการโค้ชโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching) เป็นเทคนิคที่สำคัญที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับครูในการที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน โดยมุ่งเน้นให้ครูมีความรู้ความสามารถ มีผลการปฏิบัติงานที่ดีขึ้น และสถานศึกษามีความพร้อมที่จะรับการพัฒนา ซึ่งผู้ที่ทำหน้าที่โค้ชจะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญ เฉพาะด้าน เฉพาะสาขา ที่มีความรู้ ความสามารถ เป็นผู้ที่ได้รับการยอมรับในการทำหน้าที่โค้ช และได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ เทคนิคในเรื่องที่จะโค้ชเป็นอย่างดี รวมทั้งมีทักษะมีจิตวิทยาในการโค้ช ถ่ายทอดความรู้ และมีเทคนิคในการปรับแก้ความคิด (วัชรา เล่าเรียนดี, 2556: 293)

5. การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study)

การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน “Lesson Study” เป็นนวัตกรรมอีกหนึ่งวิธีที่จะช่วยในการพัฒนาวิชาชีพครู เพราะเป็นแนวทางที่จะช่วยให้ครูได้ปรับปรุงการสอนด้วยตัวของครูเอง (Teacher-Led Instruction Improvement) และเป็นการผลักดันให้ครูเกิดความรู้สึกที่จะพัฒนาวิชาชีพครูภายใต้กระบวนการปรับปรุงการสอนด้วยตัวของครูเอง อยู่ตลอดเวลา โดยไม่ต้องรอให้ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญ จากภายนอกมาดูแล เพราะจุดประสงค์หลัก หรือจุดเน้นที่จะทำให้เกิดผลคือนักเรียน ดังนั้นการนำแนวทางนี้มาใช้ในการสอนของครูไม่ว่าจะเป็นด้านเนื้อหา วิธีการสอน สื่อการสอน ที่

นำมาใช้ จะเกิดผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนมาก องค์ประกอบสำคัญของการทำ Lesson Study คือ กลุ่มของครูผู้สอนร่วมกันเตรียมแผนการสอนของบทเรียน จากนั้นนำแผนการสอนไปใช้สอน ในชั้นเรียนโดยมีทีม Lesson Study และบุคลากรทางการศึกษาอื่น ๆ เข้าร่วมสังเกตการสอน หลังจากนั้นจะมีการอภิปรายหลังการสอนเพื่อวิเคราะห์การสอนบทเรียนนั้น การพัฒนาบทเรียน ร่วมกัน จะช่วยให้ครูสนใจกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในบทเรียน เป็นโอกาสที่ครูจะได้รวบรวมข้อมูล จากการสอนตามแผนการสอนของทีม Lesson Study ได้ร่วมกันจัดทำขึ้นระหว่างการอภิปรายหลัง การสอน ครูร่วมกันพิจารณาข้อมูล เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับ แนวปฏิบัติในการสอน และการเรียนรู้ พิจารณาการสอนจากมุมมองของนักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับ เพื่อนครูด้วยกัน ตามแนวคิดของ (Lewis (2002) ; Inprasitha (2007); Chanasith Sithsungnoen et al. (2020); นฤมล อินทร์ประสิทธิ์ (2552); ชาริณี ตรีวิญญู (2558)

สรุปได้ว่าลักษณะของการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน แตกต่างจากการพัฒนาครูทั่วไป คือการเปิด โอกาสให้ครูได้มองเห็นการสอนและการเรียนรู้ คือ การเปิดโอกาสให้ครูได้มองเห็นการสอนและ การเรียนรู้ในชั้นเรียนอย่างเป็นรูปธรรม นักเรียนเป็นหัวใจหลักในการเรียนการสอน และครูได้มี บทบาทสำคัญในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการสอน การพัฒนาหลักสูตร การวิจัยในครั้งนี้เลือกใช้ แนวคิดของ Chanasith Sithsungnoen et al.(202) ซึ่งประกอบด้วย 3 กิจกรรมย่อย ๆ คือ 1) Plan and Design Lesson (วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้) 2) Implement and Observe (จัดกิจกรรมการเรียนรู้สังเกต) และ 3) Review and Refine (สะท้อนผลและปรับปรุง)

6. แนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่ ผสมผสานการสอนแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนกับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ที่ช่วยเติมเต็ม ช่องว่างของการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ทำให้มีช่องทางการสื่อสารในชั้นเรียนเพิ่มมากขึ้น และทำให้ รูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน เนื้อหา และบริบทการเรียนรู้มีความหลากหลายมากขึ้น การเรียนรู้แบบผสมผสานมี 2 องค์ประกอบ คือ การเรียนรู้แบบออฟไลน์ (Offline) และการเรียนรู้ แบบออนไลน์ (Online) ทั้งนี้การเรียนรู้แบบออฟไลน์ (Offline) แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม คือ 1) การเรียนรู้ในสถานที่ทำงาน 2) การสอนแบบเผชิญหน้า 3) การเรียนรู้ในชั้นเรียน 4) การเรียนรู้โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์ 5) การเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 6) และการเรียนรู้ด้วยสื่อผสม ส่วนการเรียนรู้แบบ ออนไลน์ (Online) แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม คือ 1) การเรียนบนเครือข่าย 2) การเรียนโดยผู้สอน อิเล็กทรอนิกส์ 3) การเรียนรู้ร่วมกัน 4) การจัดการความรู้แบบออนไลน์ 5) เว็บไซต์ 6) การเรียนรู้ ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบพกพา ตามแนวคิดของ Donald Clark (2003 : 12-22); Rovai and Jordan (2004); Carman (2005); Bonk and Graham (2006) ; Allen et al. (2007); ปณิตา วรรณพิรุณ (2554 : 45); ศุภวรรณ สัจจพิบูล (2560: 203-222)

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยนำแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน นำมาประยุกต์ใช้ในการนิเทศ การจัดการเรียนรู้ ลักษณะของการนิเทศที่เน้นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เป็นเครื่องมือในการ นิเทศ เพื่อให้การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ให้และผู้รับการนิเทศเป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว ทันต่อ ความต้องการและการนำไปใช้งานในชั้นเรียน โดยในทุกขั้นตอนของการนิเทศ จะมีพี่เลี้ยงซึ่งเป็นผู้ที่มี ประสบการณ์การสอนทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุน และให้ความช่วยเหลือตลอดกระบวนการสอน

7. แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้

สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการสร้างและพัฒนาหลักสูตร ออกแบบการเรียนรู้อย่างสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียนอย่างเป็น ระบบ จัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม จัดการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้อย่างหลากหลาย และ ออกแบบวิธีการวัดและประเมินผล สร้างและนำเครื่องมือวัดและประเมินผลไปใช้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นำผลการประเมินการเรียนรู้มาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย การออกแบบการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบของการเตรียมการสอน โดยศึกษาหลักสูตร เป้าหมายการศึกษา นำไปสู่การวางแผน สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน องค์ประกอบสำคัญ คือ การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินผลการใช้หน่วยการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการนำหลักสูตรสถานศึกษาสู่การจัดการเรียน กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน ระหว่าง ครูผู้สอนกับผู้เรียน จนเกิดประสบการณ์ใหม่ หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายของสูตร ดังต่อไปนี้วิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับการออกแบบหน่วยการ เรียนรู้ธรรมชาติของผู้เรียน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการปฏิบัติที่สร้างสรรค์อย่างหลากหลาย สอดคล้องกับธรรมชาติของสาระการเรียนรู้และผู้เรียนบันทึกหลังการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้และนำผลมาปรับประยุกต์แผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพที่สูงขึ้น การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ ประกอบด้วย ออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียนสร้างและนำเครื่องมือวัดและประเมินผลไปใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม วัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง และนำผลการประเมินการเรียนรู้มาใช้ในการพัฒนา การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553), สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2560) เรวณี ชัยเชาวรัตน์ (2560: 142-163); อภินันท์ สิริรัตนจิตต์ และนธิ เหมมันต์ (2560: 30-38)

8. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

“สะเต็ม” หรือ “STEM” เป็นคำย่อจากภาษาอังกฤษของศาสตร์ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์(Engineering) และ

คณิตศาสตร์ (Mathematics) หมายถึงองค์ความรู้วิชาการของศาสตร์ทั้งสี่ที่มีความเชื่อมโยงกันใน โลกของความเป็นจริงที่ต้องอาศัยองค์ความรู้ต่างๆ มาบูรณาการเข้าด้วยกันในการดำเนินชีวิตและ การทำงาน คำว่า STEM ถูกใช้ครั้งแรกโดยสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (the National Science Foundation: NSF) ซึ่งใช้คำนี้เพื่ออ้างถึงโครงการหรือโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง กับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ สะเต็มศึกษา คือ แนวทางการจัด การศึกษาที่บูรณาการความรู้ใน 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และ คณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือ ผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงานช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยง ระหว่าง 4 สาขาวิชา กับชีวิตจริงและการทำงาน การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็น การจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎีหรือกฎทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แต่เป็น การสร้างความเข้าใจทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้นผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการ คิด ตั้งคำถาม แก้ปัญหาและการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อ ค้นพบนั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มมีลักษณะ 5 ประการ ได้แก่ (1) เป็นการสอนที่เน้นการบูรณาการ (2) ช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่าง เนื้อหาวิชาทั้ง 4 กับชีวิตประจำวันและการทำอาชีพ (3) เน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 (4) ทำทลายความคิดของนักเรียน และ (5) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และความเข้าใจ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาทั้ง 4 วิชา จุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรักและเห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และ คณิตศาสตร์และเห็นว่าวิชาเหล่านั้นเป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถนำมาใช้ได้ทุกวัน ซึ่งสถาบันส่งเสริมการ สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558 : 4-5) ใช้แนวคิดกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมาใช้ในการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นกระบวนการที่เข้าใจได้ง่าย และจุดเด่นที่ชัดเจนข้อ หนึ่งของการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็ม คือ การผนวกแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรม เข้ากับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีของผู้เรียน กล่าวคือ ในขณะที่นักเรียนทำ กิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ผู้เรียนต้องมีโอกาส นำความรู้มาออกแบบวิธีการหรือกระบวนการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือ แก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 1) การระบุปัญหา (Identify a Challenge) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจ สิ่งที่เป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน และจำเป็นต้องหาวิธีการ หรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ (Innovation) เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว
- 2) การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Explore Ideas) คือ การรวบรวมข้อมูลและ แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ ความคุ้มค่า ข้อดีและข้อด้อย และ

ความเหมาะสมเพื่อเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด 3) การวางแผนและพัฒนา (Plan and Develop) ผู้แก้ปัญหาต้องกำหนดขั้นตอนย่อยในการทำงาน รวมทั้งกำหนดเป้าหมายและระยะเวลาในการดำเนินการให้ชัดเจน รวมถึงออกแบบและพัฒนาต้นแบบ (Proto Type) ของผลผลิตเพื่อใช้ในการทดสอบแนวคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา 4) การทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluate) เป็นขั้นตอนทดสอบและประเมินการใช้งานต้นแบบเพื่อแก้ปัญหา โดยผลที่ได้จะถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น และ 5) การนำเสนอผลลัพธ์ (Present the Solution) หลังจากการพัฒนาปรับปรุงทดสอบและ ประเมินวิธีการแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์จนมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการแล้วผู้แก้ปัญหามustนำเสนอผลลัพธ์ต่อ สาธารณชนโดยต้องออกแบบวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจง่ายและน่าสนใจ

9. แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างนวัตกรรม (Creative and Innovation)

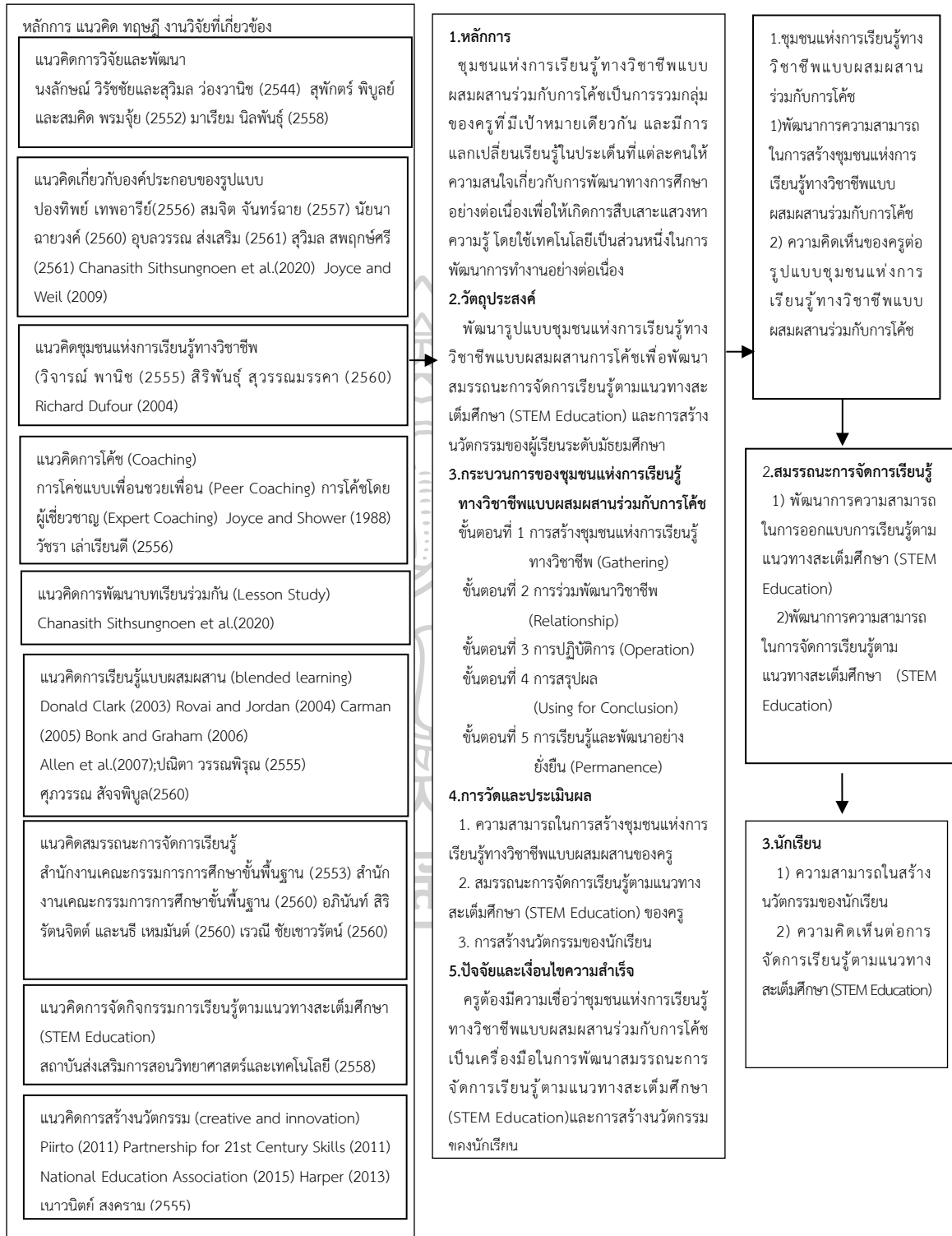
การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ที่มีอยู่ไปใช้อย่างรอบคอบ และนำไปสู่การคิดค้น ออกแบบ และใช้ศิลปะสร้างสรรค์สร้างสิ่งประดิษฐ์ที่มีความแปลกใหม่ที่เรียกว่า นวัตกรรม และเป็นการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการลงมือปฏิบัติอย่างมีขั้นตอน รอบคอบ และใช้วิธีการสอนที่เน้นการผลิตชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์ การศึกษาความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนใช้แนวคิดจากความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (The Partnership for 21st Century Skill, 2009) ซึ่งครอบคลุมไปถึงการคิดแบบสร้างสรรค์ การทำงานอย่างสร้างสรรค์ร่วมกับผู้อื่น และการนำความคิดนั้นไปใช้อย่างสร้างสรรค์ ตามแนวคิดของ Piirto (2011) และ Partnership for 21st Century Skills (2011) National Education Association (2015); Harper (2013); วรากร หงษ์โต (2553); เนาวนิตย์ สงคราม (2557); พิชญาน์ พานะกิจ (2558) และจรรยา จันทร์หอม (2560) การสร้างนวัตกรรม ประกอบด้วย ด้านความเป็นนวัตกรรม หมายถึง แนวทาง/แนวคิด/วิธีการ/เครื่องมือ ที่ไม่เคยมีหรือปรากฏมาก่อนและได้ผลดี ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรมประกอบด้วย 1) การกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการพัฒนานวัตกรรม 2) การออกแบบนวัตกรรมตามหลักการและทฤษฎี 3) การประเมินและปรับปรุงนวัตกรรม 4) การนำเสนอ/เผยแพร่วัตกรรม ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม ประกอบด้วย 1) การแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ 2) การใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า 3) การนำไปใช้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยจึงพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยใช้กระบวนการใน 5 ขั้นตอน ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การสร้าง

ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G) ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R) ขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O) ขั้นที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U) ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P) โดยกระบวนการดังกล่าวจะเป็นการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การอัดคลิปขณะจัดการเรียนการสอนสื่อสังคมออนไลน์ ได้แก่ แอปพลิเคชัน Line กลุ่ม ส่วนบุคคล การใช้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ของ Google อาทิ Google Form Gmail และแอปพลิเคชัน Zoom ร่วมกับการโค้ชมีกรอบแนวคิดการวิจัย การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ดังแผนภาพที่ 1



การพัฒนา รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้อตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา



ภาพที่ 1 แผนภาพกรอบแนวคิดในการวิจัย

คำถามการวิจัย

เพื่อเป็นแนวทางในการตอบคำถามในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดข้อความคำถามของการวิจัย ดังนี้

1. รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาเป็นอย่างไร มีองค์ประกอบใดบ้าง มีกระบวนการเป็นอย่างไร และมีคุณภาพระดับใด

2. ประสิทธิภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา เป็นอย่างไร

2.1 พัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชสูงขึ้นหรือไม่อย่างไร

2.2 พัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู สูงขึ้นหรือไม่อย่างไร

2.3 พัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) สูงขึ้นหรือไม่อย่างไร

2.4 ความคิดเห็นต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นอย่างไร

2.5 ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน อยู่ในระดับใด

2.6 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) อยู่ในระดับใด

3. การขยายผลรูปแบบแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีผลเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

จากปัญหาและความสำคัญของการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังต่อไปนี้

1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ย่อย ดังนี้

2.1 ศึกษาพัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสานร่วมกับโค้ชของครู

2.2 ศึกษาพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู

2.3 ศึกษาพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู

2.4 ศึกษาความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสานการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

2.5 ศึกษาความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

2.6 ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

3. เพื่อขยายผลรูปแบบแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษา

สมมติฐานการวิจัย

รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษา มีสมมติฐานของการวิจัยดังนี้

1. คุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานการโค้ชเพื่อพัฒนา สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรม ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาอยู่ในระดับมาก

2. ประสิทธิภาพของรูปแบบ ได้แก่

2.1 พัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ชของครูสูงขึ้นไป

2.2 พัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูสูงขึ้นไป

2.3 พัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูสูงขึ้นไป

2.4 ความคิดเห็นต่อของครูต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน การโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาอยู่ในระดับดี

2.5 ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

2.6 ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการศึกษา

การวิจัยการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.1 ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานการโค้ช มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G) ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R) ขั้นที่ 3 การปฏิบัติภารกิจ (Operation : O) ขั้นที่ 4 การสรุป (Using for Conclusion : U) ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)

1.2 การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประกอบด้วย 1) การออกแบบการจัดการเรียนรู้ 2) การจัดการเรียนรู้ 3) การวัดและประเมินผล

1.3 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์(ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์

1.4 ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน มี 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความเป็นนวัตกรรม 2) ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม 3) ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม

2. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร

1) โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 จำนวน 28 โรงเรียน

2) ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 จำนวน 28 โรงเรียน จำนวน 275 คน

3) นักเรียนที่กำลังศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 จำนวน 28 โรงเรียน จำนวน 690 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง

1) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย โดยผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1.1) กลุ่มทดลอง โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 4 โรงเรียน ประกอบด้วย โรงเรียนบ้านตลาดเขตมิตรภาพที่ 105 โรงเรียนอนุบาลพนมทวน (วัดรางหวาย) โรงเรียนวัดสำนักคร้อ และโรงเรียนบ้านรางกระต่าย “พิริยะประชาพิทยาคาร”

1.2) ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนวิชาเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 12 คน ในโรงเรียน ประกอบด้วย โรงเรียนบ้านตลาดเขตมิตรภาพที่ 105 จำนวน 3 คน โรงเรียนอนุบาลพนมทวน (วัดรางหวาย) จำนวน 3 คน โรงเรียนวัดสำนักคร้อ จำนวน 3 คน และโรงเรียนบ้านรางกระต่าย “พิริยะประชาพิทยาคาร” จำนวน 3 คน

1.3) นักเรียน จำนวน 93 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive) เป็นนักเรียนที่ได้เรียนกับครูที่เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งประกอบด้วย โรงเรียนบ้านตลาดเขตมิตรภาพที่ 105 จำนวน 36 คน โรงเรียนอนุบาลพนมทวน (วัดรางหวาย) จำนวน 14 คน โรงเรียนวัดสำนักคร้อ จำนวน 34 คน และโรงเรียนบ้านรางกระต่าย “พิริยะประชาพิทยาคาร” จำนวน 9 คน

1.4) กลุ่มขยายผล

1) โรงเรียนจำนวน 1 โรงเรียน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีลักษณะไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลอง คือ โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 45 จังหวัดกาญจนบุรี เป็นโรงเรียนในความดูแลด้านวิชาการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2

2) ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 45 จังหวัดกาญจนบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 3 คน ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และครูผู้สอนวิชาเทคโนโลยี

3) นักเรียน ในโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 45 จังหวัดกาญจนบุรี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นนักเรียนที่ได้เรียนกับครูที่เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1) ตัวแปรต้น การใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

2) ตัวแปรตามที่เกิดกับครู

2.1) พัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

2.2) พัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

2.3) พัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

2.4) ความคิดเห็นของครูต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

3) ตัวแปรตามที่เกิดกับนักเรียน

1) ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม

2) ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู

2.4 ระยะเวลา

เริ่มทำวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การพัฒนารูปแบบ หมายถึง ขั้นตอนในการดำเนินการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ด้วยการนำแบบการวิจัย

และพัฒนา (Research and Development) กระบวนการในการพัฒนา 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research: R₁) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพการปฏิบัติจริง ปัญหาที่เกิดขึ้น ความต้องการจำเป็นของกลุ่มเป้าหมายและผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ผลการวิจัย การวิเคราะห์เอกสารต่าง ๆ แล้วนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาสังเคราะห์ไปสู่ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Develop: D₁) คือออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการศึกษาโดยนำผลจากขั้นตอนที่ 1 (R₁) มาพัฒนานวัตกรรมทำให้นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย และในขั้นพัฒนา (D₁) นี้ต้องพัฒนานวัตกรรมให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพก่อน ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research : R₂) คือการนำนวัตกรรมไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายโดยมีการประเมินระหว่างใช้และเมื่อใช้แล้วดำเนินการในขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Develop : D₂) โดยประเมินประสิทธิผลของนวัตกรรม ขั้นตอนที่ 5 การขยายผล (Transferring) เพื่อให้ได้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2. ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู หมายถึง การรวมกลุ่มของครูที่มีเป้าหมายเดียวกัน และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในประเด็นที่แต่ละคนให้ความสนใจเกี่ยวกับการพัฒนาทางการศึกษาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการสืบเสาะแสวงหาความรู้ และพัฒนาการทำงานอย่างต่อเนื่อง

3. รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช หมายถึง องค์ประกอบเชิงระบบที่แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) ขั้นตอนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช 4) การวัดและประเมินผล 5) เงื่อนไขและปัจจัยความสำเร็จ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคโนโลยีกับการโค้ช ในขั้นตอนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพระหว่างออนไลน์ (Online) ผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ และพบหน้า (Face to Face) ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสานการโค้ช ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

- 3.1 ขั้นการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)
- 3.2 ขั้นการร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)
- 3.3 ขั้นการปฏิบัติการ (Operation : O)
- 3.4 ขั้นการสรุปผล (Using for Conclusion : U)
- 3.5 ขั้นการเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)

4. การผสมผสาน หมายถึง การนำเทคโนโลยีหลาย ๆ วิธีด้วยกันแบบออนไลน์ (Online) มาใช้

ในขั้นตอนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู เช่น Application Zoom, Application Line, Google from, Email, QR code, E mail, Kahoot, Facebook, YouTube ร่วมกับการพบหน้า (Face to Face)

5. การโค้ช (Coaching) หมายถึง วิธีการส่งเสริมและใช้เวลาแก่ครูและเพื่อนร่วมงานให้มีการไตร่ตรองสะท้อนคิด (Reflect) มีองค์ประกอบสำคัญ คือ การประชุมปรึกษาหารือ การสังเกต การสอน และการให้ข้อมูลย้อนกลับ ช่วยให้ครูได้พุดคุยเกี่ยวกับเป้าหมายในการปฏิบัติหน้าที่ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง ต้องให้การเคารพและเชื่อฟัง คำแนะนำจากผู้ให้คำปรึกษาแนะนำและสอบถามเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการสังเกตการเรียนการสอน เพื่อให้ได้ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะที่จะช่วยสะท้อนผลการเรียนการสอนที่แตกต่างกันออกไป รวมถึงใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจในครั้งต่อไป

6. สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องและเป็นระบบ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การวัดประเมินผลการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสูงสุดโดยพิจารณาความสามารถของครูใน 3 ด้าน ประกอบด้วย การออกแบบการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล

7. สะเต็มศึกษา (STEM Education) หมายถึง ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหา รวมทั้งกระบวนการคิดและความสัมพันธ์ของศาสตร์ 4 สาขา คือ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ โดยการบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา (Trans disciplinary Integration) ผ่านกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ ประกอบด้วย 1) การระบุปัญหา (Identify a Challenge) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจสิ่งที่เป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน และจำเป็นต้องหาวิธีการ หรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ (Innovation) เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว 2) การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Explore Ideas) คือ การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ ความคุ้มค่า ข้อดีและข้อด้อย และความเหมาะสมเพื่อเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด 3) การวางแผนและพัฒนา (Plan and Develop) ผู้แก้ปัญหาต้องกำหนดขั้นตอนย่อยในการทำงาน รวมทั้งกำหนดเป้าหมายและระยะเวลาในการดำเนินการให้ชัดเจน รวมถึงออกแบบและพัฒนาต้นแบบ (Proto type) ของผลผลิตเพื่อใช้ในการทดสอบแนวคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา 4) การทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluate) เป็นขั้นตอนทดสอบและประเมินการใช้งานต้นแบบเพื่อแก้ปัญหา โดยผลที่ได้จากถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น และ 5) การนำเสนอผลลัพธ์ (Present the Solution) หลังจากการพัฒนาปรับปรุงทดสอบและ ประเมินวิธีการแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์จนมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการแล้วผู้แก้ปัญหาต้องนำเสนอผลลัพธ์ต่อ สาธารณชนโดยต้องออกแบบวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจง่าย และน่าสนใจ

8. ประสิทธิผล หมายถึง คุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ที่พิจารณาจากเกณฑ์พัฒนาการของการบรรลุจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ดังนี้

8.1 พัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติกิจกรรมตามกระบวนการของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย 1) การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering) 2) การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship) 3) การปฏิบัติการ (Operation) 4) การสะท้อนผล (Using and reflection) และ 5) การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence) โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ จำนวน 25 ข้อ

8.2 ความคิดเห็นต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา หมายถึง ความรู้สึกริเริ่มคิดของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประเมินจากการสนทนากลุ่มย่อย (Focus groups) ประกอบด้วย รูปแบบและขั้นตอนตอนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา และปัญหาอุปสรรค โดยใช้ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines) ความคิดเห็นของครูต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

8.3 สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) หมายถึง ความสามารถของครูในการออกแบบการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยบูรณาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ผสมกับแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

8.3.1 พัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในทางที่ดีขึ้นครูวิทยาศาสตร์ ในกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบของการเตรียมการสอน โดยศึกษาหลักสูตร เป้าหมายการศึกษา นำไปสู่การวางแผน สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของ

ผู้เรียน องค์ประกอบสำคัญ คือ 1.การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินผลการใช้หน่วยการเรียนรู้ 2.การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนด สาระสำคัญ กิจกรรม สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลที่สอดคล้องเชื่อมโยงกันและนำไปใช้ ในช่วงเวลาตามวงรอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานการโค้ช ประเมินโดยใช้แบบประเมิน ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ ประกอบด้วย การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จำนวน 8 ข้อ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา (STEM Education) จำนวน 25 ข้อ รวม 33 ข้อ

8.3.2 พัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในทางที่ดีขึ้นของครูวิทยาศาสตร์ในการจัด ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหา รวมทั้งกระบวนการคิดและ ความสัมพันธ์ของศาสตร์ 4 สาขา คือวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ โดยการ บูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา (Trans disciplinary Integration) ผ่านกระบวนการทาง วิศวกรรมศาสตร์ ในช่วงเวลาตามวงรอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานการโค้ช ประเมินโดยใช้แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประกอบด้วย ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 10 ข้อ ด้านสื่อและ สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน จำนวน 5 ข้อ และด้านการวัดและประเมินผลการเรียน จำนวน 5 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ มี/ปฏิบัติ ได้ 1 คะแนน ไม่มี/ไม่ปฏิบัติ ได้ 0 คะแนน

8.4 ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน หมายถึง วิธีการปฏิบัติ ชิ้นงานที่ได้จาก การเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประเมินโดยใช้แบบประเมินชนิด มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม จำนวน 5 ข้อ ด้านความเป็นนวัตกรรม จำนวน 3 ข้อ และด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม จำนวน 3 ข้อ

8.5 ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูวิทยาศาสตร์ วัดได้จากประเมินโดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ ประกอบด้วย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ การสร้างบรรยากาศ ในการเรียนการสอน จำนวน 5 ข้อ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ

9. **ครู** หมายถึง ผู้สอนที่รับผิดชอบการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พุทธศักราช 2560) โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

10. **นักเรียน** หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พุทธศักราช 2560) โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

11. **กลุ่มขยายผล** หมายถึง โรงเรียนที่มีลักษณะไม่ต่างกับกลุ่มทดลอง โดยการนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ผ่านการนำไปทดลองใช้จริงและพิจารณาปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. นักเรียนมีความรู้และความสามารถในการสร้างนวัตกรรมสูงขึ้น
2. ครูได้ใช้ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. ครูได้ค้นพบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาไปสู่ทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน
4. สถานศึกษามีแนวทางในการพัฒนารูปแบบการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในการพัฒนาความสามารถการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายยิ่งขึ้น
5. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาได้แนวทางในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในการพัฒนาความสามารถการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีความหลากหลายขึ้นและพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้มีประสิทธิภาพต่อไป
6. หน่วยงานทางการศึกษาในสังกัดและเกี่ยวข้องได้แนวทางในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในการพัฒนาความสามารถการจัดการเรียนรู้ของครู และพัฒนานักเรียนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา (Research and Development)
2. แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบ (Model)
3. แนวคิดเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครู (Professional Learning Community)
4. การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study)
5. แนวคิดเกี่ยวกับการโค้ช (Coaching)
6. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)
7. แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ (Learning Management Competency)
8. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
9. แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative and Innovation Skills)
10. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง 2560)

แนวคิดเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ วิจัยพื้นฐาน (Basic research) และวิจัยประยุกต์ (Applied research) โดยที่วิจัยและพัฒนา (Research and Development) หรือที่พูดย่อๆว่า R&D เป็นหนึ่งในวิจัยประยุกต์ ซึ่งแนวคิดในการทำวิจัย R&D มีมาประมาณ 50 กว่าปีที่แล้ว แต่เป็นการศึกษาในวงการอุตสาหกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาคุณภาพสินค้า การผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ หรือพัฒนากระบวนการ ระบบหรือวิธีการทำงาน เพื่อให้ได้สิ่งที่ดีขึ้นกว่าเดิมที่จะนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด นักการศึกษาบางกลุ่มจัดวิจัย R&D เป็นลักษณะหนึ่งของวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เป็นแนวคิดสำคัญในการพัฒนางานทางการศึกษาโดยเฉพาะการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม การสร้างสรรค์นวัตกรรมทางการศึกษา การคิดค้นต่างๆ และในแวดวงการทำงานทางวิชาการ มีประโยชน์อย่างยิ่งต่องานการพัฒนาการศึกษา

ความหมายของการวิจัยและพัฒนา

สุพักตร์ พิบูลย์ และสมคิด พรหมจ้อย (2552) ได้ให้ความหมายของงานวิจัยและพัฒนาไว้ว่า การวิจัยและพัฒนา (The research and development) เป็นลักษณะหนึ่งของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) ที่ใช้กระบวนการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบมุ่งพัฒนาทางเลือกหรือวิธีการใหม่ๆ เพื่อใช้ในการยกระดับคุณภาพงานหรือคุณภาพชีวิต

มาเรียม นิลพันธุ์ และคณะ (2555) ได้สรุปความหมายการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ไว้ดังนี้

เป็นกระบวนการศึกษาอย่างเป็นระบบ เพื่อพัฒนา สร้างสรรค์ แนวคิด นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ วิธีการใหม่ๆ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือยกระดับคุณภาพงานหรือคุณภาพชีวิตให้ได้คุณภาพ มีมาตรฐาน

เป็นการวิจัยเพื่อแสวงหาองค์ความรู้ใหม่หรือการนำเอาความรู้ที่มีอยู่เดิมไปสู่ผลผลิตหรือสิ่งประดิษฐ์ หรือกระบวนการ หรือระบบบริการ หรือระบบการบริหารจัดการใหม่ หรือดีกว่าเดิมหรือมีประโยชน์มากกว่าเดิมอย่างชัดเจน ผลการวิจัยและพัฒนาอาจมีมูลค่าหรือมีการถือครองสิทธิ์หรือจดทะเบียนและสิทธิบัตรได้

เป็นกระบวนการของการศึกษา การเรียนรู้และการคิดค้น เพื่อมุ่งหวังให้เกิดการค้นพบความรู้ ความเข้าใจในเทคนิควิธีการใหม่ๆ อย่างมีเหตุมีผลและเป็นระบบ รวมทั้งการนำสิ่งที่ได้คิดค้นหรือค้นพบมาแล้วมาทำการออกแบบ ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต การให้บริการมีลักษณะรูปแบบใหม่ๆ หรือมีการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

เป็นนวัตกรรมทางการศึกษา ซึ่งเป็นกระบวนการศึกษาค้นคว้าและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อนำไปใช้พัฒนาปรับปรุงคุณภาพการศึกษา การเรียนการสอน การปฏิบัติงานให้ดีขึ้นคือเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการจึงเป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ ศึกษา ค้นคว้า ประดิษฐ์คิดค้น นวัตกรรม ผลิตภัณฑ์ โดยการกระทำอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง สร้างสรรค์สิ่งใหม่ พัฒนาขึ้นให้เป็นสิ่งใหม่โดยการศึกษาข้อมูล ความต้องการจากผู้ใช้ (กลุ่มเป้าหมาย กลุ่มตัวอย่าง) ผู้เกี่ยวข้องหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) กับผู้ใช้ เพื่อนำผลมาพัฒนานวัตกรรมแล้วนำไปใช้ และมีการประเมินผลที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้

ลักษณะของการวิจัยและพัฒนา

สุพักตร์ พิบูลย์ และสมคิด พรหมจ้อย (2552); (องอาจ นัยพัฒน์, 2554 : 232-234) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนาเป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีการพัฒนาต้นแบบนวัตกรรม (หมายถึง สื่อ/ สิ่งประดิษฐ์หรือวิธีการ)แล้วมีการทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพในเชิงประจักษ์ทั้งนี้นวัตกรรมที่

นำมาทดลอง คือ ปฏิบัติการ (Treatment) หรือตัวแปรต้น โดยมี “ดัชนีชี้คุณภาพ” ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเป็นตัวแปรตาม การวิจัยและพัฒนาจะให้ผลลัพธ์ที่สำคัญ 3 ลักษณะคือ

1. นวัตกรรมประเภทวัตถุที่เป็นชิ้นอัน ซึ่งอาจเป็นประเภท วัสดุ/อุปกรณ์/ ชิ้นงาน เช่น รถยนต์คอมพิวเตอร์ชุดการสอน สื่อการสอน ชุดกิจกรรมเสริมความรู้ คู่มือประกอบการทำงาน เป็นต้น

2. นวัตกรรมประเภทที่เป็นรูปแบบ/วิธีการ/ กระบวนการ/ ระบบปฏิบัติการ อาทิ รูปแบบการสอน วิธีการสอน รูปแบบที่แบบการบริหารจัดการ ระบบการทำงาน Quality Control (Q.C.) Total Quality Management (TQM) The Balanced Scorecard (BSC) ระบบ ISO เป็นต้น

3. ผลงานทางวิชาการประเภทงานวิจัยและพัฒนาคุณค่าของงานจะอยู่ที่ “สิ่งประดิษฐ์ / ผลงาน เป็นชิ้นเป็นอันที่สร้างขึ้น” หรือ “วิธีการ/รูปแบบการทำงาน/รูปแบบการจัดการ” ที่พัฒนาขึ้น ผลงานวิจัยและพัฒนาที่มีคุณค่ามากคือกรณีที่สามารถสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือวิธีการ ที่ “ดูดีมีคุณค่า ใช้งานได้มีประสิทธิภาพ”

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีจุดเน้นสำคัญ 3 ประการ คือ การแสวงหาความรู้หรือความเข้าใจใหม่ด้วยการทำวิจัย (Research) 2) การสร้างต้นแบบหรือผลิตนวัตกรรมด้วยการดำเนินงานพัฒนา (Development) 3) การขยายผลจากต้นแบบการพัฒนาไปสู่ผู้ใช้ด้วยการเผยแพร่ (Dissemination) ด้วยเหตุผลนี้บางครั้งมีผู้เรียกการวิจัยและพัฒนา (R&D) ว่า “การวิจัยเพื่อพัฒนาและเผยแพร่” หรือ “RD&D” เป็นการนำความรู้ความเข้าใจใหม่ที่สร้างขึ้นมาพัฒนาเป็นต้นแบบใช้งาน จุดเน้นที่สำคัญของการวิจัยและพัฒนา คือการทำวิจัยเพื่อแสวงหาหรือสร้างสรรค์ภูมิปัญญาใหม่

กระบวนการวิจัยและพัฒนา

นงลักษณ์ วิรัชชัย และ สุวิมล ว่องวานิช (2544) กล่าวว่าขั้นตอนหลักในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาที่สำคัญ แบ่งตามกระบวนการหลัก เป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการวิจัย(R) และขั้นตอนการพัฒนา (D) ซึ่งอาจดำเนินการตามขั้นตอนทั้งสองซ้ำๆกันหลายรอบก็ได้ โดยทั่วไปการวิจัยและพัฒนาจะดำเนินการ 4 ขั้นตอน คือเริ่มต้นดำเนินการ ขั้นตอนที่ 1 (R_1) โดยการแสวงหาความรู้และแนวทางการพัฒนานวัตกรรม/ผลิตภัณฑ์เพื่อนำไปจัดทำแผนการพัฒนานวัตกรรม/ผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนที่ 2 เป็นการพัฒนาครั้งที่ 1 (D_1) โดยการปฏิบัติการพัฒนานวัตกรรม/ผลิตภัณฑ์ตามแผนพัฒนาที่กำหนดไว้ ขั้นตอนที่ 3 (R_2) เป็นขั้นตอนการวิจัยเพื่อตรวจสอบและประเมินคุณภาพของนวัตกรรม/ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นหาข้อบกพร่อง และวิธีการปรับปรุงแก้ไขและขั้นตอนที่ 4 (D_2) เป็นขั้นตอนการปรับปรุงและพัฒนานวัตกรรม/ ผลิตภัณฑ์ทั้งนี้นักวิจัยอาจ ดำเนินการตามขั้นตอนที่ 3 และขั้นตอนที่ 4 ซ้ำๆหลายรอบจนกว่าจะได้ นวัตกรรม/ผลิตภัณฑ์ ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด กระบวนการวิจัยและพัฒนาจึงมีขั้นตอน เรียงจาก $R_1 - D_1 - R_2 - D_2 \dots$ ซึ่งอาจมีขั้นตอนต่อเนื่องไปจนกว่าจะได้ นวัตกรรม/ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน ได้กำหนดขั้นตอนหรือกระบวนการของ

การวิจัยและพัฒนาคุณภาพการศึกษา ประกอบด้วย กระบวนการวิจัย (Research: R) และ กระบวนการพัฒนา (Development: D) การดำเนินการวิจัยและพัฒนาอาจเริ่มด้วยการวิจัยเพื่อหาแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (R_1) หลังจากนั้น จึงพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (D_1) แล้วนำผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (R_2) ต่อจากนั้นจึงปรับปรุงผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น (D_2) การดำเนินการดังกล่าวอาจต้องทำซ้ำหลายรอบจนกระทั่งได้ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่มีคุณภาพ

สุพักตร์ พิบูลย์ และสมคิด พรหมจ้อย (2552) กล่าวว่า กระบวนการวิจัยและพัฒนา อาจเริ่มด้วยระบบของการวิเคราะห์สภาพปัญหาให้ชัดเจน แล้วเข้าสู่ระยะของการพัฒนาทางเลือก หรือวิธีการใหม่ๆ ซึ่งระยะของการพัฒนาทางเลือกจะมีขั้นตอนคล้ายคลึงกับการวิจัยโดยทั่วไป แต่เป็นการพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมให้ได้มาตรฐานก่อนที่จะทำการทดลองใช้ในสภาพจริง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรม โดยทั่วไป การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมจะมีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

ขั้นที่ 1 พัฒนาต้นแบบ (อาจเป็นการพัฒนาสื่อ อุปกรณ์ หรือรูปแบบการบริหารจัดการ)

ขั้นที่ 2 ทดลองใช้นวัตกรรม

ขั้นที่ 3 สรุปผลการทดลอง/ เขียนรายงานในการสร้างต้นแบบนวัตกรรม

มาเรียม นิลพันธุ์ (2558) กล่าวว่าจุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบ คิดค้น ประดิษฐ์สร้างผลิตภัณฑ์ผลงานที่มีคุณภาพ ประสิทธิภาพ สำหรับนำไปใช้ในสถาบัน หน่วยงานทางการศึกษา ไม่ใช่เป็นการสร้างหรือทดสอบแนวคิด ทฤษฎี (Test theory) แต่การวิจัยและพัฒนาเป็นการสร้างพัฒนาแนวคิด ทฤษฎีใหม่ องค์กรความรู้ใหม่ (Construct theory) ได้เสนอระเบียบวิธีและการออกแบบการวิจัยและพัฒนา (R&D : Research and Development) เพื่อการพัฒนานวัตกรรม

ขั้นตอนที่ 1 R_1 : Research วิจัย การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและการประเมินความต้องการ ผู้วิจัยสามารถดำเนินการได้หลายวิธีโดยพิจารณาออกแบบวิจัยให้เหมาะสมกับโจทย์วิจัยและบริบทของปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการพัฒนากลุ่มเป้าหมาย เช่น การวิเคราะห์เอกสาร ทฤษฎีแนวคิด ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง พรบ.กฎหมาย แผน นโยบาย หลักสูตร ผลการทดสอบ ผลการประเมิน การวิจัย การสังเคราะห์งานวิจัย การศึกษาความต้องการจากกลุ่มเป้าหมาย ผู้เกี่ยวข้อง ผู้เชี่ยวชาญ การศึกษา Good or Best Practice การศึกษาสภาพจริง

ขั้นตอนที่ 2 D_1 : Develop พัฒนา การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบนวัตกรรมตามแนวคิด ทฤษฎี ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและผลการประเมินความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย จากนั้นนำนวัตกรรมที่ได้มาตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรง โดยผู้เชี่ยวชาญ หรือ ผู้ทรงคุณวุฒิ และหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมจากกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย

ขั้นตอนที่ 3 R₂ : Research วิจัย การนำนวัตกรรมไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยดำเนินการนำนวัตกรรมที่ออกแบบและพัฒนาแล้วไปทดลองใช้แก้ปัญหา โดยจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการอย่างเป็นระบบ

ขั้นตอนที่ 4 D₂ : Develop พัฒนา ผู้วิจัยดำเนินการประเมินผลการใช้นวัตกรรม โดยประเมินจากกลุ่มเป้าหมายและผู้เกี่ยวข้องให้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการศึกษาตามวัตถุประสงค์การวิจัย ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบสมมติฐาน จากนั้นนำผลการใช้นวัตกรรมมาปรับปรุง พัฒนา โดยการพิจารณาและรับรองจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ หรือโดยการนำไปขยายผลกับผู้ใช้กลุ่มอื่นที่มีลักษณะไม่แตกต่างจากกลุ่มเป้าหมายการวิจัย

กมลมาลย์ วิรัตน์เศรษฐสิน และกิตติกาญจน์ ปานแดง (2560) ได้เสนอว่ารูปแบบการวิจัยและพัฒนาเป็นแนวคิดในการสร้างนวัตกรรม หรือองค์ความรู้ใหม่ แบ่งเป็นระยะๆ แต่ละระยะเป็นการวิจัยและพัฒนา มีกระบวนการพัฒนานวัตกรรมในรูปแบบของ R1D1, R2D2, R3D3, ...RiDi ดังตัวอย่าง ประสพการณ์การทำวิจัยและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาลโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมเพื่อสร้างเสริมพฤติกรรมสุขภาพนักเรียนประถมศึกษาครอบคลุมกระบวนการวิจัยเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ระยะสังเคราะห์ร่างต้นแบบ (draft prototype) (R1D1)

ระยะที่ 2 ระยะพัฒนาต้นแบบนวัตกรรม (develop prototype) (R2D2)

ระยะที่ 3 ระยะทดสอบนวัตกรรม (test prototype) (R2D2)

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์สภาพปัญหาให้ชัดเจน เป็นการสำรวจข้อมูลเชิงปริมาณ หรือเชิงคุณภาพ รวมถึงการศึกษา ทฤษฎี แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ศึกษา และสิ่งที่ต้องการพัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงาน หรือพัฒนางานให้ดีขึ้น (R1: Research ครั้งที่ 1)

ขั้นที่ 2 พัฒนาต้นแบบ ถ้าเป็นการเรียนการสอนก็จะเป็นการพัฒนา รูปแบบ กระบวนการ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ อุปกรณ์ หรือระบบการบริหารจัดการ (D1: Development ครั้งที่ 1)

ขั้นที่ 3 ทดลองใช้ต้นแบบที่พัฒนาขึ้น โดยทดลองในกลุ่มเล็กๆ เพื่อให้ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมีความสมบูรณ์ เหมาะสมที่จะนำไปใช้ (R2)

ขั้นที่ 4 ปรับปรุงต้นแบบให้เหมาะสม (D2)

ขั้นที่ 5 นำต้นแบบที่สมบูรณ์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น (R3) ซึ่งการพัฒนาต้นแบบมีการทำอย่างต่อเนื่อง จะพัฒนาและไปทดลองใช้ก็ครั้งขึ้นอยู่กับงานวิจัยแต่ละเรื่อง จนกว่าผู้วิจัยจะมั่นใจได้ว่าจะสามารถนำต้นแบบที่สมบูรณ์นั้นไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายและสามารถแก้ปัญหาได้อย่างครบถ้วน

ขั้นที่ 6 ประเมินประสิทธิผลของต้นแบบ และเผยแพร่

กิตติยา วงษ์จันทร์ (2561) สรุปการวิจัยและพัฒนาว่ามีจุดหมายเพื่อพัฒนาผลผลิต (product) ซึ่งผลผลิตนี้ ในทางธุรกิจอาจเรียกว่า “ผลิตภัณฑ์” ที่เป็นตัวสินค้า และในทางการศึกษาอาจเรียกว่า “นวัตกรรม” ที่อาจเป็นวัตถุ (material) หรือ อาจเป็นหลักการ (principle) แนวคิด (concept) หรือ ทฤษฎี (theory) ที่สะท้อนให้เห็นถึงเทคนิค หรือ วิธีการเพื่อการปฏิบัติด้วย โดยลักษณะของ R&D เพื่อสร้างต้นแบบ มีดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม (Review literature)
2. สร้างต้นฉบับนวัตกรรม (D1)
3. ตรวจสอบประสิทธิภาพในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก (R1)
4. ปรับปรุงต้นฉบับ (D2)
5. ทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น (R2)
6. ดำเนินการจนได้ต้นแบบนวัตกรรมที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
7. แนวการปฏิบัติในการออกแบบวิจัยและพัฒนา

ซึ่งในการสร้างต้นแบบนวัตกรรมจะต้องตรวจสอบและปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรมอย่างต่อเนื่องในลักษณะของ R&D ดังนี้

1. ต้องศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม (R1 =Research ครั้งที่ 1)
2. สร้างต้นฉบับนวัตกรรม (D1 = Development ครั้งที่ 1)
3. ตรวจสอบประสิทธิภาพในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก (R2 =Research ครั้งที่ 2)
4. ปรับปรุงต้นฉบับ (D2)
5. ทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น (R3)
6. ดำเนินการจนได้ต้นแบบนวัตกรรมที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

กระบวนการพัฒนานวัตกรรมจากการวิจัยและพัฒนา (R&D) มีกระบวนการพัฒนานวัตกรรมในรูปแบบของ R1D1..R2D2..R3D3..RiDi มีขั้นตอนสุดท้ายใช้รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental design) ในภาคสนามจริง มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อทดสอบคุณภาพของนวัตกรรม ในลักษณะ If X...then Y และเพื่อการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของนวัตกรรม จากนั้นจึงมีการเผยแพร่

ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา (R&D)

1. สสำรวจสภาพปัญหาและความต้องการ
2. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี ความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา
3. การออกแบบ/สร้าง/เลือกวิธีการ รูปแบบหรือนวัตกรรม เพื่อ แก้ปัญหา/พัฒนา
4. ทดลองใช้และปรับปรุง หรือตรวจสอบ (อาจทดลองมากกว่า 1 ครั้ง) (prototype-----

pilot test)

5. ประเมินผลการทดลองใช้ หรือผลการตรวจสอบนวัตกรรม

การวิจัยและพัฒนาเป็นการวิจัยที่สามารถนำไปใช้ ทำให้เกิดนวัตกรรม ในรูปแบบต่าง ๆ โดยทางด้านหลักสูตรและการสอน ได้มีการนำการวิจัยและพัฒนามาใช้เป็นกระบวนการวิจัยเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมต่างๆ อย่างมากมาย ซึ่งในภาพรวมแล้วประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานสำหรับนำไปใช้ในการออกแบบนวัตกรรม ขั้นตอนที่ 2 เป็นการออกแบบนวัตกรรมและตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น ขั้นตอนที่ 3 เป็นการนำนวัตกรรมไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริง และขั้นตอนที่ 4 เป็นการประเมินประสิทธิผลของนวัตกรรม (วิจัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒผล, 2562 : 11)

กระบวนการวิจัยและพัฒนาเป็นการวิจัยซึ่งเริ่มต้นที่ต้องการค้นคว้าหรือแสวงหาความรู้ และแนวทางการพัฒนาเพื่อนำไปจัดทำแผนการพัฒนา ทำการทดสอบในสภาพจริงตรวจสอบและประเมินคุณภาพ เพื่อหาข้อบกพร่องและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขหลาย ๆ รอบจนได้ผลการพัฒนาที่มีคุณภาพการดำเนินการทั้ง 2 วงจรหลักคือการวิจัยและพัฒนาที่สามารถทำซ้ำ ๆ กันหลายรอบก็ได้

เครื่องมือวิจัยในงานวิจัยและพัฒนา

วาโร เฟ็งส์วีสต์ (2551) มาเรียม นิลพันธุ์ และคณะ (2555) สรุปว่าเครื่องมือวิจัยในงานวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา ประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญ คือ

1. เครื่องมือทดลอง หรือชุดนวัตกรรม หรือชุดปฏิบัติการ การวิจัยและพัฒนาจะมีคุณค่ามากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับความสามารถของนักวิจัยในการแสวงหานวัตกรรมที่สร้างสรรค์ทันสมัย และมีประสิทธิภาพ (ลงทุนไม่มาก สะดวกใช้ สะดวกปฏิบัติให้ประสิทธิผลตามที่คาดหวัง) ซึ่งการแสวงหานวัตกรรมที่สร้างสรรค์นักวิจัยจะต้องทำการศึกษาแนวคิดทฤษฎีหรือกรณีตัวอย่าง นวัตกรรมที่หลากหลายก่อนที่จะสังเคราะห์เป็นนวัตกรรมที่จะนำมาทดลอง ทั้งนี้การวิจัยควรจะสามารถชี้บ่งหรือระบุลักษณะที่เห็นว่าเป็นจุดเด่น ความสร้างสรรค์ หรือความเหมาะสมของนวัตกรรมได้อย่างชัดเจน อีกทั้งจะต้องเป็นนวัตกรรมที่มีความถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชา

2. เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลหรือเครื่องมือวัดตัวแปรในการออกแบบด้านการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจะต้องวิเคราะห์ทบทวนวัตถุประสงค์ของการวิจัยกำหนดหรือระบุตัวแปร หรือประเด็นที่มุ่งศึกษา กำหนดแหล่งข้อมูลหรือผู้ให้ผลที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่มีความตรง หรือถูกต้อง กำหนดวิธีการหรือเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและกำหนดแนวทางการพัฒนาเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างชัดเจน

มาเรียม นิลพันธุ์ และคณะ (2558) ได้นำเสนอการเก็บข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาไว้ว่า วิธีการเก็บข้อมูลในการวิจัยและพัฒนา สามารถทำได้หลากหลายวิธี ได้แก่ การสัมภาษณ์ (Interview) การทดสอบ (Testing) การทำแผนที่ความคิด (Mapping) การวิเคราะห์เอกสาร (Document Analysis) การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) การสอบถาม

(Questionnaire) การสังเกต (Observation) และการเก็บข้อมูลผสมผสานวิธี (Mixed Methods) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการเชิงคุณภาพ (Qualitative Methods) ได้แก่ การสังเกตแบบมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม การวิเคราะห์เอกสาร ผสมกับวิธีการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Methods) ได้แก่ การทดสอบ การสอบถาม การประเมินการปฏิบัติ โดยในการเก็บข้อมูลผสมผสานวิธี สามารถดำเนินการได้หลายลักษณะ ดังนี้ 1) เริ่มด้วยการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพก่อนแล้วตามด้วยเชิงปริมาณ 2) เริ่มด้วยการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณก่อนแล้วตามด้วยเชิงคุณภาพ 3) ใช้ทั้งสองวิธีคือเก็บข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพพร้อมๆ กัน 4) ให้ความสำคัญกับการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณมากกว่าเชิงคุณภาพให้ความสำคัญกับการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพมากกว่าเชิงปริมาณ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในการวิจัยและพัฒนา เครื่องมือทดลองหรือชุดนวัตกรรม หรือชุดปฏิบัติการนวัตกรรมที่สร้างสรรค์ นักวิจัยต้องทำการศึกษา แนวคิด ทฤษฎี หรือกรณีตัวอย่าง นวัตกรรมที่หลากหลาย ก่อนที่จะสังเคราะห์เป็นนวัตกรรมที่จะนำมาทดลอง เครื่องมือรวบรวมข้อมูล หรือเครื่องมือวัดตัวแปรตาม ควรพิจารณาสิ่งนี้ วิเคราะห์วัตถุประสงค์การวิจัย กำหนดหรือระบุตัวแปรหรือประเด็นที่มุ่งศึกษา กำหนดแหล่งข้อมูลหรือผู้ให้ข้อมูลที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่มีความตรง หรือถูกต้อง กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล กำหนดแนวทางการพัฒนาเครื่องมือ

การวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยและพัฒนา

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2551) และมาเรียม นิลพันธุ์ (2558) กล่าวถึงการเลือกใช้วิธีการทางสถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยและพัฒนาขึ้นอยู่กับชนิดของตัวแปร หรือตัวชี้วัดที่ทำการศึกษา ซึ่งโดยทั่วไปมักจะมีวิธีการทางสถิติ ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ความถี่ ร้อยละ สำหรับตัวแปรตัดตอนที่วัดโดยเครื่องมือประเภท แบบตรวจสอบรายการ หรืออาจใช้การเปรียบเทียบสัดส่วนด้วยสถิติอ้างอิงไค-สแควร์

2. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบความรู้หรือคะแนนจากมาตรประมาณค่าและใช้สถิติอ้างอิงการทดสอบค่าที (t-test) สำหรับการเปรียบเทียบ คะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน หรือเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม หรือการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อการตรวจสอบความแตกต่างระหว่าง

3. ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) สำหรับข้อความประเภทปลายเปิด หรือใช้เขียนแสดงความคิดเห็น หรือบรรยายสภาพความเปลี่ยนแปลงหลังการใช้นวัตกรรม การเลือกใช้วิธีการทางสถิติให้เน้นหลักการ “สามารถตอบคำถามวิจัยได้ง่ายต่อการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ”

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ สถิติเชิงบรรยาย (Descriptive Statistics) สถิติการอ้างอิง (Inferential Statistics) ส่วนใหญ่ใช้ในการทดสอบแบบ t-test dependent ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองค่าจากกลุ่มเดิม และใช้ t-test independent ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองค่าจากคนละกลุ่ม การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) สำหรับ

วิเคราะห์ข้อความประเภทปลายเปิด หรือใช้เขียนแสดงความคิดเห็น หรือบรรยายสภาพ
ความเปลี่ยนแปลงพัฒนาการระหว่าง หลังการใช้นวัตกรรม

แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบ

คำว่า รูปแบบ (Model) เป็นคำภาษาอังกฤษที่เข้ามามีบทบาทในการทำวิจัยและวิทยานิพนธ์
ของนิสิตนักศึกษาเพิ่มมากขึ้น โดยใช้คำว่า รูปแบบ ต้นแบบ แบบแผน แบบจำลอง รูปแบบเป็น
สิ่งที่จะใช้เป็นกรอบสำหรับใช้เป็นแนวทางให้กับความคิด และการปฏิบัติงานสำหรับนักออกแบบใน
สาขานั้น ๆ

ทิสนา แคมมณี (2559); ฐาปณัฐ อุดมศรี(2558); ชีรวัดน์ นิจนตร (2560); Hausser (1980)
สรุปว่า รูปแบบ หมายถึง สิ่งที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นจากแนวคิด ทฤษฎีที่ได้ศึกษาเพื่อแสดง
ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโดยใช้ภาพเป็นสื่อทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้นและถูกต้อง สามารถ
ตรวจสอบความสัมพันธ์ของการปฏิบัติจริง ได้ช่วยให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนยิ่งขึ้น หรือ
กรอบความคิด โครงสร้างทางความคิดของตัวแปรหรือหน่วยขององค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์ใน
เชิงเหตุ และผลโดยเป็นการอธิบายลำดับขั้น หรือกิจกรรมผ่านภาพวาด แผนภูมิ หรือผังความคิด หรือ
แบบจำลองที่ใช้เป็นตัวแทนของความจริง หรือ หมายถึงสภาพที่พึงปรารถนาซึ่งมีลักษณะเป็นอุดมคติ
หรือเกิดได้ยากในโลกของความจริง แต่ในทางสังคมศาสตร์และวงการศึกษาหมายถึงสิ่งที่แสดง
โครงสร้างและความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของปัจจัยหรือตัวแปรของสิ่งที่ศึกษา

การพัฒนารูปแบบนี้ อาจจะมีขั้นตอนในการดำเนินงานแตกต่างกันไป สรุปกรอบแนวคิดซึ่ง
เป็นพื้นฐาน ในการพัฒนารูปแบบนี้ ๆ ประกอบด้วย

1. การสร้างรูปแบบ (Model) นั้นไม่มีข้อกำหนดที่ตายตัวแน่นอนว่าต้องทำอะไรบ้าง แต่
โดยทั่วไปจะ เริ่มต้นจากการศึกษาข้อมูล วิเคราะห์องค์ประกอบเกี่ยวกับเรื่องที่จะสร้างรูปแบบให้
ชัดเจน จากนั้นจึง ค้นหาทฤษฎีและหลักการของรูปแบบที่จะพัฒนา แล้วสร้างรูปแบบตามหลักการ
ที่กำหนดขึ้น ทำการตรวจสอบด้วยการอธิบายรูปแบบว่าสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง
องค์ประกอบด้วยเหตุผล หรือไม่ และปรับรูปแบบจนมีความเหมาะสมและแสดงคุณภาพของ
รูปแบบได้

2. การพัฒนารูปแบบมีได้หลายวิธี อย่างไรก็ตาม การพัฒนาโดยนำรูปแบบไปทดสอบในพื้นที่
สนาม จะช่วยให้สามารถสังเกตถึงความเหมาะสมของรูปแบบ และความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติการ
เพื่อประเมิน ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของรูปแบบได้ โดยอาจมีขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ 1) อธิบาย
และชี้แจงแนวคิดของรูปแบบ องค์ประกอบและความสัมพันธ์ กลไกและการประยุกต์ใช้แก่ พื้นที่
สนาม 2) พื้นที่สนามทดลองใช้รูปแบบบนบริบทเปิดตามสถานการณ์จริง 3) ทำการวิเคราะห์ข้อมูล
จากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง อาทิ นักขับเคลื่อน ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น ผู้บริหาร สถานศึกษา ครูผู้สอน

กรรมการสถานศึกษา ตัวแทนองค์กรต่าง ๆ ด้วยเทคนิคที่เหมาะสม 4) สรุปและนำเสนอรูปแบบที่ได้พัฒนาแล้ว

การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ สามารถทำได้ 2 ลักษณะ การตรวจสอบคุณภาพรูปแบบ ด้วยการประเมิน ซึ่งเกณฑ์มาตรฐานของคณะกรรมการประเมินทางการศึกษา (Joint Committee on Standards for Educational Evaluation) เสนอหลักการเพื่อเป็นหลักฐานของกิจกรรมการตรวจสอบรูปแบบ ดังนี้ 1) มาตรฐานด้านความเป็นไปได้ (Feasibility Standard) เป็นการประเมิน ความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติจริง 2) มาตรฐานด้านความเป็นประโยชน์ (Utility Standard) เป็นการประเมิน การสนองต่อความต้องการของผู้ใช้รูปแบบ 3) มาตรฐานด้านความเหมาะสม (Propriety Standards) เป็นการประเมินความเหมาะสมทั้งในด้านกฎหมายและศีลธรรมจรรยา 4) มาตรฐานด้านความถูกต้อง (Accuracy Standard) เป็นการประเมินความน่าเชื่อถือและได้สาระครอบคลุมครบถ้วนตามความต้องการอย่างแท้จริง และการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ การตรวจสอบคุณภาพรูปแบบ ในบางเรื่องไม่สามารถกระทำได้ในสภาพการณ์จริงด้วยข้อจำกัดในด้านต่าง ๆ

Eisner (1976 : 192-193) เสนอแนวคิดการประเมินโดยใช้ผู้ทรงคุณวุฒิ เพราะเห็นว่าการวิจัยทางการศึกษาส่วนใหญ่ ดำเนินการตามหลักการทางวิทยาศาสตร์เชิงปริมาณมากเกินไป และในบางเรื่องก็ต้องการความละเอียดอ่อน มากกว่าการได้ตัวเลขแล้วสรุป จึงได้เสนอแนวคิดการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะเน้นการวิเคราะห์ วิจัยอย่างลึกซึ้งเฉพาะในประเด็นที่ถูกนำมาพิจารณา เนื่องจากเป็นองค์ความรู้เฉพาะสาขา ผู้ที่ศึกษา เรื่องนั้น ๆ จึงจะทราบและเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ผู้ทรงคุณวุฒิจะเป็นเครื่องมือในการประเมินโดยเชื่อว่า คนเหล่านั้นมีความเที่ยงธรรมและมีดุลพินิจที่ดี วิธีการตรวจสอบรูปแบบใช้โดยผู้เชี่ยวชาญ อาจดำเนินการโดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) หรือการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

องค์ประกอบของรูปแบบ

นักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายองค์ประกอบไว้ ดังนี้

Joyce and Weil (2004) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเริ่มจากการเสนอภาพให้เห็นเหตุการณ์ในห้องเรียน (scenario) โดยใช้การเล่าเรื่อง มีครูและนักเรียนเป็นผู้แสดง โดยจำลองเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นในห้องเรียนเพื่อนำไปสู่รูปแบบการสอนซึ่งแต่ละรูปแบบ มีองค์ประกอบ 4 ส่วน โดยสรุปดังนี้

ส่วนที่ 1 ที่มาของรูปแบบการจัดการเรียนการสอน (Orientation to the Model) ประกอบด้วยเป้าหมายของรูปแบบ (Goal) ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumptions) หลักการสำคัญ (Major concepts) ที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการเรียนการสอน

ส่วนที่ 2 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน (The Model of Teaching) มี 4 ส่วน คือ

1. ขั้นตอนของรูปแบบ (Syntax หรือ phase) เป็นการจัดลำดับกระบวนการเรียนการสอนเรียงลำดับเป็นขั้น ๆ ซึ่งแต่ละรูปแบบการสอนมีจำนวนขั้นตอนการเรียนการสอนแตกต่างกันออกไป

2. ระบบสังคม (social system) เป็นการอธิบายบทบาทของครูและนักเรียน

3. หลักการตอบสนอง (principle of reaction) เป็นการกล่าวถึงวิธีการที่ครูจะตอบสนองต่อพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียน ทั้งนี้อาจเป็นการให้รางวัล การสร้างบรรยากาศอิสระโดยไม่มี การประเมินว่าถูกหรือผิด เป็นต้น

4. ระบบสนับสนุน (support system) เป็นการบอกเงื่อนไข หรือสิ่งจำเป็นในการที่จะใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้เกิดผล เช่น การสอนเพื่อฝึกทักษะ ผู้เรียนจะต้องได้ฝึกการทำงานในสถานที่และด้วยอุปกรณ์ที่ใกล้เคียงกับสภาพการทำงานจริง

ส่วนที่ 3 การนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนไปใช้ (application) เป็นการแนะนำ การใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนนั้นให้มีประสิทธิภาพ เช่น จะใช้กับเนื้อหาประเภทใดที่เหมาะสมและใช้กับเด็กระดับใด เป็นต้น

ส่วนที่ 4 ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนและสิ่งส่งเสริมการเรียนรู้ (instructional and Nurturant Effects) เป็นการกล่าวถึงผลการเรียนการสอนของครูที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนและสิ่งส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกิดแฝงไปกับการเรียนการสอน องค์ประกอบอะไรบ้างที่จะทำให้การดำเนินการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

ปองทิพย์ เทพอารีย์ (2556) ได้เสนอการพัฒนาแบบชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพครู ประถมศึกษา ประกอบด้วย 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) องค์ประกอบของรูปแบบ และ 4) ขั้นตอนของรูปแบบ

สมจิต จันทรฉาย (2557) เสนอองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนว่า รูปแบบการเรียนการสอนประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ คือ

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีรูปแบบการเรียนการสอนและนำมาเป็นแนวคิดสำคัญหรือหลักในการออกแบบขั้นตอนการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนและการวัดประเมินผลให้สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ

2. มีจุดประสงค์เฉพาะของรูปแบบการเรียนการสอน รูปแบบการเรียนการสอนแต่ละรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับจุดประสงค์เฉพาะของรูปแบบนั้น เช่น รูปแบบการเรียนการสอน มโนทัศน์เหมาะกับการสอนความคิดรวบยอดและหลักการ รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเหมาะกับการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

3. มีขั้นตอนการเรียนการสอนซึ่งแต่ละขั้นนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามลำดับจนกว่าจะบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้เฉพาะของรูปแบบนั้น

4. องค์ประกอบการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนมีความสัมพันธ์กันในเชิงระบบ

ฐาปณัฐ อุดมศรี (2558) กล่าวว่า การสังเคราะห์ส่วนประกอบของรูปแบบการบริหาร ประกอบด้วย ส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของรูปแบบ ประกอบด้วย ชื่อรูปแบบ ความเป็นมา และความสำคัญของรูปแบบ (หลักการและเหตุผล) หลักการ แนวคิด วัตถุประสงค์ ส่วนที่ 2 โครงสร้างและส่วนประกอบของรูปแบบ ประกอบด้วย รูปแบบการบริหารที่เหมาะสม ลักษณะสำคัญของรูปแบบ โครงสร้างของรูปแบบ องค์ประกอบของรูปแบบ ส่วนที่ 3 กระบวนการดำเนินงานตามรูปแบบ ประกอบด้วย กระบวนการดำเนินงานตามรูปแบบ ปัจจัยความสำเร็จของรูปแบบ และข้อจำกัดของรูปแบบ

นัยนา ฉายวงศ์ (2560) ได้สังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบจากการพัฒนารูปแบบการนิเทศตามแนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถด้านการวิจัยในชั้นเรียนของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1 ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กระบวนการ และการวัดและประเมินผล

สุวิมล สพฤกษ์ศรี (2561) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพโดยผสมผสานเทคโนโลยี เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ศิลปะเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนประถมศึกษา ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ ขั้นตอนของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เงื่อนไขสำคัญ การวัดและประเมินผล

อุบลวรรณ ส่งเสริม (2561) ได้สรุปแนวคิดของนักการศึกษาที่อธิบายองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งมีความแตกต่างกันไปตามทฤษฎีที่นักการศึกษาได้ศึกษาและสังเคราะห์ ซึ่งมักประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการดำเนินการสอนและการประเมินผล

Chanasith Sithsungnoen et al.(2020) ได้ทำการวิจัยรูปแบบการยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนตามแนวคิด GPAS 5 Steps เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในยุคไทยแลนด์ 4.0 ระดับมัธยมศึกษา องค์ประกอบของรูปแบบ ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ การเรียนการสอนตามแนวคิด GPAS 5 Steps กระบวนการขั้นตอนรูปแบบการยกระดับคุณภาพการศึกษา การวัดประเมินผล ปัจจัยความสำเร็จ

โดยสรุปการระบุว่ารูปแบบใดรูปแบบหนึ่งจะต้องประกอบด้วยรายละเอียดอย่างน้อยเพียงใด จึงจะเหมาะสม และรูปแบบนั้นควรมีองค์ประกอบอะไรบ้าง ไม่ได้มีข้อกำหนดที่แน่นอน ขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์นั้นๆ ต้องประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญคือ ความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง สามารถทำนายผลได้ สามารถขยายความผลทำนายได้กว้างขวางขึ้น และสามารถนำแนวคิดใหม่ๆ โดยมีการศึกษาแนวคิดทฤษฎีในการสร้างรูปแบบนำเอาข้อมูลที่จัดเก็บมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อกำหนดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของรูปแบบ กำหนดโครงสร้างและข้อเสนอของรูปแบบอย่างชัดเจน

เพื่อนำผลไปสู่ผลสรุปเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่มุ่งหวังของการศึกษามีการทดสอบปรับปรุงรูปแบบก่อนนำรูปแบบไปใช้งานจริงและมีการประเมินผลหลังจากการนำรูปแบบไปใช้งานจริง

ตารางที่ 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบ

องค์ประกอบของรูปแบบ	เอกสาร และงานวิจัย								
	ปองทิพย์ เทพอารี(2556)	สมจิต จันทร์ฉาย (2557)	ฐาปณีย์ อุดมศรี (2558)	นันทา ฉายวงศ์ (2560)	อุบลวรรณ ส่งเสริม (2561)	สุวิมล สพฤกษ์ศรี (2561)	Chanasith Sithsungnoen et al.(2020)	Joyce and Weil (2004)	ผู้วิจัยสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบ
หลักการของรูปแบบ	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ที่มาและความสำคัญ								/	
วัตถุประสงค์	/	/	/	/	/	/	/	/	/
เนื้อหา				/					
องค์ประกอบ/กระบวนการ/ขั้นตอนของรูปแบบ	/	/		/	/	/	/	/	/
ระบบสนับสนุน						/		/	
เงื่อนไขความสำเร็จ/ปัจจัยสนับสนุน			/		/	/	/		/
การวัดและประเมินผล				/	/	/	/		/
การนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนไปใช้ (application)	/							/	
ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนและสิ่งส่งเสริมการเรียนรู้ (instructional and Nurturant Effects)								/	

จากตารางที่ 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบ การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจากความถี่ขององค์ประกอบของรูปแบบ ที่นักวิจัยส่วนใหญ่เลือกเป็นองค์ประกอบของรูปแบบ ในระดับสูง (ในที่นี้ คือความถี่ตั้งแต่ 4 ขึ้นไป) ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้พิจารณาความเห็นของนักการศึกษา สรุปองค์ประกอบของรูปแบบ ได้ 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. หลักการ เป็นความเชื่อที่เป็นพื้นฐานหรือหลักการในการจัดกิจกรรมตามรูปแบบ
2. วัตถุประสงค์ เป็นเป้าหมายที่กำหนดไว้ในการพัฒนาคุณลักษณะที่ต้องการให้เกิดขึ้น
3. กระบวนการหรือขั้นตอนของรูปแบบ เป็นลำดับขั้นของการจัดกิจกรรมชุมชนการเรียนรู้แห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ กำหนดบทบาทของผู้เกี่ยวข้องในชุมชนในแต่ละขั้นตอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์

4. การวัดและประเมินผล เป็นแนวทางในการวัดและประเมินผลของชุมชนการเรียนรู้แห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่จัดขึ้นตามรูปแบบที่จะชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของรูปแบบและบ่งบอกถึงการบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด

5. เงื่อนไขความสำเร็จ เป็นแนวทางที่แสดงว่าการนำรูปแบบไปใช้แล้วบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดในการพัฒนารูปแบบเป็นการสร้างหรือปรับปรุงรูปแบบหรือองค์ประกอบในเรื่องที่ต้องการศึกษา อันแสดงถึงแนวความคิด เป้าหมายและวิธีการเพื่อนำไปใช้ประโยชน์และเป็นแนวทางในการดำเนินการตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ที่วางไว้ด้วยกระบวนการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี การสังเคราะห์

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบพบว่า การพัฒนารูปแบบนั้น อาจจะมีขั้นตอนในการดำเนินงานแตกต่างกันไป แต่โดยทั่วไปแล้วอาจจะแบ่งออกเป็นสองตอนใหญ่ ๆ คือ การสร้างรูปแบบ (Construct) และการหาความตรง (Validity) ของรูปแบบ รายละเอียดในแต่ละขั้นตอนว่ามีการดำเนินการอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะและกรอบแนวคิดซึ่งเป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบนั้น ๆ จากการศึกษาวิเคราะห์สรุปได้ว่าการพัฒนารูปแบบ (Development model) นั้นไม่มีข้อกำหนดที่ตายตัวแน่นอนว่า ต้องทำอะไรบ้าง แต่โดยทั่วไปจะเริ่มต้นจากการศึกษา องค์ความรู้ (Intensive Knowledge) เกี่ยวกับเรื่องที่เราจะพัฒนารูปแบบให้ชัดเจน การพัฒนารูปแบบ ซึ่งเป็นรูปแบบการควบคุม ได้แบ่งการดำเนินการออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ การพัฒนารูปแบบและการทดสอบประสิทธิภาพและประสิทธิผลของรูปแบบ ในส่วนการพัฒนารูปแบบนั้น ดำเนินการโดยวิเคราะห์ลำดับในการทำวิทยานิพนธ์ หลักการเขียนรายงานการวิจัย การพัฒนารูปแบบอีกวิธีหนึ่งตามแนวทางการศึกษา จากนั้นจึงค้นหาสมมติฐานและหลักการของรูปแบบ ที่จะพัฒนา แล้วสร้างรูปแบบตามหลักการที่กำหนดขึ้น และนำรูปแบบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบความเหมาะสม และหาคุณภาพของรูปแบบต่อไป ส่วนการพัฒนารูปแบบมีการดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอนใหญ่ คือ การสร้างและการประเมินความเหมาะสม และการหาคุณภาพของรูปแบบ จากแนวคิดของการพัฒนารูปแบบ พอสรุปได้ว่า การพัฒนารูปแบบประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ขั้นที่ 2 พัฒนารูปแบบ ขั้นที่ 3 หาประสิทธิภาพของรูปแบบ ขั้นที่ 4 ทดลองและหาประสิทธิผลของรูปแบบ และขั้นที่ 5 รับรองรูปแบบ (ด้วยการขยายผล) ดังเช่นการศึกษางานวิจัยของ พิชญานันท์ พานะกิจ (2558); ธีระชัย รัตนรังษี (2560); สุวิมล สพฤกษ์ศรี (2561); สายสุนีย์ กอสนาน (2562) และ Chanasith Sithsungnoen et al. (2020) มีรายละเอียดวิธีดำเนินการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research : R₁) ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis)

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development : D₁) ออกแบบและพัฒนา (Design And Development : D&D)

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research : R₂) ทดลองใช้ (Implementation : I)

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development : D2) ประเมินผล (Evaluation : E) ประกอบด้วย
 1) รวบรวมข้อมูลจากการประเมินประสิทธิผล 2) ตรวจสอบ ปรับปรุง/แก้ไข รูปแบบ 3) รับรอง
 รูปแบบ ด้วยการนำรูปแบบไปขยายผล (Transportability)

แนวคิดเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครู

แนวคิดเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ (PLC: Professional Learning Community) มีพื้นฐานมาจากภาคธุรกิจเกี่ยวกับความสามารถขององค์กรในการเรียนรู้

Richard Dufour (2004) กล่าวถึง แนวคิดสำคัญที่เป็นฐานคิดสำคัญของชุมชน การเรียนรู้วิชาชีพ มีแนวคิดหลัก ดังนี้

1) มุ่งเป้าที่การเรียนรู้ของนักเรียน (Ensuring that student learn) ภารกิจสำคัญของการดำเนินกิจกรรมชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ มุ่งที่จะสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่ดีและมีประสิทธิภาพสูงสุดของนักเรียน โดยมีคำถามสำคัญที่มุ่งที่จะตอบประกอบด้วย

- 1.1) อะไรคือสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้
- 1.2) จะรู้ได้อย่างไรว่านักเรียนแต่ละคนได้เกิดการเรียนรู้สิ่งนั้นแล้ว
- 1.3) จะตอบสนองอย่างไรกับผู้เรียนที่มีปัญหากับการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ
- 1.4) จะทำอย่างไรกับผู้เรียนที่เรียนรู้เรื่องนั้น ๆ แล้ว

2) มุ่งสร้างวัฒนธรรมแห่งความร่วมมือร่วมใจ (A Culture of Collaboration) (Ben Jensen, 2006) การสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพที่มีคุณภาพ สิ่งสำคัญที่เป็นเงื่อนไขคือ การร่วมมือและร่วมใจกันอย่างเป็นวิถีชีวิตปกติ การสร้างวิถีของการทำงานที่ยอมรับนับถือซึ่งกันและกันให้เกียรติกัน ถนอมน้ำใจระหว่างเพื่อน เห็นคุณค่าของความคิดของเพื่อนมองการกระทำของเพื่อนในมุมบวก ไม่เอารัดเอาเปรียบซึ่งกันและกัน ช่วยกันสร้างบรรยากาศ แห่งความเป็นมิตร มีการสื่อสารระหว่างสมาชิกในกลุ่มอย่างเป็นมิตร มุ่งสร้างความร่วมมือเพื่อการยกระดับคุณภาพของโรงเรียนโดยภาพรวมเป็นสำคัญ (Collaborating for school improvement) พยายามขจัดปัญหาอุปสรรค มุ่งสู่ความสำเร็จ (Removing barriers to success)

3) มุ่งที่ผลที่เกิดขึ้น (A focus on results) กลุ่มการเรียนรู้วิชาชีพ จะเป็นกลุ่มที่มีคุณภาพ จะพิจารณาจากผลที่เกิดขึ้นจากการทำงานร่วมกันเป็นสำคัญ ซึ่งจะมุ่งเป้าสำคัญที่การยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นเป้าหมายสูงสุด และจะต้องทำให้การทำงานแบบกลุ่มการเรียนรู้วิชาชีพ กลายเป็นงานประจำของทุกคนในโรงเรียนให้ได้ ทุกคนต้องร่วมกันทำงานหนักและมีสัญญาใจร่วมกันอย่างหนักแน่นในการเดินสู่เป้าหมาย (Hard work and commitment) ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เป็นเครื่องมือในการเปลี่ยนชีวิตความเป็นครู จากการพัฒนาตนตามลำพังอย่างโดดเดี่ยว มาเป็นการรวมตัวกันปรึกษาหารือ ช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยมีเป้าหมายหลักที่

ผลการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งสมาชิกทุกคนมีอิสระในการคิดสร้างสรรค์ที่จะปรึกษากันให้ได้ข้อสรุปร่วมกัน แล้วนำไปทดลองจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเพื่อหาแนวทางใหม่ๆ ให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุตามเป้าหมายที่ร่วมกันกำหนดไว้

ความหมายของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

วิจารณ์ พานิช (2555: 139); วรลักษณ์ ชูกำเนิด และเอกรินทร์ สังข์ทอง (2557: 94-95); สิริพันธ์ สุวรรณมรรคา (2560); รุ่งชัชดาพร เวหะชาติ (2561); ประณัฐ กิจรุ่งเรือง และอรพิน ศิริสัมพันธ์ (2561); วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล (2562); Hord (1997: 6); Senge (1990); Sergiovanni (1994); Deborah and Wright (2002); DuFour (2007); Abbott (2014) ได้กล่าวว่า ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) เป็นการผสมผสานแนวคิดของความเป็นมืออาชีพ (professional) และชุมชนแห่งการเรียนรู้ (learning community) เข้าด้วยกัน การรวมกลุ่มกันทางวิชาการของบุคคลผู้ประกอบวิชาชีพเดียวกัน เพื่อพัฒนาสมรรถนะทางวิชาชีพ และคุณภาพของผู้เรียนร่วมกัน ผ่านกระบวนการเรียนรู้ร่วมมือร่วมใจ (collaborative learning) การเรียนรู้ประสบการณ์การปฏิบัติงานในพื้นที่ (lesson learned) และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (sharing learning) อย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานทางวิชาชีพของตนและของทุก ๆ คนในองค์กรนั้น เพื่อให้เกิดคุณภาพอย่างมีคุณค่า และเกิดประโยชน์สร้างสรรค์ต่อทุกคนและสังคม

คุณลักษณะสำคัญของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

นักวิชาการกล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้หลายท่าน ได้แก่ ชูชาติ พวงสมจิตร (2558); Little และ McLaughlin (1993); Thompson, Gregg และ Niska (2004); DuFour (2007); Hord, Roussin & Sommers (2009) สรุปการนำเสนอมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าคุณลักษณะสำคัญของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพคือการรวมกลุ่มของครูที่มีเป้าหมายเดียวกัน การมีวิสัยทัศน์ร่วมและมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในประเด็นที่แต่ละคนให้ความสนใจเกี่ยวกับการพัฒนาทางการศึกษาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการสืบเสาะแสวงหาความรู้ และพัฒนาการทำงานอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการวิจัยครั้งนี้เลือกใช้แนวคิดของ DuFour (2007) ได้กำหนดคุณลักษณะของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ 6 ประการ ดังนี้ พันธกิจ วิสัยทัศน์และค่านิยมร่วม (A shared mission, vision and values) การร่วมสืบเสาะ (Collective inquiry) การสร้างและบำรุงการทำงานร่วมกันของทีมงาน (Creation and nurturing of collaborative teams) การกระทำที่มุ่งเน้นการทดลองปฏิบัติจริง (Action oriented and willing to experiment) การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous improvement) และเน้นผลลัพธ์ (Results oriented) ซึ่งแต่ละองค์ประกอบมีรายละเอียดดังนี้

1. พันธกิจ วิสัยทัศน์และค่านิยมร่วม (A shared mission, vision and values) สิ่งที่แตกต่างกันของโรงเรียนที่เป็นชุมชนการเรียนรู้กับโรงเรียนทั่วไปคือ ความมุ่งมั่นร่วมกันในการจัด

การเรียนรู้ของครู และความเชื่อที่ว่า การกระทำและพฤติกรรมของครูสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

2. การร่วมสืบเสาะ (Collective inquiry) ในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ บุคลากรจะทำงานร่วมกันในการวางแผนร่วมกัน แสวงหาวิธีการสอนและวิธีการจัดการเรียนรู้ใหม่ ๆ ทดสอบวิธีการดังกล่าวและสะท้อนให้เห็นถึงผลการปฏิบัติของแต่ละคน ประสานงานกันเพื่อสร้างความพยายามร่วมกันในการทำงานของ แต่ละบุคคลให้เกิดความสำเร็จมีการแบ่งปันข้อมูลเชิงลึกและสะท้อนออกมา เพื่อร่วมกันหาแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

3. การสร้างและสนับสนุนการทำงานร่วมกันของทีม (Creation and nurturing of collaborative teams) การทำงานในชุมชนการเรียนรู้เน้นการทำงานเป็นทีมที่สร้างเป้าหมายร่วมกัน เกิดการเรียนรู้ร่วมกันในการปรับปรุงพัฒนางาน ร่วมกันสร้างโครงสร้างภายในองค์กรและขับเคลื่อนการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

4. การกระทำที่มุ่งเน้นการทดลองปฏิบัติจริง (Action oriented and willing to experiment) บุคลากรในชุมชนการเรียนรู้จะเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติตระหนักถึงความสำคัญของการมีส่วนร่วมประสบการณ์ในการเรียนรู้และการทดสอบความคิดใหม่ ๆ เพื่อนำไปใช้พัฒนาการจัดการเรียนการสอน

5. การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous improvement) บุคลากรในชุมชน การเรียนรู้ทางวิชาชีพมุ่งแสวงหาวิธีที่จะปรับปรุงพัฒนางานอย่างต่อเนื่องด้วยคำถามที่ว่า จุดประสงค์คืออะไร ทำอย่างไรให้บรรลุเป้าหมาย มีกลยุทธ์ในการพัฒนาอย่างไร และนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนอย่างไร

6. การเน้นผลลัพธ์ (Results oriented) ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเน้นผลลัพธ์คือ การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ การประเมินเป็นกุญแจสำคัญที่จะนำไปสู่การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จึงต้องมีการกำหนดเป้าหมายที่สามารถวัดได้ และนำผลที่ได้จากการประเมินไปวางแผนปรับปรุงและพัฒนาเรียนอย่างต่อเนื่อง

องค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู

ณรงค์ฤทธิ์ อินทนาม (2553) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ 5 องค์ประกอบ โดยองค์ประกอบแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

1. การมีบรรทัดฐานและค่านิยมร่วมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับเรื่องการมีฐานความรู้ทางเทคนิคร่วมกันนับว่าเป็นหลักพื้นฐาน สำคัญของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพต่าง ๆ ที่จะต้องสร้างให้เกิดขึ้นในชุมชน ในทำนองเดียวกัน พบว่า การมีพันธกิจร่วมกันและชัดเจนเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการพัฒนาความเป็นชุมชน การเรียนรู้ในโรงเรียน ในที่นี้จะเห็นว่าถึงแม้การมีพันธกิจร่วมกัน การมีบรรทัดฐาน และค่านิยม ร่วมกันจะไม่เหมือนกันทีเดียว แต่ทั้งสองสิ่งนี้ได้มุ่งเน้นไปที่ความต้องการ

จำเป็นสำหรับชุมชนในโรงเรียนเพื่อพัฒนาความรู้สึกในการเป็นส่วนหนึ่งและมีส่วนร่วมกันในวัตถุประสงค์และเป้าหมายทางการศึกษาที่สำคัญของโรงเรียน

2. การวางเป้าหมายร่วมกันสู่การเรียนรู้ของนักเรียน โรงเรียนต้องการให้ครูมีเทคนิคการสอนและกลยุทธ์ที่หลากหลายที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนได้ ทั้งนี้สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้น่าจะมาจากความคาดหวังระดับสูงของครูต่อนักเรียนบนพื้นฐานความเชื่อที่ว่า นักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้และข้อผูกพันของครูต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

3. การร่วมมือรวมพลังเป็นคุณลักษณะที่ถูกสร้างขึ้นโดยการอภิปรายแล้วนำมาสู่ข้อสรุปของครูถึงการพัฒนาร่วมกันเกี่ยวกับทักษะที่สัมพันธ์กับความสำเร็จหรือความเชี่ยวชาญใหม่ๆ ในการปฏิบัติงานการสอน รวมทั้งเสริมสร้างสมรรถนะของโรงเรียน ทั้งนี้การร่วมมือรวมพลังดังกล่าวได้นำไปสู่การสร้างความสำเร็จร่วมกันระหว่างครูซึ่งจะเชื่อมโยงไปสู่การมีบรรทัดฐานและค่านิยมร่วมกันของโรงเรียน และความร่วมมือในการทำงานร่วมกันของครู

4. การชี้แนะการปฏิบัติ ภายในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ครูสามารถปฏิบัติงานการสอนให้เป็นสาธารณะและได้รับข้อมูลป้อนกลับที่สร้างสรรค์จากเพื่อนร่วมงานได้ ในลักษณะเช่นนี้จะมีการพูดคุยสนทนากันมากขึ้นระหว่างครูด้วยกัน โดยจะช่วยกันพิจารณาว่า ยังมีสิ่งใดที่ยังไม่สามารถทำได้ในระหว่างการสอน รวมทั้งยังช่วยให้ครูได้เรียนรู้จากครูคนอื่นๆ ที่ประสบความสำเร็จและสภาพแวดล้อมที่เสี่ยงต่อความสำเร็จ อันจะทำให้เกิดผลทางบวกต่อการเรียนการสอนในภาพรวมของโรงเรียน

5. การสะท้อนผลการปฏิบัติ การพูดคุยสนทนากันระหว่างครูควรเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานการสอน นอกจากนี้การพูดคุยสนทนากันดังกล่าวควรขยายไปสู่ประเด็นความเป็นองค์กร ความเสมอภาค และความเป็นธรรมของโรงเรียนอีกด้วย เพราะว่าประเด็นเหล่านี้อาจจะกลายเป็นเครื่องมือหรือกลไกในการทบทวนประเด็นพื้นฐานสำคัญของการสอนซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับความเข้มแข็งในภาพรวมทั้งหมดของครู ซึ่งจะมีส่วนเสริมสร้างหลักความเชื่อ บรรทัดฐาน และค่านิยมของชุมชนได้

สุรพล ธรรมร่มดี และคณะ (2553) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู (PLC) ไว้ 3 ประการ ดังนี้ 1) การเรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพ 2) ชุมชน กัลยาณมิตร 3) โครงสร้างสนับสนุนชุมชน สามารถสรุปสาระสำคัญดังนี้

1. การเรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพ ด้วยบริบท PLC ที่มีการทำงานร่วมกันเป็นทีม ร่วมคิดร่วมทำ ร่วมรับผิดชอบ จึงทำให้บรรยากาศการพัฒนาวิชาชีพของครูรู้สึกไม่โดดเดี่ยว คอยสะท้อนการเรียนรู้และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นพื้นที่การเรียนรู้ร่วมกันที่ใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น สะท้อนการเรียนรู้ สนทนาสนทนา การเรียนรู้สืบเสาะแสวงหา การสร้างมโนทัศน์ ริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ เป็นต้น

2. ชุมชนกัลยาณมิตร เป็นกลุ่มที่เหนียวแน่นจากภายใน ใช้ความเป็นกัลยาณมิตรเชิงวิชาการต่อกัน ทำให้ลดความโดดเดี่ยวระหว่างปฏิบัติงานสอนของครู เชื่อมโยง ปฏิสัมพันธ์กันทั้งในเชิงวิชาชีพและชีวิต มีบรรยากาศของ “วัฒนธรรมแบบเปิดเผย” ทุกคนมีเสรีภาพที่จะแสดงความคิดเห็นของตนเอง เป็นวิถีแห่งอิสรภาพ ยึดความสามารถ และสร้างพื้นที่ปลอดภัยใช้อำนาจกดดันบนพื้นฐานความไว้วางใจ เคารพซึ่งกันและกัน

3. โครงสร้างสนับสนุนชุมชน โครงสร้างที่สนับสนุนการก่อเกิดและคงอยู่ของ PLC คือ วัฒนธรรมแบบกัลยาณมิตรทางวิชาการ และเป็นวัฒนธรรมที่ส่งเสริมวิสัยทัศน์ การดำเนินการที่ต่อเนื่องและมุ่งความยั่งยืน จัดปัจจัยเงื่อนไขสนับสนุนตามบริบทชุมชนน้อยลง มีการบริหารจัดการและการปฏิบัติงานในสถานศึกษาที่เน้นรูปแบบทีมงานเป็นหลัก จัดสรรปัจจัยสนับสนุนให้เอื้อต่อการดำเนินการของ PLC มีรูปแบบการสื่อสารด้วยใจเปิดกว้างให้พื้นที่อิสระในการสร้างสรรค์ของชุมชน

วิจารณ์ พานิช (2555) กล่าวว่า ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเป็นกิจกรรมที่ซับซ้อนมีหลากหลายองค์ประกอบ ต้องนิยามจากหลายมุม สามารถสรุปองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1. เน้นที่การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการสอนให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ไม่ใช่เรียนเพื่อผู้สร้างกระบวนการวัดเพื่อติดตามความเคลื่อนไหว และทำความเข้าใจเรื่องสำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งการกำหนดตัวชี้วัดความก้าวหน้า ซึ่งสำหรับโรงเรียนแล้วควรวัดที่ผลการเรียนของนักเรียน เวลาเรียนของนักเรียนที่เป็นการเรียนแบบลงมือทำ พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน นอกจากนี้ยังต้องมีตัวชี้วัดความก้าวหน้าของพฤติกรรมการทำหน้าที่ของครู เช่น การแบ่งสัดส่วนเวลาในการทำหน้าที่ของครูระหว่างการเตรียมออกแบบการเรียนรู้ (ร่วมกันเป็นทีม) การทำหน้าที่โค้ชหรือผู้อำนวยการความสะดวก (Facilitator) ให้แก่นักเรียนที่เรียนแบบ PBL การชวนนักเรียน ทบทวนไตร่ตรอง (Reflection) สิ่งที่เรียนรู้ได้เพื่อตีความผลของการเรียนรู้แบบ PBL การรวมกลุ่มกับทีมครูเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากประสบการณ์การทำงาน เป็นต้น หลักการสำคัญของการกำหนดตัวชี้วัดความก้าวหน้าคือ มีตัวชี้วัดน้อย โดยเลือกเฉพาะปัจจัยที่สำคัญและไม่ใช้ในการให้คุณให้โทษกับครู เพราะตัวชี้วัดที่กำหนดขึ้นใช้เป็นเครื่องมือของครูในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนรู้ และเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมในโรงเรียน ไม่ใช่เครื่องมือของการตรวจสอบของฝ่ายบริหารระดับใดๆ ทั้งสิ้น ตัวชี้วัดความก้าวหน้าที่สำคัญที่สุดคือ ตัวชี้วัดความก้าวหน้าการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นรายคนที่ช่วยให้ครูรู้ว่านักเรียนคนไหนเรียนล้าหลัง คนไหนเรียนก้าวหน้าไปมากกว่ากลุ่มและเมื่อมีการวัดความก้าวหน้าของการเรียนรู้นักเรียนแล้ว ก็ต้องมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลผลการวัดนั้น รวมทั้งร่วมกันปรึกษาหารือว่าจะต้องทำอะไร อย่างไร เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่นักเรียน

2. วัฒนธรรมร่วมมือเพื่อการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งมีผลการวิจัยมากมายที่แสดงให้เห็นว่าการดำเนินการและพัฒนากระบวนการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ทำเป็นทีม โดยครูที่สอนชั้นเดียวกันผ่านการปรึกษาหารือหรือใช้วิธีการประเมินแบบที่ร่วมกันพัฒนา และนำผล

การประเมินมาร่วมกันตีความเพื่อนำผลไปใช้ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนและปรับปรุงวิธีการประเมิน จะทำให้ผลการเรียนของนักเรียนดีกว่าวิธีการที่ครูต่างคนต่างทำ

3. เน้นการลงมือทำโดยมีการรวมกลุ่มกันเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์การทำหน้าที่ครู ออกแบบการเรียนรู้เพื่อให้ศิษย์เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งครูต้องมีสติระลึกรู้อยู่ตลอดเวลาว่า การเรียนการสอนต้องไม่ใช่เรื่องความรู้ของตน แต่เป็นเรื่องการคิดและทักษะของศิษย์ จุดเน้นต้องเปลี่ยนจากการสอนของครูไปสู่การเรียนรู้ของศิษย์

4. มุ่งพัฒนาต่อเนื่อง ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพจะเปลี่ยนบรรยากาศของ “โรงเรียน” ตามแนวทางเดิม เป็นชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่สมาชิกร่วมกันเป็นเจ้าของอย่างเท่าเทียมกัน และสิ่งที่ทรงคุณค่าที่สุดที่ทุกคนเป็นเจ้าของร่วมกันคือ “ความมุ่งมั่นที่ชัดและทรงคุณค่า” ว่าทุกคนต้องการช่วยกันยกระดับคุณภาพของการเรียนรู้ของศิษย์และของตนเอง เพื่อให้ศิษย์บรรลุทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 สมาชิกทุกคนจะร่วมกันคิดหาวิธีการใหม่ๆ แยกกันทดลองแล้วนำผลที่เกิดขึ้นมาปรึกษาหารือหรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันทำเช่นนี้เป็นวงจรไม่รู้จบ โดยทุกคนมีความเชื่อมั่นในตนเองและเชื่อมั่นซึ่งกันและกันว่า จะค่อยๆ บรรลุความมุ่งมั่น (Purpose) ที่ตั้งไว้ได้และดีขึ้นเรื่อยๆ โดยเชื่อในหลักการ “พัฒนาคุณภาพต่อเนื่อง”

5. เน้นที่ผลโดยมุ่งที่ผลลัพธ์คือผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้ (Learning outcome) ของนักเรียน ไม่ใช่ที่ยุทธศาสตร์” เพราะผลการวิจัยในสหรัฐอเมริกา พบว่า การมีแผนยุทธศาสตร์ที่ดีไม่ได้นำไปสู่ผลลัพธ์และผลการเรียนของนักเรียนที่ดี สิ่งที่ปรากฏชัดเจนกับนักวิจัยที่ศึกษาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ พบว่า ทุกคนมีความเชื่อร่วมกันในเบื้องต้นในความสำคัญและพลังของการเรียนรู้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ศักดิ์ชัย ภูเจริญ (2556) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทาง วิชาชีพไว้ 4 ประการดังนี้

1. วิสัยทัศน์ ความเชื่อ และค่านิยม (Vision, Beliefs & Values) การมีวิสัยทัศน์ ความเชื่อ และค่านิยมร่วมกัน นับว่าเป็นหลักพื้นฐานสำคัญของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพต่างๆ ที่จะต้องสร้างให้เกิดขึ้นในชุมชน โดยมุ่งเน้นไปที่ความต้องการจำเป็นสำหรับชุมชนในโรงเรียน เพื่อพัฒนาความรู้สึกร่วมกันในการเป็นส่วนหนึ่งและมีร่วมกันในวัตถุประสงค์และเป้าหมายทางการศึกษาที่สำคัญของโรงเรียน

2. ความเป็นผู้นำ (Leadership) และการชี้นำ (Leading) การสร้างภาวะผู้นำในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพนั้น ควรมุ่งเน้นให้ครูและผู้บริหารโรงเรียนมีภาวะผู้นำร่วมกัน เปิดโอกาสให้ครูมีส่วนร่วม และสนับสนุนทั้งความคิดและการดำเนินงาน มีการพูดคุยระหว่างกันถึงเป้าหมายและวิสัยทัศน์ที่มีร่วมกันอย่างสม่ำเสมอ ส่งเสริมให้การพัฒนาวิชาชีพครูเป็นวัฒนธรรมของโรงเรียน มีการบริหารความขัดแย้งภายในโรงเรียนและมีการเรียนรู้เป็นกลุ่มทั้งโรงเรียน

3. สิ่งแวดล้อมเชิงบวก (Positive environment) ในการดำเนินงานของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพให้ประสบความสำเร็จนั้นจะมีปัจจัยสนับสนุนหลายประการ เช่น เวลาที่จะพบและหารือเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน วิธีการที่ครูผู้สอนปฏิบัติ และการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างครูในโรงเรียน และโครงสร้างของโรงเรียน เป็นต้น ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ต้องจัดให้เอื้อต่อการทำงานร่วมกันในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

4. การปฏิบัติส่วนบุคคล (Personal practice) ในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จะมีความรู้ความสามารถของบุคคลที่หลากหลายและแตกต่างกันในการรวมกลุ่มกันเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้และแสวงหาแนวทางในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้จึงต้องอาศัยศักยภาพที่แตกต่างกันของแต่ละคนเพื่อร่วมกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

วรลักษณ์ ชูกำเนิด (2557) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพในบริบทของสถานศึกษาไว้ 6 องค์ประกอบ คือ วิสัยทัศน์ร่วม(Shared vision) ทีมร่วมแรง ร่วมใจ (Collaborative teamwork) ภาวะผู้นำร่วม (Shared leadership) การเรียนรู้และการพัฒนาวิชาชีพ (Professional learning and development) ชุมชนกัลยาณมิตร (Caring community) และโครงสร้างสนับสนุนชุมชน (Supportive structure) ซึ่งแต่ละองค์ประกอบมีรายละเอียดดังนี้

1. วิสัยทัศน์ร่วม เป็นการมองเห็นภาพเป้าหมาย ทิศทาง เส้นทาง และสิ่งที่จะเกิดขึ้นจริง เป็นเสมือนเข็มทิศในการขับเคลื่อน PLC ที่มีทิศทางร่วมกัน โดยมีวิสัยทัศน์เชิงอุดมการณ์ทางวิชาชีพร่วมกัน คือ พัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งเป็นภาพความสำเร็จที่มุ่งหวังในการนำทางร่วมกัน โดยอาจเป็นการมองเริ่มจากผู้นำหรือกลุ่มผู้นำที่มีวิสัยทัศน์ที่ทำหน้าที่เหนี่ยวนำให้ผู้ร่วมงานเห็นวิสัยทัศน์นั้นร่วมกัน หรือการมองเห็นจากแต่ละปัจเจกที่มีวิสัยทัศน์เห็นในสิ่งเดียวกัน เหนี่ยวนำซึ่งกันและกันสู่เป็นวิสัยทัศน์ร่วม

2. ทีมร่วมแรงร่วมใจ เป็นการพัฒนามาจากกลุ่มที่ทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ ลักษณะการทำงานร่วมกันแบบมีวิสัยทัศน์ คุณค่า เป้าหมาย และพันธกิจร่วมกัน เพื่อให้บรรลุผลที่การเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้ของทีมและการเรียนรู้ของครู เน้นการขับเคลื่อนด้วยการทำงานแบบทีมร่วมแรงร่วมใจ ที่ทำให้ลงมือทำและเรียนรู้ไปด้วยกันด้วยใจอย่างสร้างสรรค์ต่อเนื่อง มีลักษณะพิเศษของการรวมตัวที่เหนียวแน่นจากภายใน นั่นคือการเป็นกัลยาณมิตรทำให้เกิดทีมใน PLC อยู่ร่วมกันด้วยความสัมพันธ์ที่ต่างช่วยเหลือเกื้อกูล ดูแลซึ่งกันและกันจึงทำให้การทำงานเต็มไปด้วยบรรยากาศที่มีความสุขไม่โดดเดี่ยว ซึ่งรูปแบบของทีมจะขึ้นอยู่กับเป้าประสงค์ หรือ พันธกิจในการดำเนินการของชุมชนการเรียนรู้

3. ภาวะผู้นำร่วม PLC มีนัยสำคัญของการเป็นผู้นำร่วม 2 ลักษณะ คือ ภาวะผู้นำ ผู้สร้างให้เกิดการนำร่วม และภาวะผู้นำร่วมกันให้เป็น PLC ที่ขับเคลื่อนด้วยการนำร่วมกัน รายละเอียดดังนี้

1) ภาวะผู้นำผู้สร้างให้เกิดการนำร่วม ซึ่งเป็นผู้นำที่สามารถทำให้สมาชิกใน PLC เกิดการเรียนรู้เพื่อ

การเปลี่ยนแปลงทั้งตนเองและวิชาชีพจนสมาชิกเกิดภาวะผู้นำในตนเองและเป็น ผู้นำร่วมขับเคลื่อน PLC ได้โดยมีผลมาจากการเสริมพลังอำนาจจากผู้นำ ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยเฉพาะการเป็นผู้นำที่เริ่มจากตนเองก่อนด้วยการลงมือทำงานอย่างตระหนักรู้ และใส่ใจให้ ความสำคัญกับผู้ร่วมงาน ทุกๆ คน จนเป็นแบบที่มีพลังเหนี่ยวนำให้ผู้ร่วมงานมีแรงบันดาลใจและมี ความสุขกับการทำงาน ด้วยกันอย่างวิสัยทัศน์ร่วม 2) ภาวะผู้นำร่วมกัน เป็นผู้นำร่วมกันของสมาชิก ด้วยการกระจายอำนาจเพิ่มพลังอำนาจซึ่งกันและกันให้สมาชิกมีภาวะผู้นำเพิ่มขึ้นจนเกิดเป็น “ผู้นำร่วมของครู” ในการขับเคลื่อน PLC มุ่งการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยยึดหลักแนวทางบริหารจัดการร่วม การสนับสนุน การกระจายอำนาจ และการสร้างแรงบันดาลใจ

4. การเรียนรู้และการพัฒนาวิชาชีพ การเรียนรู้และการพัฒนาวิชาชีพใน PLC มีจุดเน้นสำคัญ 2 ด้าน คือ 1) การเรียนรู้เพื่อพัฒนาวิชาชีพด้วยบริบท PLC ที่มีการทำงานร่วมกันเป็นทีมร่วมคิดร่วมทำ ร่วมรับผิดชอบ จึงทำให้บรรยากาศการพัฒนาวิชาชีพของครูรู้สึกไม่โดดเดี่ยว คอยสะท้อนการเรียนรู้และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นพื้นที่การเรียนรู้ร่วมกันที่ใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น สะท้อนการเรียนรู้ สุนทรียสนทนา การเรียนรู้สืบเสาะแสวงหา การสร้างมโนทัศน์ ริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ การคิดเชิงระบบการสร้างองค์ความรู้ การเรียนรู้บนความเข้าใจ การทำงานของสมอง และการจัดการความรู้ เป็นต้น 2) การเรียนรู้เพื่อจิตวิญญาณความเป็นครู เป็นการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองโดยมีนัยยะสำคัญคือ การเรียนรู้ตนเอง การรู้จักตนเองของครูเพื่อที่จะเข้าใจมิติของผู้เรียนที่มากกว่าความรู้ แต่เป็นมิติของความเป็นมนุษย์ ความฉลาดทางอารมณ์ เมื่อครูมีความเข้าใจธรรมชาติตนเองแล้วจึงสามารถมองเห็นธรรมชาติของศิษย์ตนเองอย่าง ถ่องแท้จนสามารถสอนหรือจัดการเรียนรู้โดยยึดการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญได้

5. ชุมชนกัลยาณมิตร PLC เป็นกลุ่มที่มีวิสัยทัศน์ต่อกันเป็นกลุ่มที่เหนียวแน่นจากภายใน ใช้ความเป็นกัลยาณมิตรเชิงวิชาการต่อกัน ทำให้ลดความโดดเดี่ยวระหว่างปฏิบัติงานสอนของครู เชื่อมโยงปฏิสัมพันธ์กันทั้งในเชิงวิชาชีพและชีวิต เป็นชุมชนที่ยึดหลักวินัยเชิงบวกเชื่อมโยงการพัฒนา PLC ไปกับวิถีชีวิตตนเองและวิถีชีวิตชุมชนอันเป็นพื้นฐานสำคัญของสังคมฐานการพึ่งพาตนเอง มีบรรยากาศของ “วัฒนธรรมแบบเปิดเผย” ทุกคนมีเสรีภาพที่จะแสดงความคิดเห็นของตนเป็นวิถีแห่งอิสรภาพ ยึดความสามารถและสร้างพื้นที่ปลอดภัยใช้อำนาจกดดันบนพื้นฐานความไว้วางใจเคารพซึ่งกันและกัน มีจริยธรรมแห่งความเอื้ออาทรเป็นพลังเชิง คุณธรรม คุณงามความดีที่สมาชิก ร่วมกันทำงานแบบอุทิศตนเพื่อวิชาชีพ โดยมีเจตคติเชิงบวกต่อการศึกษาและผู้เรียน สามารถขยายกรอบให้กว้างขวางออกไปจนถึงเครือข่ายที่สัมพันธ์กับชุมชนต่อไป

6. โครงสร้างสนับสนุนชุมชน โครงสร้างที่สนับสนุนการก่อเกิดและคงอยู่ของ PLC คือ การลดความเป็นองค์การที่ยึดวัฒนธรรมแบบราชการหันมาใช้วัฒนธรรมแบบกัลยาณมิตรทางวิชาการแทนและเป็นวัฒนธรรมที่ส่งเสริมวิสัยทัศน์ การดำเนินการที่ต่อเนื่องและมุ่งความยั่งยืน จัดปัจจัย

เงื่อนไขสนับสนุนตามบริบทชุมชน มีโครงสร้างองค์การแบบไม่รวมศูนย์หรือโครงสร้างการปกครองตนเองของชุมชน เพื่อลดความขัดแย้งระหว่างครูผู้ปฏิบัติงานสอนกับฝ่ายบริหารให้น้อยลง มีการบริหารจัดการ และการปฏิบัติงานในสถานศึกษาที่เน้นรูปแบบที่ทีมงานเป็นหลัก จัดสรรปัจจัยสนับสนุนให้เอื้อต่อการดำเนินการของ PLC มีรูปแบบการสื่อสารด้วยใจเปิด กว้าง ให้พื้นที่อิสระในการสร้างสรรค์ของชุมชน เน้นความคล่องตัวในการดำเนินการจัดการกับเงื่อนไขความแตกแยก และมีระบบสารสนเทศของชุมชนเพื่อการพัฒนาวิชาชีพ

วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล (2562) เสนอว่าชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ ที่ทำให้การดำเนินกิจกรรม PLC ประสบความสำเร็จ ดังนี้

1. การเรียนรู้ร่วมกัน (learning together) ระหว่างสมาชิกในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบ่งปันความคิด ความรู้ และประสบการณ์เติมเต็มซึ่งกันและกันเพื่อนำไปสู่การต่อยอดและการแก้ปัญหาในการจัดการเรียนรู้

2. การทำงานแบบร่วมมือร่วมใจ (work collaborative) บนพื้นฐานความคิดว่าสมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบในผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ไม่แยกส่วนความรับผิดชอบจนไม่สามารถบูรณาการการทำงานเข้าด้วยกัน

3. สำนึกความรับผิดชอบ (accountable) คือความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ในฐานะที่เป็นสมาชิกคนหนึ่งของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่จะต้องพัฒนาตนเองตามแผนการดำเนินการของ PLC ที่ได้ตกลงร่วมกัน ความรับผิดชอบต่อภารกิจ การถอดบทเรียนและนำบทเรียนมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้

Boyd (1992) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู (PLC) ไว้ 6 ประการ ซึ่งแต่ละองค์ประกอบมีรายละเอียดดังนี้

1. การสนับสนุนและแบ่งปันความเป็นผู้นำ (Supportive and shared leadership) เป็นความพยายามของครูและผู้บริหารในการประสานความร่วมมือระหว่างกัน เติมเต็มภาวะผู้นำของทุกคนในชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ ซึ่งภาวะผู้นำในบริบทของชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ จะนำทั้งครูและผู้บริหารไปสู่การเรียนรู้ร่วมกัน การให้กำลังใจระหว่างกัน การประสานความร่วมมือ และการตัดสินใจร่วมกันเพื่อให้ได้มาซึ่งความสำเร็จของวิสัยทัศน์ร่วม จึงเห็นได้ว่า ภาวะผู้นำในบริบทของชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพนั้นไม่ให้ความสำคัญกับการที่ผู้นำเป็นศูนย์กลาง ดังนั้นผู้บริหารโรงเรียนจึงเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกให้กับครู

2. ความคิดสร้างสรรค์แบบรวมกลุ่ม (Collective creativity) การทำงานร่วมกันเป็นทีมในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพจะทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน พลังความคิดที่เกิดจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่มจะเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. ค่านิยมและวิสัยทัศน์ร่วม (Shared values and vision) การมีความเชื่อ ค่านิยมและวิสัยทัศน์ร่วมกันเป็นคุณลักษณะพื้นฐานของการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ กล่าวคือ วิสัยทัศน์ร่วมกันเป็นการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในการเรียนรู้ของนักเรียนและการทำงานร่วมกันของครู ซึ่งครูควรเริ่มต้นด้วยการสร้างพันธกิจ วิสัยทัศน์ ค่านิยมและเป้าหมายที่ใช้ร่วมกันซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ควรสร้างให้เกิดขึ้นกับครูอย่างสม่ำเสมอ

4. เงื่อนไขสนับสนุน (Supportive conditions) ในการดำเนินงานของชุมชน การเรียนรู้ทางวิชาชีพให้ประสบความสำเร็จนั้นจะมีปัจจัยสนับสนุนหลายประการ เช่น เวลาที่จะพบและหารือเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน การเรียนรู้ร่วมกัน การมีภาวะผู้นำร่วมกัน และการแบ่งปันเทคนิคการจัดการเรียนการสอนระหว่างกันเป็นบรรยากาศที่ช่วยเหลือให้เกิดการเรียนรู้ และเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการสร้างโรงเรียนให้เป็นชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ

5. สมรรถนะส่วนบุคคล (People capacities) ความรู้ความสามารถของบุคคลในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพจะมีความหลากหลายและแตกต่างกัน ในการรวมกลุ่มกันเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และแสวงหาแนวทางในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้จึงต้องอาศัยศักยภาพที่แตกต่างกันของแต่ละคนเพื่อร่วมกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

6. การแบ่งปันวิถีปฏิบัติ (Shared personal practice) เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการปฏิบัติที่ประสบความสำเร็จของแต่ละบุคคล ทั้งพฤติกรรมและทัศนคติของครูที่ทำงานร่วมกันในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การแบ่งปันเทคนิคการสอนระหว่างครูในโรงเรียน ทำให้เกิดสภาพแวดล้อมแห่งการเรียนรู้เพื่อพัฒนาวิชาชีพโดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ และตอบสนองกันระหว่างเพื่อนครู ซึ่งเป็นกระบวนการช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างคณะครู

Sergiovanni (1994) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ 4 ประการ แต่ละองค์ประกอบมีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้นำที่ให้คำแนะนำ (A servant leader who performs as a guide and nurturer) ภายในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ผู้นำเป็นตัวจักรสำคัญในการสร้างความเข้าใจและให้คำแนะนำในการปฏิบัติงานแก่ครูอย่างเป็นกัลยาณมิตร รวมทั้งยังช่วยให้ครูได้เรียนรู้จากครูคนอื่นๆ ที่ประสบความสำเร็จและสภาพแวดล้อมที่เสี่ยงต่อความสำเร็จ อันจะทำให้เกิดผลทางบวกต่อการเรียนการสอนในภาพรวมของโรงเรียน

2. เป้าหมายเชิงจริยธรรมร่วมกัน (A shared moral purpose) การมีเป้าหมายร่วมกันเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการพัฒนาความเป็นชุมชนการเรียนรู้ในโรงเรียน ผู้บริหารและครูในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพจึงต้องร่วมกันกำหนดเป้าหมายที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อเป็นจุดหมายร่วมกันในการปฏิบัติงาน

3. ความไว้วางใจและความเคารพ (A sense of trust and respect among all member) ความไว้วางใจและความเคารพในความคิดของคนในกลุ่มเป็นปัจจัยพื้นฐานในการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพให้คงอยู่อย่างยั่งยืน สมาชิกทุกคนจึงต้องร่วมกันสร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมความไว้วางใจซึ่งกันและกัน

4. สภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการตัดสินใจร่วมกัน (An open environment for collaborative decision making) ในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพจะเคารพการตัดสินใจซึ่งกันและกัน ผู้บริหารจึงต้องสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อบรรยากาศแบบประชาธิปไตย

Louis & Kruse (1995) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 5 ประการ ดังนี้ มีค่านิยมร่วมกัน มีเป้าหมายสู่การเรียนรู้ของนักเรียน มีการร่วมมือรวมพลัง มีการชี้แนะ การปฏิบัติ และมีการสะท้อนผลการปฏิบัติ ซึ่งแต่ละองค์ประกอบมีรายละเอียดดังนี้

1. มีค่านิยมร่วมกัน ค่านิยมเป็นความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่มีต่อพฤติกรรมการทำงานของบุคคลนั้น การค่านิยมร่วมกันเป็นคุณลักษณะพื้นฐานของการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งควรเริ่มต้นด้วยการสร้างค่านิยมบนความเชื่อที่ว่า นักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้

2. มีเป้าหมายสู่การเรียนรู้ของนักเรียน ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ การประเมินเป็นกุญแจสำคัญที่จะนำไปสู่การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จึงต้องมีการกำหนดเป้าหมายที่สามารถวัดได้และนำผลที่ได้จากการประเมินไปวางแผนปรับปรุง และพัฒนาเรียนอย่างต่อเนื่อง

3. มีการร่วมมือรวมพลัง การทำงานในชุมชนการเรียนรู้เน้นการทำงานเป็นทีมที่สร้างเป้าหมายร่วมกัน เกิดการเรียนรู้ร่วมกันในการปรับปรุงพัฒนางานและขับเคลื่อนการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

4. มีการชี้แนะการปฏิบัติภายในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ครูสามารถปฏิบัติงานการสอนให้เป็นสาธารณะและได้รับข้อมูลป้อนกลับที่สร้างสรรค์จากเพื่อนร่วมงานได้ ในลักษณะเช่นนี้จะมีการพูดคุยสนทนากันมากขึ้นระหว่างครูด้วยกัน โดยจะช่วยกันพิจารณาว่า ยังมีสิ่งใดที่ยังไม่สามารถทำได้ในระหว่างการสอน

5. มีการสะท้อนผลการปฏิบัติ การพูดคุยสนทนากันระหว่างครูที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน การสอนการเรียนรู้ของผู้เรียนและผลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ เพื่อแสวงหาแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้ร่วมกัน

Fullan (1999) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูไว้ 7 ประการ ดังนี้

1. วิสัยทัศน์ร่วมกันและค่านิยมที่นำไปสู่ความมุ่งมั่นร่วมกัน (Shared vision and values that lead to a collective commitment of school staff)

2. การแก้ปัญหาและแสวงหาความคิดใหม่ๆ (Solutions actively sought, openness to new ideas)
3. ทีมงานทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายร่วมกัน (Working teams cooperate to achieve common goals)
4. การส่งเสริมโอกาสในการเรียนรู้ (Encouragement of experimentation as an opportunity to learn)
5. การแสวงหาการปรับปรุงและการเรียนรู้อย่างมืออาชีพ (Questioning of the status quo, leading to an ongoing quest for improvement and professional learning)
6. การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องบนฐานของการประเมินผล (Continuous improvement based on evaluation of outcomes rather than on the intentions expressed)
7. การสะท้อนกลับเพื่อศึกษาผลการดำเนินการและผลกระทบจากการดำเนินการ (Reflection in order to study the operation and impacts of actions taken)

DuFour (2004) กล่าวว่า คุณลักษณะของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Characteristics of Professional Learning Communities) ประกอบด้วย 3 ประการ ดังนี้

1. มุ่งเน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ (A Focus on Student Learning) ภารกิจหลักของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ คือ การทำให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้โดยโรงเรียนจะต้องจัดแหล่งทรัพยากรพื้นฐานอันหมายถึงความรู้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ การกำหนดบรรทัดฐานร่วมกันของครู เพื่อให้ครูทุกคนขับเคลื่อนสู่การพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาสติปัญญาและทักษะที่จำเป็นของผู้เรียน ซึ่งครูจะต้องตระหนักถึงความเหมาะสมระหว่างข้อตกลงร่วมกันในการเรียนรู้ของผู้เรียนและกลยุทธ์การแทรกแซงเพื่อตอบสนองเมื่อผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้ ในเรื่องนั้น ๆ ได้ อีกทั้งครูจะต้องพิจารณาว่าเวลาที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. มุ่งเน้นวัฒนธรรมแห่งความร่วมมือรวมพลัง (A Culture of Collaboration) ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพจะต้องตระหนักถึงการทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าประสงค์ร่วมกันในด้านการเรียนรู้ โดยการสร้างโครงสร้างสนับสนุนวัฒนธรรมแห่งความร่วมมือรวมพลัง ภายใต้กระบวนการทำงานเป็นทีม เพื่อวิเคราะห์และปรับปรุงการปฏิบัติงานในชั้นเรียน อีกทั้งการเข้ามามีส่วนร่วมในการซักถามเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของทีม โดยการสนทนาร่วมกันของทีมนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อการกำหนดเป้าประสงค์ กลยุทธ์ วัสดุอุปกรณ์ ข้อคำถาม สิ่งที่เกี่ยวข้องและผลลัพธ์ที่ต้องการ

3. มุ่งเน้นผลการปฏิบัติงาน (A Focus on Results) ความสำเร็จของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพนั้น พิจารณาจากผลลัพธ์ของการปฏิบัติงาน ครูทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมในกระบวนการกำหนดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนในปัจจุบัน กำหนดเป้าประสงค์เพื่อการปรับปรุงการทำงานร่วมกันเพื่อ

บรรลุป่าประสงคฺ์ที่กำหนดไว้ และการให้ข้อมูลผลความก้าวหน้าในการปฏิบัติงาน โดยครูจะต้อง มุ่งเน้นผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นหลัก

Hord (2008) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ 5 องค์ประกอบ ซึ่งแต่ละองค์ประกอบมีรายละเอียดดังนี้

1. ความเชื่อค่านิยมและวิสัยทัศน์ร่วม (Shared beliefs values and vision) ความเชื่อและ ค่านิยมเป็นความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่มีต่อพฤติกรรมการทำงานของบุคคลนั้น การมีความเชื่อ ค่านิยมและวิสัยทัศน์ร่วมกันจึงเป็นคุณลักษณะพื้นฐานของการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ กล่าวคือ วิสัยทัศน์ร่วมกันเป็นการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในการเรียนรู้ของนักเรียนและการทำงาน ร่วมกันของครูซึ่งครูควรเริ่มต้นด้วยการสร้างพันธกิจ วิสัยทัศน์ ค่านิยมและเป้าหมายที่ใช้ร่วมกันซึ่ง เป็นรากฐานสำคัญของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ควรสร้างให้เกิดขึ้นกับครูอย่างสม่าเสมอ

2. ความเป็นผู้นำแบบให้การสนับสนุนและแบ่งปัน (Shared and supportive leadership) เป็นความพยายามของครูและผู้บริหารในการประสานความร่วมมือระหว่างกัน เติมเต็มภาวะผู้นำของ ทุกคนในชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพซึ่งภาวะผู้นำในบริบทของชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ จะนำทั้งครูและ ผู้บริหารไปสู่การเรียนรู้ร่วมกัน การให้กำลังใจระหว่างกัน การประสานความร่วมมือ และการตัดสินใจ ร่วมกันเพื่อให้ได้มาซึ่งความสำเร็จของวิสัยทัศน์ร่วม จึงเห็นได้ว่า ภาวะผู้นำในบริบทของชุมชน การเรียนรู้วิชาชีพนั้นไม่ให้ความสำคัญกับการที่ผู้นำเป็นศูนย์กลาง ดังนั้นผู้บริหารโรงเรียนจึงเป็นเพียง ผู้อำนวยความสะดวกให้กับครู

3. การเรียนรู้ร่วมกันและการประยุกต์ใช้ (Collective learning and its application) ครูที่มีการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างเพื่อนครู และนำมาพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของตนเอง จะส่งผลให้ การเรียนรู้ของนักเรียนสูงขึ้นและตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้มากขึ้น

4. เงื่อนไขการสนับสนุน (Supportive conditions) ในการดำเนินงานของชุมชนการเรียนรู้ ทางวิชาชีพให้ประสบความสำเร็จนั้นจะมีปัจจัยสนับสนุนหลายประการ เช่น ด้านสภาพทางกายภาพ ซึ่งประกอบด้วย เวลาที่จะพบและหารือเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน ขนาดของโรงเรียน วิธีการที่ ครูผู้สอนปฏิบัติ และการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ ในส่วนของสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้ ทางวิชาชีพมีสองส่วนคือ ความสัมพันธ์ระหว่างครูในโรงเรียน และโครงสร้างของโรงเรียน

5. การแบ่งปันบทเรียนส่วนบุคคล (Shared personal practice) เป็นการร่วมกันแบ่งปันวิธี ปฏิบัติส่วนบุคคล ทั้งพฤติกรรมและทัศนคติของครูที่ทำงานร่วมกันในชุมชน การเรียนรู้ทางวิชาชีพ การแบ่งปันเทคนิคการสอนระหว่างครูในโรงเรียนทำให้เกิดสภาพแวดล้อมแห่งการเรียนรู้เพื่อพัฒนา วิชาชีพโดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ และตอบสนองกันระหว่างเพื่อนครู ซึ่งเป็นกระบวนการช่วยเหลือซึ่ง กันและกันระหว่างคณะครู โดยครูเหล่านั้นจะเป็นเสมือนผู้นำการเปลี่ยนแปลงให้กับเพื่อนครูคนอื่นๆ ด้วยการเป็นพี่เลี้ยงให้แก่กันและกัน และสร้างความไว้วางใจระหว่างกัน

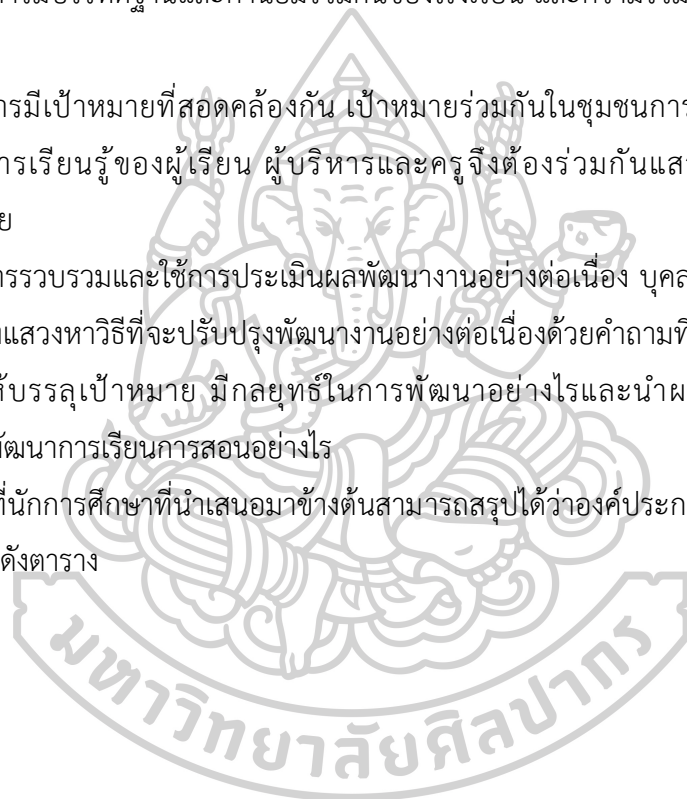
Hargraves (2003) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ 3 ประการ ดังนี้ การทำงานแบบร่วมมือและอภิปรายกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญ การมีเป้าหมายที่สอดคล้องกัน และการรวบรวมและใช้การประเมินผลพัฒนางานอย่างต่อเนื่อง ซึ่งแต่ละองค์ประกอบมีรายละเอียดดังนี้

1. การทำงานแบบร่วมมือและอภิปรายกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญเป็นคุณลักษณะที่ถูกสร้างขึ้น โดยการอภิปรายแล้วนำมาสู่ข้อสรุปของครูถึงการพัฒนาร่วมกันเกี่ยวกับทักษะที่สัมพันธ์กับความสำเร็จหรือความเชี่ยวชาญใหม่ๆในการปฏิบัติงานการสอน รวมทั้ง เสริมสร้างสมรรถนะของโรงเรียน ทั้งนี้การร่วมมือรวมพลังดังกล่าวได้นำไปสู่การสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างครูซึ่งจะเชื่อมโยงไปสู่การมีบรรทัดฐานและค่านิยมร่วมกันของโรงเรียน และความร่วมมือในการทำงานร่วมกันของครู

2. การมีเป้าหมายที่สอดคล้องกัน เป้าหมายร่วมกันในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ คือ การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้บริหารและครูจึงต้องร่วมกันแสวงหาแนวทางที่ทำให้บรรลุเป้าหมาย

3. การรวบรวมและใช้การประเมินผลพัฒนางานอย่างต่อเนื่อง บุคลากรในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพมุ่งแสวงหาวิธีที่จะปรับปรุงพัฒนางานอย่างต่อเนื่องด้วยคำถามที่ว่า จุดประสงค์คืออะไร ทำอย่างไรให้บรรลุเป้าหมาย มีกลยุทธ์ในการพัฒนาอย่างไรและนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนอย่างไร

จากที่นักการศึกษาที่นำเสนอมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าองค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูดังตาราง



ตารางที่ 2 การสังเคราะห์องค์ประกอบของแบบประเมินรู้เรื่องเชิงคดี

องค์ประกอบขององค์ประกอบของแบบประเมินรู้เรื่องเชิงคดี	ณรงค์ฤทธิ์ อินทนาม (2553)	สุรพล ชรัมย์สุด และคณะ (2553)	วิจารณ์ พาณิช (2555)	ศุภชัย ภูใจฤฎิ (2556)	วราภรณ์ ฐิโกาณิต (2557)	วิษย วงษ์ใหญ่ และมารุต พงษ์ผล (2562)	Boyd (1992)	Sergiovanni (1994)	Louis & Kruse (1995)	Fullan (1999)	DuFour (2004)	Hord (2008)	Hargraves (2003)	ผู้วิจัยสังเคราะห์	ผู้วิจัยสังเคราะห์
แบบมีสื่อทัศน์และคำอธิบายเกี่ยวกับ	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
แบบวิเคราะห์แบบประเมินรู้เรื่องเชิงคดีของนักเรียน	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
แบบวิเคราะห์กรณีสอน	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
แบบชี้ให้เห็นขั้นตอน	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
แบบสะท้อนผลปฏิบัติ	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
แบบเรียนรู้และพัฒนารูปแบบ	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
แบบเรียนรู้แบบผสมผสาน	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
แบบสร้างแบบแผนตนเอง	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
แบบผู้เกี่ยวข้อง	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
แบบมีความรับผิดชอบ	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
แบบมีส่วนร่วม	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
แบบแบ่งปันวิธีปฏิบัติ	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
แบบหาความต้องการร่วมกัน	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
แบบแก้ปัญหาและแสวงหาความคิดเห็น	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
แบบปรับปรุงอย่างต่อเนื่องบนฐานของ	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
แบบประเมินผล	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

จากตารางที่ 2 การสังเคราะห์องค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูของ ณรงค์ฤทธิ์ อินทนาม (2553); สุรพล ธรรมร่มดี และคณะ (2553); วิจารย์ พานิช (2555); ศักดิ์ชัย ภูเจริญ (2556); วรลักษณ์ ชูกำเนิด (2557); วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนา (2562); Boyd (1992); Sergiovanni (1994); Louis & Kruse (1995); Fullan (1999); DuFour (2004); Hord (2008); Hargraves (2003) การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจากความถี่ขององค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ที่นักวิจัยส่วนใหญ่เลือกเป็น องค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ในระดับสูง (ในที่นี่ คือความถี่ตั้งแต่ 4 ขึ้นไป) ผู้วิจัย สังเคราะห์และได้สรุปองค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพของผู้วิจัย 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1. การมีวิสัยทัศน์และค่านิยมร่วมกัน

ผู้บริหารโรงเรียน (Administrator) คณะครู (Teachers) และโค้ช (Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ประชุมวางแผนร่วมกันกำหนดวิสัยทัศน์และค่านิยมร่วมกันในการพัฒนาครู ในเรื่องชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

2. การวางเป้าหมายร่วมกันสู่การเรียนรู้ของนักเรียน

เป็นขั้นตอนที่ โค้ช (Coach) และผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ได้จัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้าน ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียนและนำเสนอตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่ใช้ควบคู่การใช้เทคโนโลยี

3. การร่วมมือร่วมพลังและภาวะผู้นำร่วม

เป็นขั้นตอนที่ผู้บริหารโรงเรียน (Administrator) คณะครู (Teacher) และ โค้ช (Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ร่วมกันสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพโดยใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานเพื่อการสื่อสารและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การนิเทศ การโค้ช การเยี่ยมชั้นเรียน พร้อมทั้งติดตามการดำเนินการต่าง ๆ ร่วมกันของผู้บริหารโรงเรียน (Administrator) คณะครู (Teacher) โค้ช (Coach) ผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ผ่านเทคโนโลยีแบบผสมผสาน เช่น Online และ Face to Face และการกำหนดการเยี่ยมชั้นเรียน การสะท้อนผลการสอนของครู และพฤติกรรมการเรียนของ นักเรียนทุกครั้งหลังจากการสังเกตการสอนของครู ประกอบด้วย 3 กิจกรรมย่อย ๆ คือ

- 1) Plan (วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้)
- 2) DO (จัดกิจกรรมการเรียนรู้สังเกต) และ
- 3) SEE (สะท้อนผลและปรับปรุง)

4. การสะท้อนผลการปฏิบัติ

สร้างโค้ชและการนิเทศ (Coach and Supervision) เป็นขั้นตอนที่โค้ช (Coach) และผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ร่วมกันวางแผนและทำความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับแนวทาง รูปแบบวิธีการ

รวมทั้งเครื่องมือประเมินกิจกรรมการโค้ชและการนิเทศการสอนด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสาน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถ ในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ครอบคลุมการโค้ชแผนการสอน การโค้ชการจัดการเรียนรู้ การโค้ช การสอน (เยี่ยมชั้นเรียน) โดยใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสาน ทั้งแบบ Online และ Face to Face รวมทั้งการสะท้อนผลหลังการสอน (After Action Review : AAR) เพื่อนำไปพัฒนาผลการเรียนรู้ ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู

ลักษณะของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูจะมีลักษณะเฉพาะของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูตามบริบทต่าง ๆ หลายกรณีที่จะนำเสนอ ดังนี้

สิริพันธ์ สุวรรณมรรคา (2560) ได้ทำโครงการพัฒนาครูโดยใช้กระบวนการสร้างระบบการ ชี้แนะและการเป็นที่เลี้ยง (Coaching and Mentoring) ในปีพ.ศ. 2556 และโครงการปฏิรูปการพ.ศ. 2558 บทเรียนที่ได้จากต่างประเทศเกี่ยวกับการใช้วิธีการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson study) ในการสร้างความเข้มแข็งของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) สู่การพัฒนาผู้เรียนพบว่า วิธีการนี้ ปรากฏผลความสำเร็จในการพัฒนาคุณภาพครูและคุณภาพการศึกษาในหลายประเทศ เช่น ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ อินโดนีเซีย สิงคโปร์ และจีน (ซาโต มานาบุ, 2559) วิธีการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson study) มีแนวคิดและกระบวนการพัฒนาครูวิชาชีพ (Professional development) ที่มุ่งเน้นการทำงานศึกษาวิจัยร่วมกันของกลุ่มครูและผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน และการเรียนรู้ของนักเรียนในบริบทการทำงานจริงในชั้นเรียนและในโรงเรียนของตนอย่างเป็นระบบและ ต่อเนื่องในระยะยาว ทั้งนี้ เพื่อพัฒนาตนเองให้สามารถและเชี่ยวชาญในการพัฒนาการจัดการเรียน การสอน สู่การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกคนไปพร้อมกัน (ชาริณี ตรีวิทย์, 2558: 29-48) กระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson study) ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอนที่มี ลักษณะการดำเนินงานต่อเนื่อง เชื่อมโยง และเกี่ยวเนื่องกันเป็นวงจร คือ “PLAN – DO- SEE” ซึ่งอธิบายพอสังเขป ดังนี้

ขั้นที่ 1 พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ (PLAN) ครูผู้สอน (Model teacher) จะพัฒนา แผนการจัดการเรียนรู้ของตนเอง (แผนเริ่มต้นที่ครูผู้สอนคิดคนเดียวขอเรียกว่า แผน A) มาเล่าให้ครู เพื่อนร่วมเรียนรู้ (Buddy teacher) ฟังแล้วให้ช่วยสะท้อนคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ใน ลักษณะของสุนทรียสนทนา อย่างน้อย 5 ประเด็น ได้แก่ (1) วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (2) เนื้อหาสาระ การเรียนรู้ (3) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และสื่อ (4) การวัดและประเมินการเรียนรู้ (5) การบริหารจัดการชั้นเรียน การชี้แนะชวนคิดเพื่อสะท้อนความคิดนี้เพื่อช่วยให้ครูผู้สอน (Model teacher) ได้ไตร่ตรองและเกิดความกระจ่างในความคิดของตนเองในการออกแบบบทเรียนเพื่อ พัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน และเปิดโอกาสให้ได้รับการชี้แนะและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับครู

เพื่อนร่วมเรียนรู้ (Buddy teacher) อันจะไปสู่การปรับปรุงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ของตนเองก่อนนำไปใช้จริง (แผนที่ครูผู้สอนปรับปรุงหลังการชี้แนะของครูเพื่อนร่วมเรียนรู้นี้ขอเรียกว่าแผน B)

ขั้นที่ 2 ปฏิบัติการสอนและสังเกตการเรียนรู้ของนักเรียน (DO) ครูผู้สอน (Model teacher) ได้นำแผนที่ปรับปรุงพัฒนาร่วมกับครูเพื่อนร่วมเรียนรู้ (Buddy teacher) แล้ว (แผน B) มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเปิดห้องเรียนของตนให้ครูเพื่อนร่วมเรียนรู้ (Buddy teacher) ได้ร่วมเรียนรู้โดยการสังเกตชั้นเรียนเน้นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นสำคัญ ในการสังเกตชั้นเรียนและการเรียนรู้ของนักเรียนนั้น ผู้สังเกตไม่ควรนั่งอยู่หลังห้อง แต่ควรยืนสังเกตอยู่มุมด้านหน้าหรือด้านข้างของห้องเรียน โดยไม่รบกวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน (Model teacher) ขณะสังเกต ควรจดบันทึก บันทึกภาพหรือวิดีโอบรรยากาศ สัมพันธภาพ และการเรียนรู้ของนักเรียน (การบันทึกภาพและวิดีโอในช่วงเวลาที่น่าสนใจต่าง ๆ เหล่านี้ จะเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ที่มีประโยชน์ในการสะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับครูผู้สอนในขั้นที่ 3 อย่างไรก็ตามภาพและวิดีโอเหล่านี้ใช้เพื่อการเรียนรู้ของครูและสมาชิกของ PLC เท่านั้น ห้ามนำเผยแพร่ในสื่อสาธารณะต่าง ๆ เพราะจะเป็นการผิดจริยธรรม)

การจดบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนควรมีแผนที่นั่งของนักเรียนและควรให้ความสำคัญกับประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ 1) อะไรคือสิ่งที่เราอยาก让孩子เรียนรู้หรือพยายามจะแก้ไข 2) พฤติกรรมการเรียนรู้ที่สังเกตเห็นว่านักเรียนกำลังเรียนรู้ หรือจะรู้ได้อย่างไรว่า ผู้เรียนกำลังหรือได้เรียนรู้เรื่องนั้น ๆ แล้ว 3) ถ้าผู้เรียนเรียนรู้แล้ว จะทำอย่างไรต่อ และ 4) ผู้เรียนที่ไม่เกิดการเรียนรู้จะทำอย่างไรต่อ ประเด็นดังกล่าวจะถูกนำไปใช้ในขั้นต่อไป เพราะผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นตัวสะท้อนผลการจัดการเรียนการสอนของครูได้ดีที่สุด

ขั้นที่ 3 สะท้อนคิดผลการปฏิบัติงาน (SEE) การสะท้อนคิดผลการปฏิบัติงานเพื่อช่วยให้ครูผู้สอน (Model teacher) เห็นและเข้าใจพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนมากยิ่งขึ้น ควรทำในวันที่สังเกตชั้นเรียนหรือวันรุ่งขึ้น ไม่ควรทิ้งช่วงระยะเวลาให้ยาวนานไปกว่านี้การสะท้อนคิดผลการปฏิบัติงานนี้ (Reflection dialogue) ควรเริ่มจากให้ครูผู้สอน (Model teacher) สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองก่อน แล้วครูเพื่อนร่วมเรียนรู้ (Buddy teacher) จึงสะท้อนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเพิ่มเติมจากการสังเกตและการบันทึกภาพและวิดีโอ เพื่อช่วยให้ครูผู้สอน (Model teacher) ได้เรียนรู้และเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้นในพฤติกรรมและผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียน อันเกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองและการเห็นแนวทางในการช่วยเหลือและพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนบางคนและทุกคนให้มากยิ่งขึ้น การสะท้อนคิดผลการปฏิบัติงานนี้จะช่วยให้ครูผู้สอน (Model teacher) เกิดแนวคิดและแนวปฏิบัติในการปรับปรุงพัฒนาการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ของตนเอง (Redesign) แผนที่ปรับปรุงหลังการสะท้อน

ผลการปฏิบัติงานนี้ (ขอเรียกว่าเป็นแผน C) จะเป็นแผนที่จะพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น ในการจัดการเรียนรู้ของครูต่อไปนอกจากนี้ทั้งครูผู้สอน (Model teacher) และครูเพื่อนร่วมเรียนรู้ (Buddy teacher) จะต้องมีการจดบันทึก (Logbook) ทั้งช่วงหลังการทำกิจกรรมขั้นที่ 1 คือ หลังการพิจารณาแผนจัดการเรียนรู้ (PLAN) และขั้นที่ 3 คือหลังการสะท้อนคิดผลการปฏิบัติงาน (SEE) การบันทึก Learning Log นี้ สร้างโอกาสให้ครูได้สะท้อนคิดอย่างลุ่มลึก เป็นเหตุผลและเกิดบทเรียน เพื่อการพัฒนาต่อไป เป็นการพัฒนาความเชี่ยวชาญทางวิชาชีพของครู ประเด็นที่ควรบันทึก ได้แก่ (1) สิ่งที่ตนเองได้ทำ (2) ผลที่เกิดขึ้น (3) บทเรียนที่ครูได้เรียนรู้และ (4) จะนำประสบการณ์และบทเรียนไปใช้ประโยชน์ต่อไป อย่างไร บันทึก Learning Log นี้จะเป็นหลักฐานอันมีประโยชน์ คุณค่าในการพัฒนาความชำนาญการและความเชี่ยวชาญของครูเป็นผลงานเชิงประจักษ์สู่ความเจริญก้าวหน้าทางวิชาชีพของครูในอนาคตด้วย

ในการทำกิจกรรมการพัฒนาร่วมกันนี้ ต้องมีบุคคลสำคัญอย่างน้อย 2 คน คือ ครูผู้สอน (Model teacher: MT) และครูเพื่อนร่วมเรียนรู้ (Buddy teacher: BT) ซึ่งต่างจะต้องพัฒนาร่วมกันของตนเองโดยจะมีบทบาทผลัดกันเป็นครูผู้สอน (Model teacher: MT) และครูเพื่อนร่วมเรียนรู้ (Buddy teacher: BT) ในกระบวนการพัฒนาร่วมกันในโอกาสที่เหมาะสม ผู้บริหารโรงเรียนควรส่งเสริมให้สมาชิกกลุ่มอื่นๆ เช่น ผู้บริหารและเพื่อนครูอื่นๆ ในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของโรงเรียนเข้าร่วมเรียนรู้เพื่อพัฒนาร่วมกันทั้ง 3 ขั้นตอนซึ่งจะเป็นการสร้างโอกาสให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อพัฒนาร่วมกันและคุณภาพการจัดการศึกษาของโรงเรียน รวมทั้งสร้างโอกาสในการพัฒนาความชำนาญการและเชี่ยวชาญของการปฏิบัติงานทางวิชาชีพของทุกคนมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดผลการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ครูทุกคนควรนำแผนรายคาบของตนทำการพัฒนาร่วมกัน เดือนละ 1 แผน และภาคเรียนละ 3 แผน สำหรับผู้ที่สนใจและอยากเห็นการพัฒนาร่วมกันของครูในโรงเรียนกล่าวโดยสรุป การพัฒนาคุณภาพครูในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพด้วยวิธีการพัฒนาร่วมกัน หรือ Lesson study ต้องดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง เชื่อมโยง และเกื้อกูลกันเป็นวงจร ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ (PLAN) ขั้นการปฏิบัติการสอนและสังเกตการเรียนรู้ของนักเรียน (DO) และขั้นการสะท้อนคิดผลการปฏิบัติงาน (SEE)

คุรุสภาได้ใช้หลักการของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในการส่งเสริมคุณภาพและมาตรฐานวิชาชีพครูในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2559-2561) คือ การให้ความสำคัญกับการส่งเสริมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ผ่านกิจกรรมส่งเสริมสนับสนุนเงินอุดหนุนแก่ผู้ประกอบการวิชาชีพทางการศึกษาหน่วยงานทางการศึกษา และกลุ่มสมาชิกวิชาชีพครู ใน “โครงการส่งเสริมสนับสนุนเครือข่ายพัฒนาวิชาชีพและบุคลากรทางการศึกษา แบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) โดยมีหลักการ 5 ประการ ดังนี้

1. Shared values and norms คือ การสร้างโอกาสให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันและกัน ในเรื่องคุณค่า อุดมการณ์และวิสัยทัศน์ และการปฏิบัติที่ดี

2. Collective focus on student learning คือ การร่วมมือรวมพลังมุ่งสู่การเรียนรู้ของผู้เรียน

3. Collaboration คือ การทำงานแบบร่วมมือรวมพลังช่วยเหลือเกื้อกูลกันของทุกคนในการเรียนรู้และสร้างสรรค์การปฏิบัติงาน

4. Expert advice and study visit คือ การเรียนรู้ของครูและชุมชนที่ต่างใจกว้าง เปิดรับคำชี้แนะจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งอาจจะเป็นคณาจารย์จากมหาวิทยาลัย ศึกษานิเทศก์ หรือคนในชุมชนที่เชี่ยวชาญและมีการปฏิบัติที่ดี และมีการศึกษาชั้นเรียนหรือมีการเยี่ยมชมการปฏิบัติงานจริงในห้องเรียนโดยเฉพาะห้องของเพื่อนครูในโรงเรียนเดียวกัน

5. Reflection dialogue คือ การมีสุนทรียสนทนาเพื่อสะท้อนผลการปฏิบัติงาน เน้นหลักการสื่อสารแบบสองทางเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกื้อกูลระหว่างกัน

สมาชิกในกลุ่ม PLC ประกอบไปด้วย

1. model teacher ครูผู้สอน
2. buddy teacher ครูร่วมเรียนรู้
3. mentor หัวหน้ากลุ่มสาระ/ฝ่ายวิชาการ
4. administrator ผู้บริหาร
5. expert ผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนการดำเนินการในการพัฒนาเครือข่ายชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. PLAN = shared values and norms และ collective focus on student learning เริ่มต้นด้วยการวางแผน กำหนดเป้าหมายของการแก้ปัญหา กำหนดวิสัยทัศน์ วางแผนออกแบบการแก้ปัญหาพร้อมทั้งพูดคุยเพื่อร่วมกันออกแบบการแก้ปัญหา

2. DO = collaboration และ expert advice and study visit ขั้นปฏิบัติการ เช่น การสังเกตการสอน ควรทำอย่างน้อย 2 ครั้งใน 1 ภาคเรียน โดยต้องมีการนิเทศติดตามอย่างต่อเนื่อง

3. SEE = Reflection dialogue การสะท้อนคิดผลการปฏิบัติงาน เป็นการสะท้อนผลการจัดการเรียนการสอน

ปองทิพย์ เทพอารีย์ (2556) ได้วิจัยการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสำหรับครูประถมศึกษา วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสำหรับครูประถมศึกษาและศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสำหรับครูประถมศึกษา รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ มี 5 ขั้น คือ

1. ชั้นเตรียมการประชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสำหรับครูประถมศึกษา ประกอบด้วย

1) ประเมินสมรรถนะเชิงวิชาชีพครู ใน 4 ด้านคือ การพัฒนาตนเอง การทำงานเป็นทีม การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการวัดประเมินผลตามสภาพจริง เป็นการประเมินความรู้ ความสามารถครูในการปฏิบัติวิชาชีพก่อนการเข้าสู่ชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ

2) วิเคราะห์ความต้องการของครู ในด้านความรู้ ทักษะ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนในห้องเรียน ทักษะคิด แรงจูงใจในการทำงานร่วมกันระหว่างครู

3) ปฐมนิเทศ ซึ่งแจ้งการจัดตั้งกลุ่มร่วมกัน เป้าหมายหลักสำคัญคือ เพื่อการเรียนรู้ของนักเรียนและครู

4) สร้างความตระหนัก และความไว้วางใจในกันและกันภายในชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพเพื่อให้เกิดความร่วมมือในการพัฒนาตนเองและพัฒนาทีมงาน

2. ชั้นวางแผนชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสำหรับครูประถมศึกษาโรงเรียนที่มีการรวมตัวกันเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพจะขับเคลื่อนโดยการใช้วัฒนธรรมความร่วมมือ (collaborative culture) ที่จะนำไปเกิดผลกระทบกับนักเรียนโดยตรงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ทีมครูเกิดการเรียนรู้ มีการวางแผนร่วมกัน มีการวางแผนรวมกันในชุมชนแห่งการเรียนรู้โดยครูผู้เป็นผู้นำกลุ่มและครูผู้ร่วมในกลุ่ม จะต้องสามารถ

1) สามารถอธิบายถึงมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละวิชา หรือแต่ละบทเรียนได้ว่ามีมาตรฐานการเรียนรู้อะไรบ้าง

2) ความร่วมมือของครูสามารถพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ในแต่ละมาตรฐาน

3) พัฒนาการประเมินผล และวิเคราะห์ผลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนครั้งต่อไปได้

4) สามารถกำกับดูแล การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละทักษะการเรียนรู้ได้

5) มีส่วนร่วมในการวางแผนอย่างเป็นระบบ ในเรื่องเวลา เพื่อจัดการช่วยเหลือนักเรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ทุกคน

6) มีการเสวนาสะท้อนคิดและแบ่งปันกับเพื่อนร่วมงานคนอื่นๆ เพื่อพัฒนาตนเองและทีมงานให้มีประสิทธิผลในการทำงาน

7) มีส่วนร่วมในการตั้งคำถาม รวบรวมคำถามที่น่าสนใจ และวิเคราะห์ประเด็นเพื่อนำมาเสวนาสะท้อนคิดร่วมกันในชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ

8) ค้นหาและแบ่งปันแบบปฏิบัติที่ดี ที่มีในครูแต่ละท่านในชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ

3. ชั้นดำเนินการชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสำหรับครูประถมศึกษา

การดำเนินการชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ ในลักษณะชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพตามแผนที่กำหนดไว้ร่วมกัน โดยใช้การประชุมสัมมนา จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบทั้ง 4

องค์ประกอบ คือ วัฒนธรรมการเรียนรู้ การคิด แบบปฏิบัติที่ดี และการพัฒนาเชิงวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งกิจกรรมการสัมมนาเกี่ยวกับสมรรถนะเชิงวิชาชีพครู เพื่อการพัฒนาตนเองของครู และการพัฒนาทีมงาน การจัดการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยมีการนัดพบกันทุก 2 สัปดาห์ ในช่วงวันทำงานจำนวน 6 ครั้ง

4. ขั้นตอนการประเมินผลชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสำหรับครูประถมศึกษา

1) การประเมินผลการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ว่ากิจกรรมที่สอนมีประสิทธิภาพหรือไม่

2) รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสำหรับครูประถมศึกษาที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างไร

3) ครูในชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ทั้งต่อตนเอง ต่อทีมงานและต่อผู้เรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่ ครูในชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพมีความพอใจมากน้อยเพียงไร

4) กระบวนการจัดชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพนี้มีความกระชับ มีความยืดหยุ่น และมีประสิทธิภาพ

5) ครูทำแบบประเมินตนเองในด้านสมรรถนะเชิงวิชาชีพครู และแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน

5. ขั้นตอนการสะท้อนผลชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสำหรับครูประถมศึกษา

การสะท้อนผลชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ มีการตั้งคำถาม และเสวนาสะท้อนคิดเพื่อให้ครูแสดงความคิดเห็นทุกครั้งที่มีการรวมกลุ่ม โดยการตั้งคำถามและเสวนาสะท้อนคิดเพื่อให้ครูแสดงความคิดเห็นทุกครั้งที่มีการรวมกลุ่ม โดยการตั้งคำถาม

ธีระชัย รัตนรังษี (2560) ได้วิจัยการพัฒนาแบบการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูภาษาไทยในการพัฒนาทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยรูปแบบการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูภาษาไทยในการพัฒนาทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่พัฒนาขึ้น มีลักษณะเชิงปฏิบัติการ (Operational Model) ชื่อว่า “STIPA Model” โดยมีองค์ประกอบที่ประกอบด้วย หลักการ การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ หมายถึงการรวมตัวของบุคลากรทางการศึกษาด้วยความสมัครใจบนพื้นฐานของกัลยาณมิตรที่มีวิสัยทัศน์ คุณค่า เป้าหมาย และภารกิจร่วมกันเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ของครูผู้สอนและนักเรียน เพิ่มพูนความรู้ความสามารถ หรือเพื่อสร้างองค์ความรู้ร่วมกันในการจัดการทางการศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ของครูภาษาไทยในการพัฒนาทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเพื่อประเมิน

ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูภาษาไทยในการพัฒนาทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูภาษาไทยที่มีต่อรูปแบบการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษา เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษา และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้รายวิชาภาษาไทยในการพัฒนามีกระบวนการในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 Share Vision : S การสร้างวิสัยทัศน์ร่วมกัน

ขั้นตอนที่ 2 Team Learning : T การเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม

ขั้นตอนที่ 3 Instruction : I การจัดการเรียนรู้สู่ผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 4 Peer Coaching : P การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน

ขั้นตอนที่ 5 After Action Review : A การถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ

และมีเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้คือ 1) ผู้บริหารจะต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาครูในรูปแบบการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 2) ครูจะต้องมีความสนใจในการพัฒนาตนเอง

ปรณัฐ กิจรุ่งเรือง และ อรพิน ศิริสัมพันธ์ (2561) ได้พัฒนาโรงเรียนเพื่อเป็นต้นแบบของการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพครู โดยนำแนวคิดชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพครู (Professional Learning Community) โรงเรียนเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ (School as Learning Community) การออกแบบพัฒนาการเรียนการสอนเชิงระบบ (Instructional System Design) และการศึกษาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study) มาใช้เป็นแนวทางการวิจัยเพื่อให้ครูทั้งโรงเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน โดยสามารถพัฒนารูปแบบการสอน (Teaching Model) และสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้และวิจัยในชั้นเรียน มีแนวโน้มที่จะเกิดเป็นนวัตกรรมจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนเพื่อผู้เรียน หากพัฒนาต่อไป โดยมีกระบวนการที่สามารถมาประยุกต์ใช้ดังต่อไปนี้

กระบวนการ PLC Model

ระยะที่ 1 การเตรียมความพร้อมของชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Preparation : P)

1. การสร้างความร่วมมือร่วมพลังของผู้บริหาร ครู ทั้งโรงเรียน โดยมีการทำกิจกรรมเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลง ได้แก่ การฝึกฟังอย่างลึกซึ้ง การฝึกคิดใคร่ครวญและสุนทรียสนทนา เพื่อให้ทุกคนมองเห็นความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงร่วมกัน และเกิดความไว้วางใจกันมากยิ่งขึ้น (Trust) สร้างทีมและพัฒนากลุ่มตลอดจนกำหนดจำนวนสมาชิกที่เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียน

2. ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อร่วมกันทบทวนและเติมเต็มความรู้เกี่ยวกับศาสตร์วิชาครู (Pedagogy) เนื้อหา (Content Knowledge) ทักษะที่จำเป็นต่อการพัฒนาการเรียนการสอนตลอดจนถึงกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional System Design) ในขั้นนี้อาจมีผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกมาให้ความรู้โดยทำงานร่วมกับครูผู้เชี่ยวชาญภายในโรงเรียน

ระยะที่ 2 การเรียนรู้ผ่านโรงเรียนเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Learning in School as Learning Community : L)

1. สมาชิกร่วมกันเลือกรูปแบบการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้คือ แบบเรียนรู้ร่วมกันและนำไปใช้ปฏิบัติ (PLC) และ/หรือแบบเรียนรู้ร่วมกัน และพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (LS) หรือบูรณาการทั้งสองแนวทางเข้าด้วยกันโดยพิจารณาตัดสินใจตามหลักการและเหตุผลและศักยภาพของโรงเรียน

2. สมาชิกร่วมกันวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนและทำการกำหนดการเรียนรู้ร่วมกัน

3. สมาชิกร่วมกันปฏิบัติตามกำหนดการโดยร่วมมือร่วมพลัง ดังแนวทางต่อไปนี้แบบเรียนรู้ร่วมกันและนำไปใช้ปฏิบัติ

4. สมาชิกทบทวนประสบการณ์เดิม ศึกษาข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องมาก่อน

5. มาพบกันตามกำหนดการที่วางแผนไว้

6. นำประสบการณ์ การนำไปใช้ แนวปฏิบัติที่ดีมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้

7. สะท้อนผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้งร่วมกัน

8. เขียนบันทึกสะท้อนผล เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องแบบเรียนรู้ร่วมกัน และพัฒนาบทเรียนร่วมกัน

1) สมาชิกศึกษาข้อมูล ความรู้ที่เกี่ยวข้องมาก่อน

2) มาพบกันตามกำหนดที่วางแผนไว้

3) ดำเนินการพัฒนาบทเรียนร่วมกันตามวงจร คือ

3.1) การวางแผน (Planning)

3.2) การจัดการเรียนรู้และสังเกตชั้นเรียน (Doing / Seeing)

3.3) การสะท้อนความคิด (Reflection)

4) สมาชิกร่วมกันสะท้อนผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ร่วมกันในแต่ละวงรอบร่วมกัน

5) เขียนบันทึกสะท้อนผลเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ระยะที่ 3 การวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกัน (Classroom Action Research : C)

ระยะนี้เป็นทางเลือกสำหรับครูที่มีความมั่นใจในการจัดการเรียนการสอนที่จะทดลองใช้รูปแบบ วิธี

สอน และเทคนิค หรือ ผสมผสานเทคนิควิธีเป็นการสอนแบบใหม่ ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียน ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้และพัฒนาาร่วมกันในระดับที่ผ่านมา โดยนำวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งมีสมาชิกของกลุ่ม

เป็นผู้ร่วมพัฒนา จนเกิดผลดีเชิงประจักษ์กับผู้เรียน จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ครูพัฒนาขึ้น
วงรอบร่วมกัน

สุวิมล สพฤกษ์ศรี (2561) ได้วิจัยชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพโดยผสมผสานเทคโนโลยีเพื่อ
เสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการการจัดการเรียนรู้โดยใช้ศิลปะเป็นฐาน และให้
นักเรียนสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมได้โดยใช้ศิลปะเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์
นวัตกรรมของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยรูปแบบ “ชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพโดยผสมผสาน
เทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ศิลปะเป็นฐาน ที่ส่งเสริมความสามารถใน
การสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนระดับประถมศึกษา” ที่พัฒนาขึ้นมีชื่อว่า IDEA Model
มีองค์ประกอบของรูปแบบ 6 องค์ประกอบ ได้แก่

- 1) หลักการ
- 2) วัตถุประสงค์
- 3) กระบวนการ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การสร้างแรงบันดาลใจ (Inspiration : I) ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับชุมชนการเรียนรู้
วิชาชีพฯ เข้าร่วมสร้างแรงบันดาลใจโดยการอบรม และการจัดการความรู้ (Knowledge
Management) จากผู้เชี่ยวชาญด้านชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพครูโดยผสมผสานเทคโนโลยีและ
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ศิลปะเป็นฐานส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน
ในระดับประถมศึกษา ผ่านการแลกเปลี่ยนข้อมูลทั้งทางสื่อสังคมออนไลน์ ผลิตภัณฑ์จาก Google
(Google Form Google Drive Gmail) QR Code และinfographic เพื่อให้มีความรู้ ทักษะ และ
เจตคติที่ดีต่อชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพครู ครูสามารถเรียกดูข้อมูลได้จากทุกที่ทุกเวลา

ขั้นที่ 2 การกำหนดเป้าหมาย (Destination : D) คือ ผู้บริหารสถานศึกษา อาจารย์นิเทศ
ครูจัดทำโครงการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพครูเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาของโรงเรียน จัดทำ
ปฏิทินการดูแลให้คำปรึกษา กำหนดจุดหมายปลายทางของการดูแลให้คำปรึกษาที่มีความชัดเจนและ
เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ โดยสรุปเป็น infographic , QR Code ส่งให้ครูผ่านสื่อสังคมออนไลน์

ขั้นที่ 3 การเสริมสร้างพลังการสอน (Empowering : E) เป็นขั้นที่ครูผู้สอนออกแบบการ
จัดการเรียนรู้โดยใช้ศิลปะเป็นฐาน และพัฒนาเครื่องมือในการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับหน่วย
การเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ และการให้คำแนะนำในการจัดการเรียนรู้ผ่านการบูรณาการ
เทคโนโลยีในขั้นตอนของการให้คำปรึกษาแนะนำ และบันทึกวิถีทัศน์ในขณะที่มีการจัดการเรียน
การสอนสั้นๆ

ขั้นที่ 4 การทบทวนและปรับปรุงพัฒนา (Action : A) เป็นขั้นตอนของการทบทวนปฏิบัติ
สิ่งที่ได้เรียนรู้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ นำผลที่ได้มาศึกษาแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน และ

เผยแพร่ผลงานดังกล่าวโดยผ่านสื่อสังคมออนไลน์ให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอน และพัฒนานวัตกรรมของนักเรียนต่อไป

4) เงื่อนไขสำคัญในการนำรูปแบบไปใช้ให้ประสบผลสำเร็จ ได้แก่ ผู้สอนมีการเรียนรู้หรือมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ศิลปะเป็นฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน และผู้สอนสามารถใช้สื่อเทคโนโลยี เช่น สื่อสังคมออนไลน์ต่างๆ ในการแลกเปลี่ยนความรู้และสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ

5) การวัดและประเมินผล

6) ระบบสนับสนุน

Bolam et al. (2005) กล่าวว่า การเสริมสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพมีวิธีการ ดังนี้

1. การจัดสรรแหล่งทรัพยากรและการจัดโครงสร้างที่เหมาะสม (Optimizing Resources and Structures) หมายถึง การกระจายแหล่งทรัพยากรที่ส่งผลต่อการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งมุ่งเน้นการจัดระบบและโครงสร้างทรัพยากรที่สำคัญ ได้แก่ เวลาผู้บริหารจะต้องจัดสรรเวลาเพื่อให้ครูสามารถเรียนรู้ เพื่อการพัฒนาตนเองส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน การทำงานร่วมกัน นอกจากนี้ผู้บริหารจะต้องจัดสรรพื้นที่เพื่ออำนวยความสะดวกในการเสริมสร้างความคิดเชิงสร้างสรรค์ในกิจกรรมคิดนอกกรอบ (Thinking Outside Box)

2. การสนับสนุนการเรียนรู้ทางวิชาชีพรายบุคคล และการเรียนรู้ทางวิชาชีพร่วมกัน (Promoting Individual and Collective Professional Learning) หมายถึง ครูจะต้องได้รับการสนับสนุนด้านเวลาในการสังเกตและการสำรวจชั้นเรียน การวางแผนและการพัฒนาร่วมกัน อีกทั้งการสนับสนุนด้านงบประมาณ เพื่อการพัฒนาทางวิชาชีพ การปรับเปลี่ยนบทบาทหน้าที่เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ทางวิชาชีพร่วมกับเพื่อนครู และเกิดการเรียนรู้โดยใช้การปฏิบัติงานเป็นฐาน (Work Based Learning) โดยการเรียนรู้นั้น นอกจากการเรียนรู้ทางวิชาชีพรายบุคคลจะต้องร่วมเรียนรู้กับผู้เรียนและครูท่านอื่นอีก ทั้งนี้การสนับสนุนการเรียนรู้ทางวิชาชีพรายบุคคลและการเรียนรู้ทางวิชาชีพร่วมกันมีจุดมุ่งหมายเพื่อการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (Continuous Professional Development: CPD)

3. การประเมินผลและการคงไว้ซึ่งชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Evaluating and Sustaining a PLC) หมายถึง การคงไว้ซึ่งชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จะต้องกระจายความเป็นผู้นำให้แก่ครูทุกระดับ เพื่อให้ครูได้ค้นพบและตัดสินใจที่จะเลือกแนวทางการปฏิบัติงานที่ดีที่สุดได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นแรงขับเคลื่อนให้การพัฒนาเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ซึ่งครูมีบทบาทสำคัญที่สุด นอกจากนี้การได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภายนอก ก็มีความสำคัญต่อการคงไว้ซึ่งความเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยการเสริมสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่มีประสิทธิภาพจะต้องมีการประเมินผลการปฏิบัติงานของครูและผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นระยะ ๆ ทั้งนี้

การประเมินผลจะต้องมุ่งเน้นการประเมินการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่เชื่อมโยง 2 มิติ คือ การเรียนรู้ของครูและการเรียนรู้ของผู้เรียน

4. การนำและการจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่มีประสิทธิผล (Effective Professional Learning Community : EPLC) ภาวะผู้นำส่งผลต่อชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่มีประสิทธิผล ดังนั้นครูแกนนำหรือทีมผู้นำจะต้องนำครูหรือสมาชิกในทีมด้วยการทำตนเป็นแบบอย่างที่ดี มีวิสัยทัศน์เชิงกลยุทธ์และสามารถกำหนดทิศทางของโรงเรียนได้ ซึ่งครูทุกคนจะต้องมีโอกาสนำการพัฒนาความเป็นผู้นำของตนเอง มุ่งเน้นการกระจายภาวะผู้นำให้แก่ครูทุกคนและการบริหารจัดการที่สร้างเสริมความเคารพซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดการร่วมมือร่วมพลังการทำงานเป็นทีม DuFour and Eaker (2008) ได้เสนอกระบวนการเชิงระบบที่จะนำมาประยุกต์ใช้ ช่วยสร้างการมีส่วนร่วมของสมาชิกในชุมชนอย่างต่อเนื่องไว้โดยสรุปดังนี้

ขั้นที่ 1 การรวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์เกี่ยวกับระดับคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนในปัจจุบัน

ขั้นที่ 2 ร่วมพัฒนาแนวคิดและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ที่จะสร้างเสริมจุดแข็งและกำจัดจุดอ่อนด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน

ขั้นที่ 3 ร่วมกันนำแนวความคิดและการจัดการเรียนรู้ไปใช้

ขั้นที่ 4 ร่วมกันวิเคราะห์ผลข้อค้นพบและความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งในส่วนที่เกิดประสิทธิผลและส่วนที่ยังไม่บรรลุผล

ขั้นที่ 5 ร่วมกันประยุกต์ใช้ข้อมูลความรู้ใหม่ๆ ในการปรับปรุงพัฒนาส่วนที่ยังไม่บรรลุผลในวงจรการเรียนรู้รอบต่อไป

สรุปได้ว่าชุมชนทางวิชาชีพที่มีพลังจะต้องมีการปลูกฝังให้สมาชิกในชุมชนมีความตระหนักในการฝึกฝน เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องมีการทำงานร่วมกันและจะต้องจัดสรรเวลาเพื่อการพบปะสนทนาโดยกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชุมชนนั้น จะต้องมุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์ผู้เรียนเป็นสำคัญ

ตารางที่ 3 การสังเคราะห์การร่วมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู

<p>การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู</p>	<p>ปองท พย เทพ อารีย์ (2556)</p>	<p>สุริพันธ์ สุวรรณจรศา (2560)</p>	<p>คุรุสภา(2560)</p>	<p>ธีระชัย รัตนรุ่งชัย(2560)</p>	<p>ปรณัฐ กิจรุ่งเรือง และ อรพณ ศิริสัมพันธ์ (2561)</p>	<p>สุวิมล สพฤกษ์ศรี (2561)</p>	<p>Bolam et al. (2005)</p>	<p>Dufour , Dufour and Eaker (2008)</p>	<p>/</p>
<p>พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ (Plan) ขึ้นวางแผน มีการวางแผนร่วมกันในการจัดการเรียนรู้ การรวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์เกี่ยวกับระดับคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนในปัจจุบัน ร่วมพัฒนาแนวคิดและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ที่จะสร้างเสริมจุดแข็งและกำจัดจุดอ่อนด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้ผ่านโรงเรียนเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Learning in School as Learning Community : L)</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>
<p>สะท้อนคิดผลการปฏิบัติงาน (SEE) ขึ้นสะท้อนผล การทบทวนและปรับปรุงพัฒนา (Action : A) ร่วมกับวิเคราะห์ผลข้อค้นพบและความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งในส่วนที่เกิดประสิทธิภาพและส่วนที่ยังไม่บรรลุผล</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>

ตารางที่ 3 สังเคราะห์การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู (ต่อ)

<p>การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู</p> <p>ขั้นเตรียมการชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ</p> <p>การสร้างวิสัยทัศน์ร่วมกัน Share Vision</p> <p>การเตรียมความพร้อมของชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Preparation : P)</p> <p>การกำหนดเป้าหมาย (Destination : D)</p> <p>การจัดสรรแหล่งทรัพยากรและการจัดโครงสร้างที่เหมาะสม (Optimizing Resources and Structures)</p> <p>การสร้างแรงบันดาลใจ (Inspiration : I)</p> <p>ขั้นประเมินผล</p> <p>การประเมินผลและการคงไว้ซึ่งชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Evaluating and Sustaining a PLC)</p> <p>ร่วมกันวิเคราะห์ผลข้อค้นพบและความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งในส่วนที่เกิดประสิทธิภาพและส่วนที่ยังไม่บรรลุผล</p> <p>การวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกัน (Classroom Action Research : C)</p>	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/

ตารางที่ 3 สังเคราะห์การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู (ต่อ)

<p style="text-align: center;">การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู</p>	<p>บงกชพวยเทพอารีย์ (2556)</p>	<p>ศิริพันธ์ สุวรรณหรรษา (2560)</p>	<p>ศุภมา(2560)</p>	<p>นายธีระชัย รัตนรุ่งชัย (2560)</p>	<p>ประนัฐ กิจรุ่งเรือง และ อรพิน ศิริสัมพันธ์ (2561)</p>	<p>สุวัฒน์ สพฤกษ์ (2561)</p>	<p>Bolam et al. (2005)</p>	<p>DuFour ,DuFour and Eaker (2008)</p>	<p>ผู้วิจัยสงเคราะห์</p>
<p>การเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม Team Learning : T การเสริมสร้างพลังการสอน (Empowering : E) การสนับสนุนการเรียนรู้ทางวิชาชีพรายบุคคล และการเรียนรู้ทาง วิชา ชี พ ร ' ว ม กั น (Promoting Individual and Collective Professional Learning)</p>				/					
<p>การใช้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน Peer Coaching การถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ After Action Review ร่วมกันประยุกต์ใช้ข้อมูลความรู้ใหม่ๆ ในการปรับปรุงพัฒนาส่วนที่ยัง ไม่บรรลุผลในวงจรกิจกรรมการเรียนรู้รอบต่อไป การนำและการจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่มีประสิทธิภาพ ระยะที่ 2 การเรียนรู้ผ่านโรงเรียนเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Learning in School as Learning Community : L)</p>				/					

จากตารางที่ 3 สังเคราะห์การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู ของ ปองทิพย์ เทพอารีย์ (2556); สิริพันธ์ สุวรรณมรรคา (2560); ศุภสภา (2560); นายธีระชัย รัตนรังษี (2560); ปรณัฐ กิจรุ่งเรือง และ อรพิน ศิริสัมพันธ์ (2561); สุวิมล สพฤกษ์ศรี (2561); Bolam et al. (2005); DuFour , DuFour and Eaker (2008) การสังเคราะห์การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจากความถี่ของการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู ที่นักวิจัยส่วนใหญ่เลือกเป็นการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู ในระดับสูง (ในที่นี้ คือความถี่ตั้งแต่ 4 ขึ้นไป) ผู้วิจัยสังเคราะห์และได้สรุปการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู ของผู้วิจัย 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นเตรียมการชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ

การสร้างความร่วมมือร่วมพลังของผู้บริหาร ครู ทั้งโรงเรียน โดยมีการทำกิจกรรมเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลงได้แก่ การฝึกฟังอย่างลึกซึ้ง การฝึกคิดใคร่ครวญและสุนทรียสนทนา เพื่อให้ทุกคนมองเห็นความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงร่วมกัน และเกิดความไว้วางใจกันมากยิ่งขึ้น สร้างทีม และพัฒนากลุ่มตลอดจนกำหนดจำนวนสมาชิกที่เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียน

การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อร่วมกันทบทวนและเติมเต็มความรู้เกี่ยวกับศาสตร์วิชาครู (Pedagogy) เนื้อหา (Content Knowledge) ทักษะที่จำเป็นต่อการพัฒนาการเรียนการสอน ตลอดจนถึงกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional System Design) ในขั้นนี้อาจมีผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกมาให้ความรู้โดยทำงานร่วมกับครูผู้เชี่ยวชาญภายในโรงเรียน การแลกเปลี่ยนข้อมูลทั้งทางสื่อสังคมออนไลน์ ผลิตภัณฑ์จาก Google (Google Form Google Drive Gmail) QR Code และ infographic

2. ขั้นวางแผน มีการวางแผนพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้บริหารสถานศึกษา ครู จัดทำโครงการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้วิชาวิชาชีพครูเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาของโรงเรียน จัดทำปฏิทินการดูแลให้คำปรึกษา กำหนดจุดหมายปลายทางของการดูแลให้คำปรึกษา ที่มีความชัดเจนและเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

สมาชิกร่วมกันเลือกรูปแบบการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้คือ การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (LS) โดยพิจารณาตัดสินใจตามหลักการและเหตุผลและศักยภาพของโรงเรียน สมาชิกร่วมกันวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนและทำการกำหนดการเรียนรู้ร่วมกัน ร่วมกันปฏิบัติตามกำหนดการโดยร่วมมือร่วมพลัง พัฒนบทเรียนร่วมกัน ได้แก่ สมาชิกศึกษา ข้อมูล ความรู้ที่เกี่ยวข้องก่อนมาพบกันตามกำหนดที่วางแผนไว้ ดำเนินการพัฒนาบทเรียนร่วมกันตามวงจร คือ การวางแผน (Planning) การจัดการเรียนรู้และสังเกตชั้นเรียน (Doing/ Seeing) การสะท้อนความคิด (Reflection) สมาชิกร่วมกันสะท้อนผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้

ร่วมกันในแต่ละวงรอบร่วมกันเขียนบันทึกสะท้อนผลเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยสรุปเป็น infographic , QR Code ส่งให้ครูผ่านสื่อสังคมออนไลน์

3. ชั้นปฏิบัติการสอนและสังเกตการเรียนรู้ของนักเรียน

3.1 ครูผู้สอน (Model teacher) ได้นำแผนที่ปรับปรุงพัฒนาร่วมกับครูเพื่อนร่วมเรียนรู้ (Buddy teacher) แล้ว มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเปิดห้องเรียนของตนให้ครูเพื่อนร่วมเรียนรู้ (Buddy teacher) ได้ร่วมเรียนรู้โดยการสังเกตชั้นเรียน เน้นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นสำคัญ

3.2 มีการจดบันทึก บันทึกภาพหรือวิดีโอบรรยากาศ สัมพันธภาพ และการเรียนรู้ของการบูรณาการเทคโนโลยีในขั้นตอนของการให้คำปรึกษาแนะนำ และบันทึกวิถีทัศน์ในขณะที่มีการจัดการเรียนการสอนสั้นๆ

4. ชั้นการประเมินผลและการคงไว้ซึ่งชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

4.1 การประเมินผลการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ว่ากิจกรรมที่สอนมีประสิทธิภาพหรือไม่

4.2 รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างไร

4.3 ครูในชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ทั้งต่อตนเอง ต่อทีมงานและต่อผู้เรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่ ครูในชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพมีความพอใจมากน้อยเพียงไร

4.4 กระบวนการจัดชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพนี้มีความกระชับ มีความยืดหยุ่น และมีประสิทธิภาพ

4.5 ครูทำแบบประเมินตนเองในด้านสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และแบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน

5. ชั้นการถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการขั้นตอนของการทบทวนปฏิบัติสิ่งที่ได้เรียนรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ นำผลที่ได้มาศึกษาแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน และเผยแพร่ผลงานดังกล่าวโดยผ่านสื่อสังคมออนไลน์ให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอน และพัฒนานวัตกรรมของนักเรียนต่อไป

บทบาทสมาชิก

Murphy and Dale (2005) ได้กล่าวถึงแนวทางสำคัญที่ควรใช้เพื่อให้ครูเกิดการรวมกลุ่มและเกิดการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง ซึ่งจะช่วยให้โรงเรียนเกิดชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพขึ้น โดยการสร้างกลุ่มหรือทีม ได้แก่

1. กลุ่มคณะกรรมการ (Committees) เป็นการรวมกลุ่มของสมาชิกในโรงเรียนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป โดยสมัครใจ ส่วนใหญ่มักเป็นลักษณะงานด้านการบริหารที่มีการกำหนดวัตถุประสงค์ไว้

ล่วงหน้า โดยมีงานที่ได้รับมอบหมายเป็นจุดเน้นในการสืบสอบหาแนวทางในการแก้ปัญหาและพัฒนา เพื่อนำไปทดลองใช้

2. กลุ่มวิพากษ์ (Critical Friends Group) เป็นการรวมกลุ่มของครูผู้สอนที่มีความสนใจตรงกัน รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญหรือที่ปรึกษาของกลุ่ม โดยในแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิกไม่เกิน 12 คนเพื่อพบปะและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน รวมทั้งฝึกวางแผนและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้อย่างน้อยเดือนละครั้งตามข้อตกลงที่วางไว้โดยมีจุดมุ่งหมายหลักอยู่ที่การเรียนรู้ของนักเรียน

3. กลุ่มให้คำปรึกษา (Peer Coaching Team) เป็นการรวมกลุ่มของครูผู้สอน 2-3 คนเพื่อร่วมกันวางแผนการจัดการเรียนรู้และทำการสังเกตการสอนของเพื่อนครูผู้สอนที่เป็นสมาชิกในกลุ่ม จากนั้นจึงให้ข้อสังเกต คำแนะนำ และข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. กลุ่มเรียนรู้ (Study Groups / Independent or Stand-Alone) เป็นกลุ่มที่เรียนรู้การปฏิบัติจากกลุ่มการเรียนรู้ย่อยๆ กลุ่มอื่น หรือสมาชิกคนอื่นในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ในกรณีนี้อาจเป็นการเรียนรู้ของสมาชิกครูผู้สอนที่อยู่โรงเรียนต่างกันก็ได้โดยมีจุดมุ่งหมายอยู่ที่การเรียนรู้ในประเด็นที่ตนสนใจ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในประเด็นนั้นเพิ่มมากขึ้น

5. ทีมวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research Team) การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาการปฏิบัติงาน ของบุคคลหรือหน่วยงาน เป็นกระบวนการวิจัยที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานจริงโดยคำนึงถึงบริบททางการศึกษา

6. ชุมชนการเรียนรู้ย่อย (Small Learning Community) เป็นการรวมกลุ่มของสมาชิกส่วนหนึ่งในโรงเรียนที่มีภาระหน้าที่หรือความรับผิดชอบใกล้เคียงกัน เช่น สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน ประจำระดับชั้นเดียวกัน เป็นต้น เพื่อร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ให้ข้อแนะนำเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น

Hord, Roussin and Sommers (2010) ได้ทำการศึกษากระบวนการทำงานของครูที่เป็นสมาชิกในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ พบว่ามีแนวทางที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ภายในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ดังนี้

1. ครูและสมาชิกในกลุ่มร่วมกันระบุเป้าหมายการเรียนรู้ของผู้เรียน หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่จำเป็นต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษ

2. ครูผู้สอนและสมาชิกในกลุ่มร่วมกันสะท้อนผลการปฏิบัติการสอน การจัดการเรียนรู้และสิ่งที่มีผลกระทบกับผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. ครูผู้สอนและสมาชิกในกลุ่มร่วมกันพิจารณาและตัดสินใจเลือกแนวทางที่ควรจัดให้กับผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด โดยพิจารณาจากข้อมูลที่มีอยู่ การจัดการเรียนรู้แต่ละครั้งนั้น จะพบว่านักเรียนมีความต้องการที่หลากหลายแตกต่างกันไปครูผู้สอนจึงไม่สามารถจัดการ

เรียนรู้แบบเฉพาะเจาะจงหรือใช้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เหมือนกันทุกครั้งได้ ดังนั้นในการเตรียมการสอนหรือวางแผนการสอนแต่ละครั้ง ครูผู้สอนที่เป็นสมาชิกในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพควรแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในประเด็นต่อไปนี้

1. ระบุขอบเขตความรู้ที่สำคัญที่นักเรียนควรได้เรียนรู้และพิจารณาเลือกจากสิ่งที่สำคัญที่สุด
2. กำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและสัมพันธ์กับความต้องการของผู้เรียน ระบุนี้เป็นระยะที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ทางวิชาชีพในการเลือกใช้และพัฒนาเทคนิควิธีการสอน แนวทางรวมทั้งรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด
3. ยอมรับเทคนิค วิธีการสอน แนวทาง รวมทั้งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ หรือสิ่งที่ครูผู้สอนเกิดการเรียนรู้จากการพัฒนาองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้
4. ตัดสินใจเลือกแนวทางที่เหมาะสมและนำไปปรับใช้รวมทั้งการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของผู้เรียนและของครูผู้สอนที่เป็นสมาชิกใน PLC อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาแนวทางจัดการเรียนรู้ของตนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
5. วางแผนการทำงานร่วมกันเพื่อทดลองใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ร่วมกันพัฒนาขึ้น
6. พิจารณาใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งโดยอาจให้ผู้สอนท่านอื่นนำแผนดังกล่าวไปใช้เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
7. ปรับปรุงและแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้จนได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับบริบทมากที่สุด

ความสำคัญของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูในโรงเรียน

ประโยชน์ของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพสามารถสรุปได้ ดังนี้ (วิจารณ์ พานิช, 2555)

1. ครูได้เรียนรู้จิตวิทยาการรับรู้ภาคปฏิบัติอย่างไม่รู้จบ
2. ได้แนวปฏิบัติที่เป็นไปได้ทั้งในและนอกโรงเรียนหรือเขตการศึกษา เพื่อการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง และรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงแนวปฏิบัติทางวิชาชีพ
3. ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพกลายเป็นบรรทัดฐานในการศึกษาเพื่อให้นักเรียนได้รับทักษะความรู้ที่จำเป็นต่ออนาคต
4. เป็นเครื่องมือให้ครูรวมตัวกันเป็นชุมชน ทำหน้าที่เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงในระดับปฏิรูป การเรียนรู้เป็นการปฏิรูปที่เกิดจากภายใน โดยครูร่วมกันดำเนินการเสริมแรงจากภายในและภายนอก
5. เป็นเครื่องมือให้ครูแต่ละคนลงมือศึกษาทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการสอนในศตวรรษที่ 21 ทำและทบทวนไตร่ตรองการเรียนรู้จากผลที่เกิด

6. PLC เป็นเครื่องมือในการสร้างสรรค์งานวิจัยให้ได้องค์ความรู้ใหม่ที่สามารถเชื่อมโยงสู่ชีวิตจริงของคนที่เป็นบริบทของการเรียนรู้ของนักเรียนและการทำหน้าที่ครูด้วย

วรลักษณ์ชูกำเนิด และเอกรินทร์ สังข์ทอง (2557: 94-95) กล่าวถึงความสำคัญของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ดังนี้

1. ผลดีต่อครูผู้สอน

ชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพส่งผลต่อครูผู้สอน คือ ลดความรู้สึกโดดเดี่ยวงานสอนของครู เพิ่มความรู้สึกผูกพันต่อพันธกิจ และเป้าหมายของโรงเรียนมากขึ้นโดยเพิ่มความกระตือรือร้นเพื่อปฏิบัติให้บรรลุตามพันธกิจที่กำหนดไว้ จนเกิดความรู้สึกว่าต้องการร่วมกันเรียนรู้และรับผิดชอบต่อการพัฒนาการของผู้เรียนซึ่งส่งผลให้การปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากมีการค้นพบความรู้และความเชื่อที่เกี่ยวกับวิธีการสอน และการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนด้วยความใส่ใจ นอกจากนี้ครูผู้สอนเห็นความสำคัญของพฤติกรรมการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด รวมทั้งทราบข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อวิชาชีพ ซึ่งส่งผลให้เกิดแรงบันดาลใจที่จะพัฒนาและอุทิศตนทางวิชาชีพเพื่อพัฒนาผู้เรียน นอกจากนี้ยังพบว่าครูผู้สอนมีการเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับลักษณะของผู้เรียน

2. ผลดีต่อผู้เรียน

ชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสามารถลดอัตราการตกซ้ำชั้น อัตราการขาดเรียนลดลง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ และวิชาการอ่านที่สูงขึ้นอย่างเด่นชัด

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2560) ได้รวบรวมประโยชน์ของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพในสถานศึกษาไว้ในคู่มือการอบรม PLC ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เป็นประเด็นย่อ ๆ ดังนี้

1. ประโยชน์ต่อครูผู้สอน

1.1) ลดความรู้สึกโดดเดี่ยวในงานสอนของครู

1.2) เพิ่มความรู้สึกผูกพันต่อพันธกิจและเป้าหมายของโรงเรียนมากขึ้น โดยเพิ่มความกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติให้บรรลุพันธกิจอย่างเข้มข้น

1.3) รู้สึกว่าต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อการพัฒนาการโดยรวมของนักเรียน และร่วมกันรับผิดชอบต่อผลสำเร็จของนักเรียน

1.4) เกิดสิ่งที่เรียกว่า พลังการเรียนรู้ (Powerful learning) ซึ่งส่งผลให้การปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนของตนมีผลดียิ่งขึ้น กล่าวคือ มีการค้นพบความรู้และความเชื่อใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับวิธีการสอนตัวผู้เรียนซึ่งตนไม่เคยสังเกตหรือสนใจมาก่อน

1.5) เข้าใจในด้านเนื้อหาสาระที่ต้องทำการสอนได้แตกฉานยิ่งขึ้น และรู้ว่าตนเองควรแสดงบทบาทและพฤติกรรมการสอนอย่างไร จึงจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุดตามเกณฑ์ที่คาดหวัง

1.6) รับทราบข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อวิชาชีพได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็วขึ้น ส่งผลดีต่อการปรับปรุงพัฒนางานวิชาชีพของตนได้ตลอดเวลา ครูเกิดแรงบันดาลใจที่จะสร้างแรงบันดาลใจต่อการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนต่อไป

1.7) เพิ่มความพึงพอใจ เพิ่มขวัญกำลังใจต่อการปฏิบัติงานสูงขึ้น และลดอัตราการลาหยุดงานน้อยลง

1.8) มีความก้าวหน้าในการปรับเปลี่ยนวิธีสอน ให้สอดคล้องกับลักษณะผู้เรียนได้อย่างเด่นชัดและรวดเร็วกว่าที่พบในโรงเรียนแบบเก่า

1.9) มีความผูกพันที่จะสร้างการเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ ให้ปรากฏอย่างเด่นชัดและยั่งยืน

1.10) มีความประสงค์ที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นระบบ ต่อปัจจัยพื้นฐานด้านต่าง ๆ

2. ประโยชน์ต่อนักเรียน

2.1) ลดอัตราการตกซ้ำชั้น และจำนวนชั้นเรียนที่ต้องเลื่อนหรือชะลอการสอนให้น้อยลง

2.2) อัตราการขาดเรียนลดลง

2.3) มีผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นเด่นชัด ปรากฏให้เห็นทั่วไปโดยเฉพาะในแทบทุกโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็ก

2.4) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ และวิชาการอ่านที่สูงขึ้นอย่างเด่นชัด เมื่อเทียบกับการเรียนแบบเก่า

2.5) มีความแตกต่างด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีภูมิหลังไม่เหมือนกันลดลงชัดเจนจากการศึกษาความสำคัญของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ สรุปได้ว่า ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเป็นการรวมตัว ร่วมใจ ร่วมพลัง และร่วมเรียนรู้ร่วมกันของครู ผู้บริหาร และนักการศึกษาเพื่อมุ่งพัฒนาการเรียนรู้อุทิศของผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งก่อให้เกิดผลดีต่อผู้สอน ผู้เรียนในด้านต่าง ๆ และส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงเชิงคุณภาพทั้งด้านวิชาชีพ

Hord (1997) ได้ทำการวิจัยเพื่อยืนยันว่าชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีผลดีและมีความสำคัญ ใน 2 ประเด็น กล่าวคือ การดำเนินการในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงเชิงคุณภาพทั้งด้านวิชาชีพและผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน จากการสังเคราะห์รายงานการวิจัยเกี่ยวกับโรงเรียนที่มีการจัดตั้งชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยใช้คำถามว่าโรงเรียน

ดังกล่าวมีผลลัพธ์อะไรบ้างที่แตกต่างไปจากโรงเรียนทั่วไป ที่ไม่มีชุมชนแห่งวิชาชีพ และถ้าแตกต่างแล้วจะมีผลดีต่อครูผู้สอนและต่อนักเรียนอย่างไรบ้าง ซึ่งมีผลสรุป 2 ประเด็น ดังต่อไปนี้

ประเด็นที่ 1 ผลดีต่อครูผู้สอน โดยพบว่า ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพส่งผลต่อครูผู้สอน กล่าวคือ ลดความรู้สึกโดดเดี่ยวงานสอนของครู เพิ่มความรู้สึกผูกพันต่อพันธกิจและเป้าหมายของโรงเรียนมากขึ้น โดยเพิ่มความกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติให้บรรลุพันธกิจอย่างแข็งขันจนเกิดความรู้สึกว่าต้องการร่วมกันเรียนรู้และรับผิดชอบต่อการพัฒนาการโดยรวมของนักเรียน ถือเป็น “พลังการเรียนรู้” ซึ่งส่งผลให้การปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนให้มีผลดียิ่งขึ้น กล่าวคือ มีการค้นพบความรู้และความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอน และตัวผู้เรียนซึ่งที่เกิดจากการคอยสังเกตอย่างสนใจรวมถึงความเข้าใจในด้านเนื้อหาสาระที่ต้องจัดการเรียนรู้ได้แตกฉานยิ่งขึ้น จนตระหนักถึงบทบาทและพฤติกรรมการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด อีกทั้งการรับทราบข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อวิชาชีพได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็วขึ้น ส่งผลดีต่อการปรับปรุงพัฒนางานวิชาชีพได้ตลอดเวลา เป็นผลให้เกิดแรงบันดาลใจที่จะพัฒนาและอุทิศตนทางวิชาชีพเพื่อศิษย์ซึ่งเป็นทั้งคุณค่าและขวัญกำลังใจต่อการปฏิบัติงานให้ดียิ่งขึ้น ที่สำคัญคือยังสามารถลดอัตราการลาหยุดงานน้อยลง เมื่อเปรียบเทียบกับโรงเรียนแบบเก่า พบว่ามีความก้าวหน้าในการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับลักษณะผู้เรียนได้อย่างเด่นชัด และรวดเร็วกว่าที่พบในโรงเรียนแบบเก่ามีความผูกพันที่จะสร้างการเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ ให้ปรากฏอย่างเด่นชัดและยั่งยืน

ประเด็นที่ 2 ผลดีต่อผู้เรียน โดยพบว่า ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ส่งผลต่อผู้เรียน กล่าวคือ สามารถลดอัตราการตกซ้ำชั้น และจำนวนชั้นเรียนที่ต้องเลื่อนหรือชะลอการจัดการเรียนรู้ให้น้อยลง อัตราการขาดเรียนลดลง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ประวัติศาสตร์และวิชาการอ่านที่สูงขึ้นอย่างเด่นชัด เมื่อเทียบกับการเรียนแบบเก่า สุดท้ายคือ มีความแตกต่างด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีภูมิหลัง ไม่เหมือนกันและลดลงชัดเจน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณรงค์ฤทธิ์ อินทนาม (2553) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักเทียบสำหรับการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพในโรงเรียน วัดตุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพในโรงเรียน 2) เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักเทียบสำหรับการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพในโรงเรียน 3) เพื่อศึกษาผลการทดลองสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพในโรงเรียนตามแนวทางที่บูรณาการกระบวนการทำหลักเทียบและกลยุทธ์บลูโอเซียนในโรงเรียนที่เป็นกรณีศึกษา และ 4) เพื่อพัฒนาแนวทางการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพในโรงเรียนตามหลักเทียบที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มผู้บริหารและครู โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อพัฒนาองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ กับโรงเรียนกรณีศึกษาเกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาการโดยประยุกต์ใช้หลักเทียบผลการวิจัย จากการทบทวนวรรณกรรม และทำการสำรวจเพื่อ

ค้นหาองค์ประกอบ พบว่าองค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ แบ่งเป็น 1) องค์ประกอบด้านปัจจัย ประกอบด้วยทักษะทางวิชาการและกลไกการเรียนรู้ และโครงสร้างและสิ่งสนับสนุน 2) องค์ประกอบด้านกระบวนการ ประกอบด้วย การสร้างบรรทัดฐานและค่านิยมร่วมกับการปฏิบัติที่มีเป้าหมายร่วมกันเพื่อการเรียนรู้ของนักเรียน, การร่วมมือร่วมพลัง, การเปิดรับการชี้แนะในการปฏิบัติงาน และการสนทนาที่มุ่งสะท้อนการปฏิบัติงาน 3) องค์ประกอบผลลัพธ์ ประกอบด้วย ผลการปฏิบัติงานที่คาดหวัง และการเป็นสมาชิกและเครือข่าย รวมถึงจากผลการทดลองกรณีศึกษา มีผลการปฏิบัติในแต่ละตัวบ่งชี้ที่มีคุณภาพอยู่ในระดับเท่ากับมาตรฐานทั่วไป และส่วนใหญ่มีคุณภาพอยู่ในระดับสูง ประเด็นที่น่าสนใจ พบว่า จากงานวิจัยฉบับนี้ได้มีการศึกษาและพัฒนาตัวบ่งชี้ของชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ จากการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมจากต่างประเทศ รวมถึงจากผลการทดลองพบว่าตัวบ่งชี้ที่อยู่ในระดับมาตรฐานทั่วไป และส่วนใหญ่มีคุณภาพอยู่ในระดับสูง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการวิจัยครั้งนี้มาใช้เป็นกรณีศึกษาต่อไปในประเด็นเกี่ยวกับตัวบ่งชี้ เพื่อให้มีความเหมาะสมกับบริบทการจัดการศึกษาของไทยให้มากที่สุด

ปองทิพย์ เทพอารีย์ (2557) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสำหรับครูประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสำหรับครูประถมศึกษา ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่องค์ประกอบที่ 1 วัฒนธรรมแห่งการเรียนรู้ ครูต้องเรียนรู้วิสัยทัศน์ ค่านิยม และวัฒนธรรมของโรงเรียนที่ตนเองปฏิบัติงานอยู่โดยครูร่วมกันเรียนรู้ (Collaboration Learning) มีการเสริมพลังอำนาจ สร้างพื้นที่สำหรับการเรียนรู้ สร้างโอกาสในการเรียนรู้พร้อมก็นำวัฒนธรรมของโรงเรียนบูรณาการเข้ากับวัฒนธรรม ค่านิยม คุณค่าของตนเองที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ ซึ่งเป็นส่วนช่วยในการวางรูปแบบพฤติกรรมและการรับรู้ เพื่อประยุกต์กับการจัดการเรียนการสอนไปสู่เป้าหมายร่วมกันของโรงเรียน ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ทำให้เกิดการเรียนรู้ในระดับบุคคล ระดับทีม และระดับองค์กร ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในตัวผู้เรียน องค์ประกอบที่ 2 การคิดเป็นกระบวนการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ความรู้ต่าง ๆ ระหว่างครูเพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ในกลุ่ม ครูต้องมีทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดแก้ปัญหา องค์ประกอบที่ 3 แบบปฏิบัติที่ดีเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนจากการเรียนรู้ร่วมกันของครูในชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสำหรับครูประถมศึกษา ในการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของครูที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นำไปสู่ผลลัพธ์คือ ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น และตอบสนองเป้าหมายของโรงเรียนทำให้โรงเรียนประสบความสำเร็จ ก้าวสู่ความเป็นเลิศ ทั้งนี้เพื่อพัฒนาระบบคุณภาพของโรงเรียนในการพัฒนาผู้เรียน ด้านการแบ่งปันแนวปฏิบัติส่วนบุคคลภายในกลุ่มครู องค์ประกอบที่ 4 การพัฒนาเชิงวิชาชีพอย่างต่อเนื่องเป็นโครงสร้างการเรียนรู้ในการที่ครูรักษาความรู้ทักษะ และประสบการณ์ทางวิชาชีพของตนเองไว้เป็นทั้งเส้นทางความก้าวหน้าในวิชาชีพและเป็นบันไดอาชีพ (Career Path) ในการเพิ่มพูนความรู้

ความชำนาญ ปรับเปลี่ยนทัศนคติและแนวคิดใหม่ๆ ทางการศึกษา และด้านการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อให้ก้าวทันความเปลี่ยนแปลง ทำให้การเรียนรู้มีคุณภาพอยู่เสมอแต่ละองค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสำหรับครูประถมศึกษาที่มีกิจกรรม และเทคนิควิธีที่สอดคล้องกับความต้องการของครูและนักเรียน โดยใช้เทคนิควิธีการบรรยาย การตั้งคำถามการอภิปรายกลุ่ม และรายบุคคล การทดสอบ การแสดงบทบาทสมมติและการลงมือปฏิบัติในสถานการณ์จริง ซึ่งเน้นให้ครูทุกคนในชุมชนแห่งการเรียนรู้ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าวประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสำหรับครูประถมศึกษา พบว่า สมรรถนะเชิงวิชาชีพของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าก่อนการทดลองใช้รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนเพิ่มสูงขึ้น ผลการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กัมมัสภ์ อาแด (2561) ทำการวิจัยการพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพด้วยกระบวนการวิจัยปฏิบัติการแบบร่วมมือร่วมพลังในโรงเรียนประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาและกำหนดองค์ประกอบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพในโรงเรียนประถมศึกษา 2) วิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสู่ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพในโรงเรียน 3) พัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพด้วยกระบวนการวิจัยปฏิบัติการแบบร่วมมือร่วมพลังในโรงเรียนประถมศึกษา 4) ศึกษาผลของรูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพด้วยกระบวนการวิจัยปฏิบัติการแบบร่วมมือร่วมพลังในโรงเรียนประถมศึกษา ผลการวิจัยที่สำคัญสรุปได้ดังนี้ 1. องค์ประกอบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ระดับและ 9 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ระดับศักยภาพของบุคคล ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบคือ 1.1) การสร้างความรู้เชิงรุกและเชิงสะท้อนผล 1.2) ความเป็นปัจจุบันและเท่าทันยุคสมัย (2) ระดับศักยภาพระหว่างบุคคล ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบคือ 2.1) การมีวิสัยทัศน์และค่านิยมร่วมกัน 2.2) การเรียนรู้ร่วมกัน 2.3) การร่วมกันแบ่งปันวิธีการปฏิบัติงาน 2.4) การร่วมกันสะท้อนผล (3) ระดับศักยภาพขององค์กร ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบคือ 3.1) ปัจจัยสนับสนุนทางโครงสร้าง 3.2) ปัจจัยสนับสนุนทางสังคม 3.3) การสนับสนุน ส่งเสริมด้านภาวะผู้นำร่วมองค์ประกอบ

สายสุนีย์ กอสนาน (2562) ทำการวิจัยเรื่องชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพโดยผสมผสานเครือข่ายสังคมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบไตร่ตรองที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ โดยผสมผสานเครือข่ายสังคมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบไตร่ตรองที่ส่งเสริมความสามารถในการคิด วิเคราะห์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา 2) ศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพโดยผสมผสานเครือข่ายสังคมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบไตร่ตรองที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา 3) ขยายผลรูปแบบชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพโดยผสมผสานเครือข่าย

สังคมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบไตร่ตรองที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ มีชื่อว่า “KCKRSP Model” มีกระบวนการดังนี้ ขั้นที่ 1 การให้ความรู้และสร้างประสบการณ์ (Knowledge: K) ขั้นที่ 2 การโค้ช (Coaching: C) ขั้นที่ 3 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Knowledge Sharing: K) ขั้นที่ 4 การไตร่ตรองสะท้อนคิด (Reflection: R) ขั้นที่ 5 การนิเทศติดตามจากตัวแทนฝ่ายบริหาร (Supervision: S) ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานการสอนแบบไตร่ตรอง (Presentation: P) ทั้งนี้รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีการให้คำแนะนำช่วยเหลือ (Coaching) การเป็นผู้ดูแลให้คำปรึกษา (Mentoring) การสะท้อนผล (Reflection) การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ (Evolution) ผ่านทางเครือข่ายสังคม รูปแบบมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.54/86.00 2) ประสิทธิภาพของรูปแบบพบว่า หลังการใช้รูปแบบชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ ครูมีผลการถอดบทเรียนความรู้ความเข้าใจสูงกว่า ก่อนใช้ชุมชนการเรียนรู้ เชิงวิชาชีพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ครูมีพัฒนาการในการจัดการเรียนรู้แบบไตร่ตรองสูงขึ้น ความคิดเห็น ของครูในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านผลของการใช้รูปแบบ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนในภาพรวมคะแนนเฉลี่ยประเมินความสามารถหลังเรียนครั้งที่ 1-3 มีพัฒนาการสูงขึ้น ความคิดเห็นของนักเรียนต่อรูปแบบชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพในภาพรวมอยู่ในระดับมาก 3) ผลการขยายผลรูปแบบชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ พบว่ารูปแบบชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ “KCKRSP Model” สามารถทำให้ครูมีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบไตร่ตรอง ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนสูงขึ้น

Tompson, Gregg & Niska. (2004: 1) ได้ทำการศึกษาโรงเรียนมัธยมจำนวน 6 โรงเรียน 3 โรงเรียน อยู่ในเขตเมืองและอีก 3 เมืองอยู่นอกเขตเมือง โดยวัตถุประสงค์ของการวิจัยเป็นไปเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ภาวะผู้นำและการเรียนรู้ของนักเรียน จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ พบว่า ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เป็นการรวมตัวกันเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อเป้าหมายเดียวกัน จากการศึกษาวิจัยของผู้วิจัยหลายท่านมีการพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่แตกต่างกัน ทั้งการรวมกลุ่มเพื่อวิเคราะห์การมีส่วนร่วมของครูในชุมชนการเรียนรู้ และความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน การพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้หรือรูปแบบชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์ ซึ่งกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ในงานวิจัยล้วนสามารถพัฒนาทักษะตามเป้าหมายที่กำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพจึงเป็นนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพที่ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษา และนำมาพัฒนาเป็นชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อส่งเสริมสมรรถนะจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูที่ส่งเสริมความสามารถ การสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนระดับปฐมวัย ประถมศึกษา และมัธยมศึกษา

Chuou-hoi Chou. (2011) ได้ทำการศึกษาเพื่อสำรวจว่า อะไรคือขอบเขตของวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่มีประสิทธิภาพเกี่ยวกับการพัฒนาวิชาชีพครูและ 2) ชุมชนการเรียนรู้ของครูสามารถนำไปสู่การพัฒนาครูได้อย่างไร ซึ่งได้ทำการเก็บข้อมูลการวิจัยจากการสัมภาษณ์ครูข้อมูลย้อนกลับของครูข้อมูลสารสนเทศจากกลุ่มวิจัย และเอกสารการวิจัยเชิงปฏิบัติการของครู ซึ่งข้อมูลได้ถูกดำเนินการจัดเก็บมากกว่า 2 ภาคเรียน ในการศึกษานี้ได้ตรวจสอบการวิจัยเชิงปฏิบัติการของครูซึ่งช่วยให้ครูผู้สอนสร้างความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนของพวกเขาและการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า ชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพที่มีประสิทธิภาพจะอยู่บนพื้นฐานสำหรับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของครูการโต้ตอบและการเรียนรู้จากคนอื่นบนพื้นฐานของการปฏิบัติและผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษายังส่งผลให้ช่วยเติมเต็มช่องว่างในการทำวิจัยของครูที่ขาดทักษะความรู้ ความสามารถ หรือไม่มีเวลาในการทำวิจัย และยังส่งผลให้ครูมีความตั้งใจ ความพยายามในการทำวิจัยควบคู่กับการจัดการเรียนการสอน และการเรียนรู้ของนักเรียน รวมถึงได้มีการนำเสนอกระบวนการในการพัฒนาวิชาชีพ โดยชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพกับการวิจัยของครู มีขั้นตอนในการดำเนินการได้ดังนี้¹⁾ การร่วมกันกำหนดภารกิจ วิสัยทัศน์เป้าหมายด้วยกัน (Shared Mission vision & Goals) ซึ่งทีมของครูร่วมกันตัดสินใจและกำหนดภารกิจเป้าหมายเกี่ยวกับนักเรียน 2) การสร้างวัฒนธรรมการทำงานร่วมกัน (Collaborative Culture) เป็นการทำงานเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่มครู ซึ่งอาจจะเป็นครูใหม่ทำการสังเกตประสบการณ์การทำงานของครูเก่า ๆ ผ่านการสอน แผนการสอน วิจัยในชั้นเรียน และการเรียนรู้จากบทเรียน (Lesson study) 3) การคิดสรุปผลการประชุม (Results-Oriented Thinking) การประชุม ประเมินผล ตัดสินใจร่วมกันในการช่วยเหลือนักเรียนที่มีผลการเรียน ปัญหาแตกต่างกัน 4) รวบรวมความต้องการ (Collective Inquiry) การที่ครูตั้งคำถามประเมินความต้องการของนักเรียนเช่น อะไรที่เด็กต้องการเรียน มีอะไรที่ต้องการให้ช่วยเหลือมีอะไรบ้างที่พวกเขาไม่รู้

แนวคิดการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study)

บทเรียนร่วมกันเป็นแนวคิดที่กำเนิดขึ้นเป็นครั้งแรกในประเทศญี่ปุ่นเกิดจากคำว่า Jugyokenkyu ซึ่ง Jugyo แปลว่าบทเรียน ส่วน kenkyu แปลว่าการศึกษา หรือวิจัย ความหมายโดยรวมของคำนี้จึงหมายถึง การศึกษาการตรวจสอบการทำงานของครู (Fernandez, 2002) ในประเทศไทยพบว่า การนำแนวคิดการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study) นำมาใช้ครั้งแรกในปี พุทธศักราช 2545 โดยผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ ซึ่งนำมาใช้กับการสอนคณิตศาสตร์แก่นักศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่นเพื่อให้คณาจารย์และนักศึกษาได้ใช้เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและเปิดโลกทัศน์ ต่อมาจึงได้ใช้กันอย่างแพร่หลายในวงการศึกษา ทั้งในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา (นภาพร วรเนตรสุตาทิพย์, 2554 : 88-99) การพัฒนา

บทเรียนร่วมกัน เป็นแนวความคิดพัฒนาครูวิชาชีพที่อาศัยการพัฒนาตนเองของครูในบริบทการทำงานจริงในชั้นเรียนและสถานศึกษาของตนผ่านการทำงานแบบร่วมมือรวมพลังของกลุ่มครูซึ่งดำเนินงานโดยร่วมกันเลือกบทเรียนที่ต้องการสอนมาศึกษาวิจัยตามขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study Approach) จนได้บทเรียนคุณภาพสามารถ พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้จริง รวมทั้งครูเกิดการเรียนรู้จากการพัฒนาบทเรียนนั้นด้วย

ความหมายของการศึกษาบทเรียน

ชาริณี ตรีวิทย์ (2558: 15-29); มนตรี แยมกสิกร (2559); นภาพร วรเนตรสุดาทิพย์ (2554: 88-99); Yoshida (2006); Inprasitha (2007) ได้กล่าวถึงความหมายของการศึกษาบทเรียนว่ามีการใช้วิธีการดังกล่าวในหลายประเทศ เช่น ญี่ปุ่น ไต้หวัน สหรัฐอเมริกา ไทย อินโดนีเซีย ว่าเป็นวิธีการที่อาศัยความร่วมมือของครู ถึงแม้จะเป็นแนวทางที่ง่าย แต่เป็นกระบวนการที่สลับซับซ้อน และต้องได้รับการสนับสนุนจากทุกฝ่ายที่เข้าร่วมในกระบวนการร่วมพัฒนาบทเรียน ครูทำงานแบบร่วมมือกันเพื่อศึกษาเนื้อหา การสอน วิธีการแก้ปัญหา และวิธีการที่จะทำให้เกิดความเข้าใจของนักเรียน และวิธีการจัดการเรียนรู้ การร่วมมือกัน ตั้งเป้าหมายการทำงานมีการรวบรวมข้อมูลอย่างระมัดระวังเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน เนื่องจากกระบวนการศึกษาบทเรียนตั้งอยู่บนหลักการของการพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคล และผู้เรียนแต่ละคนต้องการการพัฒนาในประเด็นที่แตกต่างกันตามบริบทและปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงของผู้เรียนแต่ละคน ด้วยกระบวนการของการสะท้อนความคิดจากสมาชิกกระบวนการ ผลจากการสะท้อนความคิดจะช่วยให้ผู้เรียนที่ต้องการพัฒนาตนเองได้รับข้อมูลย้อนกลับที่เกิดจากผลการปฏิบัติของตัวเอง

ความสำคัญของการศึกษาบทเรียนร่วมกัน

การศึกษาบทเรียนร่วมกัน เป็นแนวคิดที่ว่าด้วยการพัฒนาครู โดยให้ครูรวมกลุ่มศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ในชั้นเรียนอย่างเป็นระบบแบบร่วมมือรวมพลัง (Collaborative work) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของตนเอง โดยครูจะดำเนินงานตามขั้นตอนของกระบวนการที่มีลักษณะเป็นวงจร ซึ่งเรียนกันว่ากระบวนการศึกษาบทเรียนร่วมกัน (Lesson study process) วงจรของกระบวนการตามแนวคิดนี้เกี่ยวข้องกับกลุ่มครูที่วางแผนร่วมกันแบบร่วมมือรวมพลังในประเด็นวิจัยเดียวกัน การดำเนินการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนตามที่วางแผน การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต การสะท้อนผล และอภิปรายจากข้อมูลดังกล่าว และการพัฒนาการบันทึกหรือแผนการจัดการเรียนรู้ของตน ซึ่งกระบวนการนี้ได้เป็นเพียงแค่การที่ครูศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนจากสื่อต่างๆ หรือการพัฒนาบทเรียนที่สามารถใช้ได้จริงเท่านั้น แต่ยังเป็นการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียนด้วย

Inprasitha (2007) นำเสนอว่า การศึกษาบทเรียนร่วมกัน มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาครูหลายประการ คือ 1) ทำให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับแนวปฏิบัติใน

การสอน 2) ปรับเปลี่ยนความคิดและวิธีการสอนและการเรียนรู้ 3) เรียนรู้ที่จะพัฒนาการปฏิบัติการสอนของครูจากการสะท้อนผลของนักเรียน 4) ได้รับการสนับสนุนและช่วยเหลือจากเพื่อนครู แนวปฏิบัติของการศึกษาบทเรียนร่วมกัน เป็นกระบวนการปรับปรุงการสอนอย่างต่อเนื่อง โดยมีจุดมุ่งหมายให้ครูได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้

จากการศึกษาความสำคัญของการศึกษาบทเรียนร่วมกัน พบว่า การศึกษาบทเรียนร่วมกัน เป็นนวัตกรรมที่จะช่วยในการพัฒนาวิชาชีพครู ทำให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับแนวปฏิบัติในการสอน ปรับเปลี่ยนความคิดและวิธีการสอน และการเรียนรู้ การวางแผน โดยอาศัยความร่วมมือของผู้เรียนและผู้สอน เป็นการเรียนรู้ที่จะพัฒนาการปฏิบัติการสอนของครูจากการสะท้อนผลของนักเรียน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน

ขั้นตอนของการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson study)

กระบวนการการศึกษาชั้นเรียนที่ปรับเปลี่ยนนี้เป็นกระบวนการที่เหมาะสมกับสถานศึกษาของ นฤมล อินทร์ประสิทธิ์ (2552) มี 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ครูในกลุ่มการศึกษาชั้นเรียน ร่วมกันทำแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้และสังเกตชั้นเรียน

ขั้นตอนที่ 3 สะท้อนผลชั้นเรียน

ขั้นตอนที่ 4 สรุปผลการเรียนรู้ของครู

ขั้นตอนที่ 5 ปรับแผนการจัดการเรียนรู้

ซึ่งขั้นตอนแต่ละขั้นตอนมีการดำเนินงานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ครูในกลุ่มการศึกษาชั้นเรียนร่วมกันทำ แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้ในภาคเรียนหนึ่งภาคเรียน ให้แล้วเสร็จในช่วงโรงเรียน ปิดอาจใช้เวลา 2-3 วัน โดยควรอยู่ภายใต้การแนะนำของผู้เชี่ยวชาญภายนอก (นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยหรือ ศึกษานิเทศก์) ส่วนกิจกรรมการตั้งเป้าหมายซึ่งอยู่ในขั้นตอนที่ 1 ของกระบวนการการศึกษาชั้นเรียนที่ครูญี่ปุ่นใช้สามารถปรับเปลี่ยนโดยการให้ครูยึดจุดมุ่งหมายใหญ่ของโรงเรียนเป็นหลักเนื่องจากอาจเป็นกิจกรรมที่สลับซับซ้อนเกินไป

ขั้นตอนที่ 2 ครูในกลุ่มที่ได้รับเลือกจากเพื่อนในกลุ่มให้เป็นผู้สอนนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ ในขณะที่ครูคนอื่นในกลุ่มอย่างน้อย 1 คนสังเกตชั้นเรียนและจดบันทึกปรากฏการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การสะท้อนผลชั้นเรียน โดยผู้บริหารและครูทุกคนในโรงเรียนเข้าร่วมกิจกรรมการสะท้อนผลชั้นเรียนซึ่งจัดสัปดาห์ละหนึ่งครั้ง หลังเลิกเรียนของวันใดวันหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 4 สรุปผลการเรียนรู้ของครู โดยครูทำภาคเรียนละ 1 ครั้ง หลังสิ้นสุดภาคเรียนแต่ละภาค

ขั้นตอนที่ 5 ปรับแผนการจัดการเรียนรู้เป็นการปรับแผนการจัดการเรียนรู้และสอนใหม่อีกครั้งหนึ่ง เป็นกิจกรรมที่ทำเมื่อจบปีการศึกษาโดยให้ครูนำ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เคยใช้แล้วเมื่อปีการศึกษาที่แล้วมาอภิปรายถึงข้อดี ข้อเสีย แล้วปรับเพื่อนำไปสอนใหม่ในปีการศึกษาต่อไป

นภาพร วรเนตรสุดาทิพย์ (2554) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study) เริ่มจากการตั้งเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียน ทำวิจัยในชั้นเรียน อภิปรายบทเรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับ และทดลองสอนอีกครั้งหรือวางแผนการสอนในขั้นต่อไปซึ่งต้องการการสนับสนุนเพื่อการพัฒนาบทเรียนดังนี้

1. การสร้างสถานการณ์ ปัญหาที่จะทำให้ผู้เรียนนำสถานการณ์นั้นไปเป็นโจทย์การเรียนรู้ เด็กจะมีวิธีคิดที่แตกต่างกันในกลุ่มเล็กๆ พยายามช่วยกันคิดเพื่อให้กลุ่มของตนประสบความสำเร็จ แม้ว่าบางครั้งอาจมีความขัดแย้งกัน แต่เด็ก ๆ ก็สามารถสรุปเป็นข้อตกลงในกลุ่มของตนเองได้

2. การสร้างสื่อการเรียนรู้ จะช่วยให้ครูได้เห็นวิธีการคิดของผู้เรียนแต่ละคนที่แตกต่างกัน และช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนได้แสดงความสามารถ แสดงศักยภาพ ความสนใจและการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

3. การมีเวลาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนใช้เวลากับการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น ครูเป็นเพียงผู้สังเกต และบันทึกวิธีคิดของเด็กที่ได้พบ รวมถึงสภาพบรรยากาศภายในห้องเรียน การมีส่วนร่วมของผู้เรียน พฤติกรรมของเด็กแต่ละคน แนวความคิด ทักษะกระบวนการของแต่ละคน ซึ่งมีครูอีกคนคอยสังเกตและบันทึกสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาสะท้อนผลร่วมกันกับครูผู้สอน

4. การแลกเปลี่ยนแนวความคิดร่วมกัน ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะนำเสนอความคิดที่กลุ่มของตนคิดร่วมกันแล้วมานำเสนอผลงานของกลุ่มให้เพื่อน ๆ ในห้องได้รับฟัง

5. ขั้นสรุป ครูจะทำหน้าที่เชื่อมโยงความคิดของทุกกลุ่มเข้าด้วยกัน และนำไปสู่ความเข้าใจในเรื่องที่ครูต้องการสอน โดยอาศัยความเข้าใจของผู้เรียนที่มีอยู่เดิมเป็นฐาน

6. นำสิ่งที่ได้วางแผนร่วมกันมาสะท้อนถึงสิ่งที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนที่ครูได้ร่วมกันวางแผนกันไว้ และปรับปรุงในสิ่งที่ทำให้เกิดอุปสรรคในการคิดของผู้เรียน เช่น สื่อการเรียนรู้มีขนาดเล็กเกินไป กระดานแม่เหล็กไม่เพียงพอต่อจำนวนกลุ่ม สีสันทึบของสื่อไม่ได้รับความสนใจ เป็นต้น เพื่อที่ครูผู้สอนจะได้นำไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

7. แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนร่วมวิชาชีพ เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์และข้อเสนอแนะจากเพื่อนร่วมวิชาชีพในการพัฒนาการเรียนการสอน

ชาโรณี ตรีวรัญญ (2558) เสนอกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน มีการดำเนินงานแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 การเตรียมการดำเนินงาน ได้แก่

1) การกำหนดรูปแบบการร่วมพัฒนาบทเรียนให้เหมาะสมกับเป้าหมายและบริบทการทำงาน

2) การเผยแพร่แนวคิดการศึกษาบทเรียนเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง

3) การจัดกลุ่มพัฒนาบทเรียนร่วมกัน

4) การแสวงหาและประสานงานผู้รู้

5) การจัดตารางปฏิบัติงานและการจัดประชุมเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ

ส่วนที่ 2 การดำเนินงานกระบวนการร่วมพัฒนาบทเรียนมีขั้นตอนสำคัญ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ที่มีลักษณะการดำเนินงานอย่างเป็นระบบครบวงจร ดังนี้

ขั้นที่ 1 วางแผน (Plan - Preparations) เป็นระยะก่อนนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในชั้นเรียนจริง เป็นการศึกษาผู้เรียน เขียนแผนการเรียนการสอน และเตรียมสื่อการสอน ซึ่งมีการดำเนินการใน 2 ขั้นตอนย่อย คือ 1) กำหนดเป้าหมายการศึกษาบทเรียนให้สอดคล้องกับสภาพปัญหา นโยบาย และหลักสูตร

1) โดยระบุปัญหาจากสภาพปัญหาของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจริงในชั้นเรียนและมุ่งเน้นเป้าหมายในด้านผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมากกว่ากำหนดเป้าหมายตามความสนใจของผู้สอน มีจุดประสงค์เพื่อให้กลุ่มเข้าใจสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงของผู้เรียน มีทิศทางและแนวปฏิบัติในการดำเนินการพัฒนาผู้เรียนได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม

2) วางแผนบทเรียน โดยกลุ่มเลือกบทเรียนที่สอดคล้องกับเป้าหมายมาวางแผนการเรียนการสอนร่วมกันเขียนแผนการจัดการเรียนการสอน และจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอน ซึ่งกลุ่มมักเลือกบทเรียนที่ทำหายหรือจัดการเรียนการสอนได้ยาก

ขั้นที่ 2 ปฏิบัติการ (See - Teaching & Observation) เป็นการนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในชั้นเรียนจริง ซึ่งเป็นการสอนและสังเกตในชั้นเรียน โดยกลุ่มนำแผนการจัดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นไปสอนในชั้นเรียนโดยผู้สอน 1 คน ซึ่งเป็นสมาชิกในกลุ่ม ส่วนสมาชิกคนอื่น ๆ เป็นผู้สังเกต บันทึกและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนและการเรียนการสอนด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามแผนที่ได้วางไว้ เน้นการสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงถึงการคิดและการเรียนรู้ของผู้เรียน และข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลงานของผู้เรียน สิ่ง que ผู้เรียนได้เรียนรู้ แรงจูงใจในการเรียน การแสดงออกเชิงพฤติกรรม เจตคติที่มีต่อการเรียน เพื่อให้ได้องค์ความรู้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน และได้ข้อมูลที่จะใช้ในการอภิปราย สะท้อนความคิด ถึงแนวทางการสอนที่ดีกว่าเดิม และควรสังเกตในประเด็นของการจัดการเรียนการสอนที่สามารถปรับปรุงแก้ไขได้ ไม่ใช่ลักษณะตามธรรมชาติของผู้สอน หรือ ผู้เรียนที่ไม่สามารถแก้ไขได้อย่างทันที โดยขั้นตอนการสอนและสังเกตนี้ต้องดำเนินการควบคู่กันกับขั้นตอนการอภิปรายสะท้อนความคิดหลังการสอน เพราะการดำเนินงานใน 2 ขั้นตอนนี้ คือ จุดศูนย์รวมขององค์ความรู้ ความคิด

และการปฏิบัติของผู้สอน และเป็นบริบทในการเรียนรู้ที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันของบุคคลทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องซึ่งจะช่วยส่งผลให้ผู้สอนได้ความรู้ มุมมอง และแนวคิดใหม่ในการจัดการเรียนการสอน เป็นจุดเด่นและข้อบังคับสำคัญของกระบวนการที่ช่วยให้ผู้สอนสามารถแสดงพฤติกรรมการสอนและแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้นต่อไป

ขั้นที่ 3 สะท้อนผล (Reflect – Discussion & Reflection) เป็นระยะหลังการนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในชั้นเรียนจริง มีการดำเนินการใน 3 ขั้นตอนย่อยดังนี้ คือ

1) อภิปรายสะท้อนความคิดร่วมกันจากข้อมูลที่ได้ในชั้นการสอนและการสังเกต โดยมุ่งเน้นการอภิปรายเพื่อให้ได้ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะที่นำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น มุ่งประเด็นที่ตัวบทเรียนว่าสิ่งใดคือปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอน และอภิปรายถึงแนวทางการแก้ไขปัญหานั้น และสะท้อนความคิดว่ากลุ่มได้เรียนรู้อะไรจากการดำเนินงานในชั้นเรียน รวมทั้งให้ผู้เรียนเป็นผู้สะท้อนความคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนได้ทั้งในด้านความรู้สึก ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

2) ปรับปรุงแก้ไขบทเรียน เป็นขั้นตอนที่กลุ่มปรับปรุง แก้ไขบทเรียนซึ่งรวมถึงแผนการจัดการเรียนการสอนและเอกสารหรือสื่อประกอบการเรียนการสอนต่าง ๆ ให้มีคุณภาพดีและสมบูรณ์เหมาะสมยิ่งขึ้น ตามข้อสรุปที่ได้จากการอภิปราย

3) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่กลุ่มผู้สอนรวบรวมข้อมูล สรุปข้อเรียนรู้ และนำเสนอผลการเรียนรู้ที่ได้สู่บุคคลอื่น ๆ โดยการเปิดชั้นเรียนเชิญผู้สนใจมาร่วมสังเกตการจัดการเรียนการสอน และนำเสนอทั้งผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนและนวัตกรรมหรือวิธีการพัฒนาที่ใช้ในการพัฒนาผู้เรียนในชั้นปฏิบัติการและขั้นสะท้อนผลนั้น อาจมีการดำเนินการซ้ำได้หลายครั้งหากต้องการหรือจำเป็น ซึ่งหลังจากปรับปรุงแก้ไขบทเรียนแล้ว อาจนำบทเรียนดังกล่าวไปสอนอีกครั้งกับผู้เรียนกลุ่มใหม่โดยผู้สอนคนเดิมหรือผู้สอนอื่นเพื่อพัฒนาบทเรียนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นและเมื่อได้บทเรียนที่มีคุณภาพแล้วกลุ่มก็สามารถเริ่มต้นดำเนินการตามวงจรพัฒนาบทเรียนร่วมกันกับบทเรียนใหม่ที่สอดคล้องกับเป้าหมายเดิมที่ได้กำหนดไว้ หรือบทเรียนตามเป้าหมายใหม่ได้ต่อไป

Lewis (2002) ได้เสนอว่าการศึกษามาร่วมกัน ควรเป็นขั้นตอน (Lesson Study's Steps) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 จัดตั้งกลุ่มการศึกษาชั้นเรียนโดยมีกิจกรรมดังนี้ หาสมาชิกนัดหมายวันเวลาที่แน่นอนจัดทำแผนการพบกัน และตั้งกฎระเบียบในการทำงานกลุ่ม

ขั้นตอนที่ 2 ทำการศึกษามาร่วมกัน มีกิจกรรม 3 กิจกรรม คือ ตกลงเรื่องแนวการทำวิจัย เลือกเนื้อหาวิชา และคัดเลือกหน่วยที่จะทำ

ขั้นตอนที่ 3 วางแผนการทำวิจัย โดยการศึกษาแผนการวิจัย พัฒนาแผนการสอนและขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 4 สอนและสังเกตการสอนโดยการเก็บข้อมูลตามที่ตั้งเอาไว้

ขั้นตอนที่ 5 อภิปราย และวิเคราะห์ผลการวิจัยชั้นเรียน

ขั้นตอนที่ 6 สะท้อนผลและวางแผนขั้นตอนต่อไป

Fernandez & Yoshida (2004) ได้เสนอขั้นตอนของกระบวนการศึกษาชั้นเรียนว่ามี 6 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการวางแผนบทเรียนวิจัยแบบร่วมมือรวมพลัง โดยครูแลกเปลี่ยนความคิดในการออกแบบการสอนจากประสบการณ์เดิม จากการศึกษาสังเกตนักเรียนในปัจจุบันของตน จากคู่มือครูและจากตำราหรือแหล่งข้อมูลอื่น ซึ่งผลที่ได้ในเบื้องต้นจากขั้นนี้คือแผนการสอนที่มีรายละเอียดตามทีละกลุ่มได้วางแผนไว้

2. ขั้นการพิจารณานำบทเรียนวิจัยไปสู่การปฏิบัติ โดยครูคนหนึ่งในกลุ่มดำเนินการสอน และครูอื่นเป็นผู้สังเกตโดยดูแผนการสอนประกอบ

3. ขั้นการอภิปรายบทเรียนวิจัย โดยกลุ่มครูให้ผลสะท้อนและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับบทเรียนตามที่ได้สังเกตในชั้นเรียนจริง

4. ขั้นการปรับปรุงบทเรียน (อาจดำเนินการในขั้นตอนนี้หรือไม่ก็ได้) ครูบางกลุ่ม อาจสิ้นสุดการดำเนินงานในขั้นของการอภิปราย แต่ครูบางส่วนก็เลือกที่จะดำเนินการต่อไปในการปรับปรุงบทเรียน และดำเนินการสอนอีกครั้ง ซึ่งทำให้ครูเกิดการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องไปอีก ขั้นตอนในการปรับปรุงนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับบทเรียนให้มีความทันสมัย

1. ขั้นการสอนบทเรียนใหม่ที่ได้แก้ไขแล้ว (อาจดำเนินการในขั้นตอนนี้หรือไม่ก็ได้) ครูที่เป็นผู้สังเกตอาจไม่สังเกตครบทั้งสองครั้งก็ได้ และส่วนมากมักจะไม่ได้ดำเนินการสอนซ้ำด้วยครูคนเดิมในชั้นเรียนเดิม และมักจะไม่ค่อยมีการสอนซ้ำเป็นครั้งที่สาม เพราะเพียงการเก็บข้อมูลในการสอนหนึ่งหรือสองครั้งแรก ก็จะช่วยทำให้ครูได้เรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ มากมายแล้ว ส่วนใหญ่จะเป็นการเปลี่ยนไปดำเนินการวิจัยบทเรียนอื่น ๆ แทน

2. ขั้นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (sharing reflection) เกี่ยวกับบทเรียนใหม่ โดยครูจะมาร่วมกัน อภิปรายว่าพบเห็นสิ่งใดบ้างในการสอนครั้งที่สอง บทสนทนาของครูจะมีศูนย์กลางอยู่ที่การเสนอผลการสังเกต ข้อวิจารณ์และข้อเสนอแนะ โดยตลอดกระบวนการทั้งในการสังเกตและการอภิปรายจะมีสมาชิกในกลุ่มจดบันทึกรายละเอียดเพื่อเป็นบันทึกหลักฐานอ้างอิงของความคิดทั้งหมดในการทำงานร่วมกัน ซึ่งบันทึกนี้จะช่วยครูอย่างยิ่งในการเขียนรายงานเกี่ยวกับการทำงานของตน

Inprasitha (2007) กล่าวถึงกระบวนการของการศึกษาบทเรียนร่วมกันว่าประกอบด้วย 8 ขั้นตอน คือ

1. Problem Identification กำหนดประเด็นที่จะสอน ขึ้นอยู่กับความต้องการของนักเรียน

2. Class Planning วางแผนการสอนโดยเน้นที่นักเรียนและครูเป็นสำคัญ
3. Class implementation นำแผนการสอนไปใช้โดยเน้นบทเรียนที่ส่งเสริมการเรียนรู้และกระบวนการคิดของนักเรียน และแก้ไขความเข้าใจคลาดเคลื่อน
4. Class evaluation and review of result ประเมินผลบทเรียนว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างไร และร่วมกันอภิปรายสะท้อนความคิด
5. Reconsideration of class ปรับปรุงบทเรียนโดยอาศัยข้อมูลที่รวบรวมได้
6. Implementation base on reconsideration นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้วมาสอนนักเรียนกลุ่มอื่น
7. Evaluation and review ประเมินผลบทเรียนและร่วมกันอภิปรายสะท้อนความคิดเกี่ยวกับบทเรียน

8. Share result นำผลที่ได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

Chanasith Sithsungnoen et al. (2020) ได้ทำการวิจัยรูปแบบการยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนตามแนวคิด GPAS 5 Steps เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในยุคไทยแลนด์ 4.0 ระดับมัธยมศึกษา ในรูปแบบ สรุปลงเป็นขั้นตอนของการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) เป็นขั้นตอนที่ผู้บริหารโรงเรียน (Administrator) คณะครู (Teacher) และ โค้ช (Coach) ร่วมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ร่วมกันสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพของแต่ละกลุ่มสาระด้วย Online เพื่อการสื่อสารและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การนิเทศ การโค้ช การเยี่ยมชั้นเรียน พร้อมทั้งติดตามการดำเนินการต่าง ๆ ร่วมกันของผู้บริหารโรงเรียน (Administrator) คณะครู (Teacher) และโค้ช (Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ผ่านระบบ Online และ Face to Face และการกำหนดการเยี่ยมชั้นเรียน การสะท้อนผลการสอนของครู และพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียนทุกครั้งหลังจากการสังเกตการสอนของครู ประกอบด้วย 3 กิจกรรมย่อย ๆ คือ 1) Plan and Design Lesson (วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้) 2) Implement and Observe (จัดกิจกรรมการเรียนรู้สังเกต) และ 3) Review and Refine (สะท้อนผลและปรับปรุง) มีรายละเอียด ดังนี้

1) Plan and Design Lesson วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นที่ครูแต่ละคนวางแผนเลือกหน่วยการเรียนรู้ ออกแบบการเรียนการสอน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษานวัตกรรมการสอน สื่อ และวัดประเมินผล รวมทั้งชิ้นงานของนักเรียน แก่ผู้บริหารโรงเรียน และโค้ช (Coach) ร่วมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) เพื่อให้คำแนะนำแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ก่อนนำไปใช้สอนจริง และวางแผนการเยี่ยมชั้นเรียน วัน เวลา และสถานที่ รวมทั้งเครื่องมือและแบบประเมินต่าง ๆ

2) Implement and Observe จัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นที่ครูนำแผนการสอนทั้งด้านนวัตกรรมการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ และเครื่องมือวัดและประเมินผลที่ได้ปรับปรุงตาม

ข้อเสนอแนะของ โค้ช (Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ไปใช้สอนจริงในชั้นเรียน ตามแผนที่กำหนดไว้ โดยโค้ช (Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ได้สังเกตการสอนในห้องเรียน ดูการสอนของครู และการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยในขั้นนี้ จะสังเกตการสอนทั้งระบบ Online และ Face to Face

3) Review and Refine (สะท้อนผลและปรับปรุง) เป็นขั้นที่โค้ช (coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) และครูร่วมกันสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา การใช้สื่อ การใช้นวัตกรรม การวัดประเมินผลของครู ว่าเป็นอย่างไร พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียน การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน เมื่อครูได้สะท้อนผล ก็นำประเด็นเหล่านั้นไปปรับปรุงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งต่อไป

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทเรียน พบว่า การศึกษาทเรียน เป็นกระบวนการที่จะช่วยในการพัฒนาวิชาชีพครู ทำให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับแนวปฏิบัติในการสอน ปรับเปลี่ยนความคิดและวิธีการสอน และการเรียนรู้ การวางแผนโดยอาศัยความร่วมมือของผู้เรียนและผู้สอนในการพัฒนาทเรียนร่วมกัน

ในการวิจัยครั้งนี้ เลือกใช้การพัฒนาทเรียนร่วมกัน (Lesson Study) เป็นส่วนหนึ่งในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของ Chanasith Sithsungnoen et al. (2020) เนื่องจาก เป็นแนวทางที่ครูทำงานแบบร่วมมือกันเพื่อศึกษาเนื้อหา การสอน วิธีการแก้ปัญหา และวิธีการที่จะทำให้ความเข้าใจของนักเรียนร่วมกันสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพของแต่ละกลุ่มสาระด้วย Online เพื่อการสื่อสารและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การนิเทศ การโค้ช การเยี่ยมชั้นเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นฤมล อินทร์ประสิทธิ์ (2552) ได้วิจัยเรื่องการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) นวัตกรรมเพื่อพัฒนาครูและนักเรียน โดยได้ศึกษาผลของการใช้การศึกษาชั้นเรียนที่มีต่อครูภาษาไทย ผลของการศึกษาชั้นเรียนที่มีต่อนักเรียน และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการนำการศึกษาชั้นเรียนไปใช้ในการพัฒนาวิชาชีพครู พบว่าการใช้การศึกษาชั้นเรียนในการพัฒนาวิชาชีพครูมีผลทำให้ครูมีการเปลี่ยนแปลงความเชื่อ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ของตนเอง เปลี่ยนแปลงบทบาทของตนเอง และเปลี่ยนแปลงเจตคติที่มีต่อนักเรียน ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการนำการศึกษาชั้นเรียนมาใช้ในการพัฒนาวิชาชีพครู ได้แก่ การสนับสนุนของหน่วยงาน บังคับบัญชาของโรงเรียน การสนับสนุนของผู้บริหารโรงเรียน ความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญภายนอก

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสังเคราะห์รูปแบบบริหารจัดการงานวิชาการในสถานศึกษาที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการแบบเปิด (Open Approach) โดยแบ่งกลุ่มพื้นที่วิจัยออกเป็น 4 กลุ่ม ดำเนินการศึกษา 3 ประเด็น ประกอบด้วย 1) รูปแบบการบริหารจัดการ 2) แนวทางการสนับสนุนการดำเนินงานของโรงเรียน และ 3) ปัญหา

อุปสรรคและแนวทางแก้ไขพบว่าผล จากการ ที่โรงเรียนในโครงการทั้งหมดได้นำนวัตกรรม การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดไปใช้ใน ช่วง 2 ปี หรือ 5 ปี ที่ผ่านมา ปรากฏว่ามีหลักฐาน หลายอย่างที่ยืนยันว่าครูได้เปลี่ยนแปลงความเชื่อเกี่ยวกับการสอน ความเชื่อ เกี่ยวกับการเรียนรู้ของ นักเรียน และค่านิยมเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันของครู ผู้บริหารศึกษา ศึกษานิเทศก์ นักวิจัย ผู้เชี่ยวชาญ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและนักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ซึ่งการทำงาน อย่างค่อยเป็นค่อยไป ทำให้โรงเรียนในโครงการกลายเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้บนฐานชุมชนแห่งการ ปฏิบัติ (Community of Practice-based Learning Community: COP-based Learning Community) ทำให้ลักษณะการปฏิบัติงานของครู ไม่ใช่เป็นเพียงการปฏิบัติงานตามคำสั่ง แต่เป็น การทำงานในฐานะครูผู้เรียนรู้ (teacher as a learner) มองเห็นภาพการพัฒนาวิชาชีพระยะยาว (career path) ซึ่งจะทำให้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดเป็นเครื่องมือหรือวิธีการพัฒนา วิชาชีพครูที่ยั่งยืนต่อไป นอกจากนี้ในส่วนของครูผู้เรียนนอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ จะมีการ เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นในแต่ละปีแล้วสมรรถนะของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ที่หลักสูตรคาดหวัง ไม่ว่าจะ เป็นด้านการแก้ปัญหา การสื่อสาร การให้เหตุผล เป็นต้น เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น ทั้งข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องในการใช้นวัตกรรมรับรู้ได้จากการสังเกตห้องเรียน และข้อมูลจากการเก็บรวบรวมอย่างเป็นระบบ

Lesson Study Group at Mills College (2004) ได้ศึกษาวิจัยถึงการเปลี่ยนแปลงของครู อันเป็นผลเนื่องมาจากการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน โดยเริ่มวางแผนการวิจัยตั้งแต่ปี 2000 และเก็บ รวบรวมข้อมูลจากกลุ่มครูอาสาสมัครคณิตศาสตร์ที่รวมกันเป็นทีมศึกษาชั้นเรียน ทีมละประมาณ 3-5 คนในระหว่างปี 2001 – 2003 พบว่า เมื่อครูเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกันแล้ว ทำให้ครู มีการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ ได้แก่ 1) ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน 2) ความสามารถในการทำงานตามกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน 3) ความเข้าใจและการให้ ความสำคัญกับการเรียนรู้และการพัฒนานักเรียน 4) ความสามารถในการสังเกตและการเก็บรวบรวม ข้อมูล 5) การสร้างค่านิยมและการกำหนดบทบาทในการทำงานของกลุ่ม และ 6) ความเป็นผู้นำของ ครู นอกจากนี้พบว่าการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน ยังส่งผลให้ครูมีความรู้อย่างลึกซึ้งขึ้นเกี่ยวกับเนื้อหา รายวิชา การเรียน การสอน แนวคิดทฤษฎี และมาตรฐานต่างๆ ได้พัฒนาสายตาในการพิจารณา นักเรียน ได้พัฒนาโครงสร้างการเรียนรู้ของกลุ่ม พัฒนาความเชื่อมโยงการปฏิบัติสู่เป้าหมายและ สามารถสร้างแรงจูงใจในการพัฒนางานได้ นอกเหนือจากผลการวิจัยดังกล่าว

Podhorsky (2005) ศึกษาเรื่องการปรับการพัฒนาวิชาชีพครู การรับรู้ :ว่าการพัฒนา บทเรียนร่วมกันเป็นรูปแบบสำหรับการเปลี่ยนแปลง การปฏิบัติการเรียนการสอน สามารถถูกเปลี่ยน เพียงผ่านการตรวจสอบการสอนและผลของการสอนต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้สิ่งดังกล่าว เกิดขึ้น โรงเรียนต้องสร้างสรรค์กระบวนการสำหรับครู เพื่อการศึกษาอย่างมีระบบเกี่ยวกับยุทธศาสตร์

การสอนและการทำวิจัยบทเรียน (Lesson) ที่จะเพิ่มผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน มีแนวทางที่ครูสามารถปรับปรุงการสอนอย่างมีระบบและลดการแยกตัวของครู ในกระบวนการของการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน ครูทำงานร่วมกัน วางแผนการสอน สอน สังเกต แผนการสอนที่พัฒนาาร่วมกัน การเน้นที่การเรียนรู้ของนักเรียนและร่วมมือกันทางวิชาชีพเป็นสิ่งที่ผลักดันให้เกิดกระบวนการกลุ่ม

หลักการแนวคิดเกี่ยวกับการโค้ช (Coaching)

การโค้ชเป็นการพัฒนาบุคลากรให้มีประสิทธิภาพในการจัดการศึกษา เป็นวิธีการในการพัฒนาวิชาชีพที่จะช่วยพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครูให้เกิดประสิทธิภาพ อันส่งผลต่อคุณภาพการจัดการศึกษาของผู้เรียนการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ซึ่งเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ อาทิ การสังเกตการสอนซึ่งกันและกันและกันรวมถึงการให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการใช้กลยุทธ์การเรียนการสอนของครู การใช้กลุ่มย่อยร่วมกันเรียนรู้ นอกจากนี้การโค้ชยังเป็นกิจกรรมที่ใช้ในโรงเรียนเพื่อเป็นรากฐานในการพัฒนาวิชาชีพ (School-based Professional Development) โดยสามารถทำได้จากการสร้างบรรยากาศที่ปราศจากการประเมินหรือการวิพากษ์วิจารณ์อันนำไปสู่การพัฒนาทักษะการเป็นผู้นำและการทำงานร่วมกันเป็นทีมของเพื่อนร่วมงาน การโค้ชมีหลายวิธีการ เช่น การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) การโค้ชทางปัญญา (Cognitive Coaching) การโค้ชแบบไตร่ตรองสะท้อนคิด (Reflective Coaching) การโค้ชเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอน (Instructional Coaching) การโค้ชที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล (Differentiated Coaching)

ความหมายการโค้ช

การโค้ช (Coaching) ตามพจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ร่วมสมัย ได้บัญญัติคำไว้ว่าเป็น “การชี้แนะ” โดยได้อธิบายว่า coach คือผู้ฝึกหรือผู้ชี้แนะ ซึ่งเป็นผู้ฝึกหรือผู้มีประสบการณ์และความชำนาญ ทำหน้าที่ฝึกอบรม ชี้แนะ และวางแผนให้บุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่ต้องการพัฒนาตนเองในเรื่องใดเรื่องหนึ่งจนบรรลุความสำเร็จ โดยสร้างความเชื่อมั่น และให้กำลังใจแก่ผู้รับการฝึกเสริมจุดแข็งและแก้ไขจุดอ่อนให้ผู้รับการฝึกพัฒนาตนเองไปทีละ ขั้นตอนอย่างต่อเนื่องจนบรรลุเป้าหมาย (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, 2558 : 88)

วัชรา เล่าเรียนดี (2556 : 291); ศิริรัตน์ ศิริวรรณ (2557 : 13); วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนา (2558); เก็จนก เอื้อวงศ์ (2556); สมมาตร มณีอ่อน (2559); Bresser and Wilson (2006) ให้ความหมายการโค้ช (Coaching) การพัฒนาวิชาชีพแบบหนึ่งซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้และการปรับปรุงพัฒนาการปฏิบัติงาน โดยเน้นว่าเป็นสัมพันธภาพระหว่างผู้ชี้แนะกับผู้รับการชี้แนะในกระบวนการส่งเสริมและสร้างสรรค์ความคิด ที่ผลักดันให้เกิดการใช้ศักยภาพสูงสุดทั้งในด้านส่วนตัว

และวิชาชีพ โดยใช้กระบวนการและทักษะการ สื่อสารและสัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้ชี้แนะกับผู้รับการชี้แนะ ไม่ใช่ใช้วิธีช่วยแก้ปัญหา แต่เป็นการที่บุคคลคนหนึ่งซึ่งมีความรู้และ ประสบการณ์สูงดำเนินการ พัฒนาบุคคลอีกคนหนึ่งที่มีความรู้และประสบการณ์น้อยกว่าโดยใช้วิธีการต่างๆ อย่างเหมาะสมกับ บริบทและธรรมชาติของผู้รับการโค้ชโดยใช้กระบวนการและทักษะการสื่อสารและสัมพันธภาพที่ดี ระหว่างผู้ชี้แนะกับผู้รับการชี้แนะ

ความสำคัญของการโค้ช

วัชร่า เล่าเรียนตี (2556 : 291-292) กล่าวถึง ความแตกต่างของการนิเทศและการโค้ชว่าจาก อดีตการช่วยพัฒนา ด้านวิชาการและการจัดการเรียนการสอนของครูนั้น เราจะใช้การนิเทศ (Supervision) ในรูปแบบต่างๆ และกล่าวถึง ความแตกต่างของการนิเทศและการโค้ชว่า ผู้นิเทศจะเป็นผู้มีความรู้ความชำนาญ เช่น ผู้บริหาร ศึกษานิเทศก์ อาจารย์นิเทศก์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีบทบาท หน้าที่นิเทศและการนิเทศมักมีการประเมินคุณภาพการเรียนการสอนด้วยเสมอ ส่วนการโค้ชนั้น ผู้ทำ หน้าที่ในการโค้ช ผู้โค้ชจะไม่มีอำนาจเหนือกว่าผู้รับการโค้ชหรือเป็นผู้ร่วมพัฒนาวิชาชีพที่สมัครใจ เต็มใจที่จะพัฒนาสมรรถนะด้านวิชาการของกันและกัน ไม่โค้ชเพื่อการประเมินคุณภาพการเรียน การสอน ซึ่งจะช่วยให้ทั้งผู้โค้ชและผู้รับการโค้ชรู้สึกปลอดภัย ต่างฝ่ายต่างได้รับการพัฒนาทั้งเทคนิค การโค้ช และสมรรถนะด้านวิชาการของทั้งสองฝ่าย นอกจากนั้น บรรยากาศในการโค้ชต้องมีความ เป็นเพื่อนร่วมงาน เพื่อนร่วมวิชาชีพและสร้างความรู้สึกที่ปลอดภัยในการใช้เทคนิคใหม่ ๆ ในห้องเรียน ที่เน้นความร่วมมือกันอย่างจริงจัง การยอมรับ การไว้วางใจซึ่งกันและกัน การแลกเปลี่ยน ความรู้ ความคิด และประสบการณ์ที่สามารถที่จะส่งเสริมและพัฒนาสมรรถนะด้านการสอน อย่างต่อเนื่องให้แก่ครูได้เป็นอย่างดี และส่งผลถึงคุณภาพผู้เรียนในที่สุด

วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มาร์ต พัฒนา (2558) เสนอไว้ว่า Coach มีความแตกต่างกับ Mentor ที่เด่นชัดที่สุดคือขอบเขตของการพัฒนาโดย Coach มุ่งพัฒนาในส่วนที่เป็นการปฏิบัติงานและการเรียนรู้ส่วน Mentor มุ่งพัฒนาทั้งส่วนที่เป็นการปฏิบัติงานและการเรียนรู้รวมทั้งการดำรงชีวิตและ เรื่องส่วนตัวด้วย Mentor แปลเป็นภาษาไทยว่า “พี่เลี้ยง” คือ การดูแลทุกเรื่องทั้งเรื่องงาน และเรื่อง ส่วนตัวเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนา การโค้ช เป็นวิธีการที่ช่วยในการจัดบรรยากาศการเรียนรู้ให้ ประสบผลสำเร็จมากยิ่งขึ้น ช่วยในการตั้งคำถามและปัญหา เพื่อช่วยให้การจัดการเรียนการสอนให้ เป็นไปตามธรรมชาติ และมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น การโค้ชเป็นการกำหนดเป้าหมายสู่ความสำเร็จ ที่เน้น การปฏิบัติและสะท้อนผลในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งนี้พบข้อมูลว่า ในการถ่ายโอนทักษะ ใหม่(Transfer/Internalization of New Skills) เมื่อเราใช้วิธีการถ่ายโอนการเรียนรู้ด้วยวิธีการโค้ช แก่ครู และผู้บริหาร ความรู้และทักษะใหม่จะมีความคงทนมากกว่าวิธีการอื่นๆ กล่าวคือ หลังรับ การโค้ชสามารถจดจำความรู้ได้ถึงร้อยละ 90 และแม้ว่าเวลาจะผ่านไปนานระดับความรู้ความเข้าใจก็ ยังคงอยู่ที่ระดับร้อยละ 90 (Gottesman, B., 2000 : 127)

ประเภทของการโค้ช

การโค้ชมีหลายประเภทโดยแต่ละประเภทมีลักษณะร่วมตามที่กล่าวมาข้างต้น และมีจุดเน้นที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้แบ่งกลุ่ม (วิชย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล : 2558) ดังต่อไปนี้

1. ใช้เกณฑ์ผู้ทำหน้าที่โค้ชและผู้รับการโค้ช แบ่งได้หลายกลุ่มดังตัวอย่าง ต่อไปนี้

Peer coaching เป็นการโค้ชโดยเพื่อน ซึ่งอาจเป็นเพื่อนร่วมงาน หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนของผู้เรียน มุ่งให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันเพื่อให้เกิดการพัฒนา

Expert coaching เป็นการโค้ชโดยผู้เชี่ยวชาญ มุ่งให้เกิดการเรียนรู้ และพัฒนาอย่างถูกต้อง และรวดเร็ว คุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญจะต้องมีความรู้ ความสามารถในเรื่องที่โค้ชและมีทักษะการโค้ชอย่างสูง

Administrator coaching เป็นการโค้ชโดยผู้บริหารที่ทำการโค้ช บุคลากรให้มีความรู้ ทักษะในการปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่รับผิดชอบ

2. ใช้เกณฑ์เป้าหมายของการโค้ช แบ่งได้หลายกลุ่มดังตัวอย่างต่อไปนี้

Instructional coaching เป็นการโค้ชเพื่อให้ผู้สอนมีความรู้และทักษะการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ ผู้ที่เป็นโค้ชอาจเป็นเพื่อน ผู้เชี่ยวชาญ หรือ ผู้บริหาร

Literacy coaching เป็นการโค้ชให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนา ทักษะการอ่านออกเขียนได้ คิดเลขเป็น ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการเรียนรู้และการดำรงชีวิต

Content coaching เป็นการโค้ชที่มุ่งเน้นให้ผู้รับการโค้ชหรือผู้เรียน มีความรู้ความเข้าใจ เนื้อหาสาระเรื่องใดเรื่องหนึ่งในลักษณะเชื่อมโยงและบูรณาการ

Leadership coaching เป็นการโค้ชเพื่อให้ผู้รับการโค้ชมีภาวะผู้นำที่สามารถนำ (Lead) บุคคลอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Cognitive coaching เป็นการโค้ชที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนหรือผู้รับการโค้ชมีทักษะการรู้คิด โดยเฉพาะด้านการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหา การสร้างสรรค์ นวัตกรรม

แบบแผนการโค้ชแต่ละแบบย่อมมีความแตกต่างกันในด้านการปฏิบัติตนของโค้ช ความรู้ ความสามารถเฉพาะด้าน จึงต้องเลือกวิธี หรือรูปแบบการโค้ชที่ทำให้การปฏิบัติประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพตามเป้าหมายที่กำหนด เช่น ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การประเภทการโค้ช ดังต่อไปนี้

1. การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching)

วัชราน เล่าเรียนดี (2556: 293); Joyce and Shower (1988) นำเสนอรูปแบบการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อนควบคู่กับการพัฒนาบุคลากรจนประสบความสำเร็จ เพื่อนร่วมในวิชาชีพเดียวกันมีความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ ความเท่าเทียมกัน ร่วมกันพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนร่วมวิชาชีพ ได้เสนอแนวคิดและกระบวนการการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) แนวคิดสำคัญ มีความเชื่อและยอมรับว่า

1. การพัฒนาวิชาชีพครู ควรเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานในชีวิตประจำวัน
2. ความรู้และทักษะที่มีความสำคัญยิ่งสำหรับครู ได้แก่ 1) รูปแบบการสอน การออกแบบระบบการสอน และ 2) หลักสูตรและการใช้หลักสูตรและครูที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น การให้ความรู้ในเรื่องที่จำเป็นอย่างถูกต้องวิธีในโรงเรียนจะช่วยพัฒนาความเชี่ยวชาญในวิชาชีพแก่ครูได้
3. โครงการพัฒนาบุคลากรในโรงเรียน ควรเป็นโครงการที่ต่อเนื่อง ให้ความสำคัญแก่ครูและผู้บริหารในการศึกษา เตรียมการและร่วมมือกันขับเคลื่อนโครงการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและประสพผลสำเร็จ
4. การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) เป็นความร่วมมือร่วมใจของครูและเพื่อนครูที่เป็นกิจกรรมต่อการฝึกอบรมแต่ละครั้งหรือจากการร่วมมือกันวิเคราะห์ปัญหา และร่วมกันปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจนกว่าจะประสพผลสำเร็จ เช่น วางแผนการสอนร่วมกัน ร่วมกันพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ตัดสินใจร่วมกันเกี่ยวกับวิธีการหรือขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ เป็นต้น

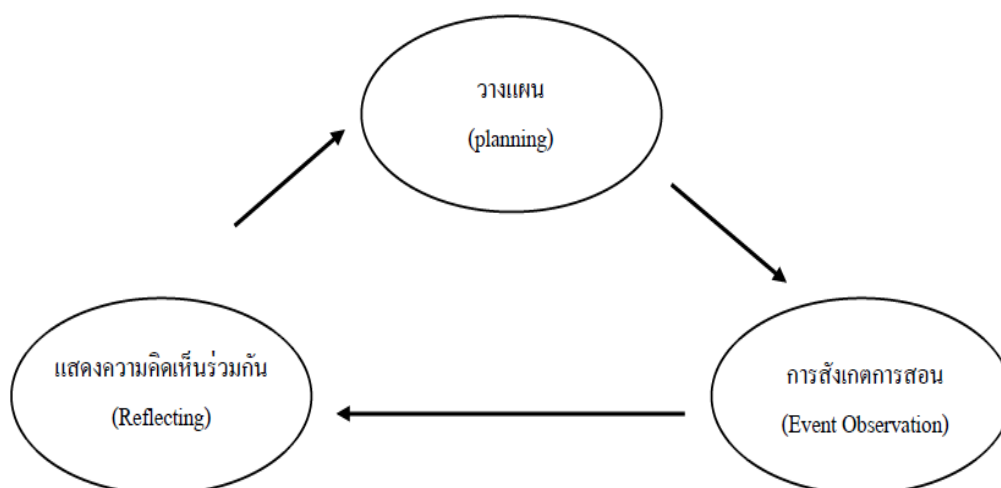
2. การโค้ชโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching)

เป็นการพัฒนาวิชาชีพรูปแบบหนึ่ง ซึ่ง วัชรา เล่าเรียนดี (2556: 305) สรุปไว้ว่าเป็นเทคนิคที่สำคัญที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับครูในการที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน โดยมุ่งเน้นให้ครูมีความรู้ความสามารถ มีผลการปฏิบัติงานที่ดีขึ้น และสถานศึกษามีความพร้อมที่จะรับการพัฒนา ซึ่งผู้ที่ทำหน้าที่โค้ชจะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญ เฉพาะด้าน เฉพาะสาขา ที่มีความรู้ความสามารถ เป็นผู้ที่ได้รับการยอมรับในการทำหน้าที่โค้ช และได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ เทคนิคในเรื่องที่จะโค้ชเป็นอย่างดี รวมทั้งมีทักษะ มีจิตวิทยาในการโค้ช ถ่ายทอดความรู้ และมีเทคนิคในการปรับแก้ความคิด ความเข้าใจที่ถูกต้องให้กับผู้รับการโค้ช ผู้เชี่ยวชาญที่จะทำหน้าที่โค้ชที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนควรมีความรู้ความเข้าใจ ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับการวิจัย (Research knowledge) ได้แก่ การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ พัฒนาวิธีการโค้ช และเพื่อพัฒนานวัตกรรม
2. ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี (Technological Knowledge) ความรู้เท่าทันการนำเทคโนโลยีมาใช้ให้เหมาะสมกับการโค้ช และการจัดการเรียนรู้
3. ความรู้ในวิธีการสอน (Pedagogical Knowledge) ได้แก่ การคิดสรรวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนและบริบทของพื้นที่ การออกแบบการเรียนรู้ที่ตอบสนองความเข้าใจ การวัดและประเมินผล และการให้ข้อมูลย้อนกลับ
4. ความรู้เกี่ยวกับสาระที่สอน (Content Knowledge) ได้แก่ การบูรณาการสาระสำคัญ (Main Concept) การปรับ (Modifi) สาระสำคัญให้ง่ายที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้

ขั้นตอนการโค้ช

วิชรา เล่าเรียนดี (2556: 293) ได้นำเสนอวัฏจักรในการโค้ช ซึ่งประกอบด้วย 1) การวางแผน (Planning) 2) การสังเกตการสอนและการปฏิบัติงาน (Event Observation) 3) การไตร่ตรองสะท้อนคิด (Reflecting) ตามภาพที่ 2



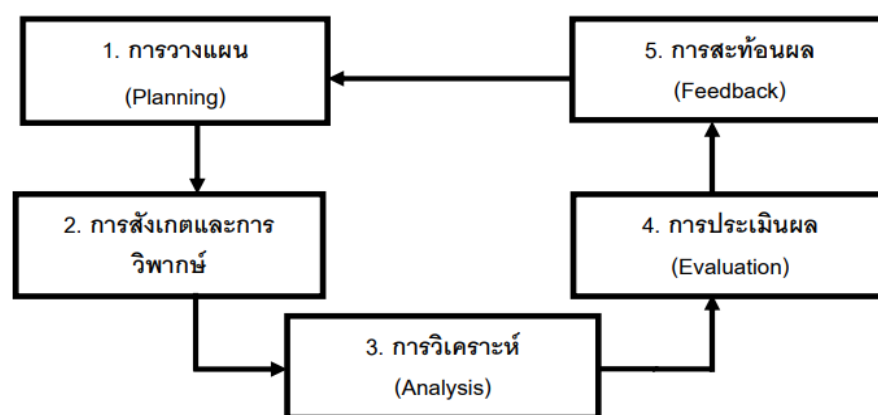
ภาพที่ 2 วัฏจักรการโค้ช (A Coaching Cycle)

ที่มา: วิชรา เล่าเรียนดี (2556) ศาสตร์การนิเทศการสอนและการโค้ช การพัฒนาวิชาชีพ: ทฤษฎีกลยุทธ์สู่การปฏิบัติ นครปฐม โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร

วิชัย วงใหญ่ และมารุต พัฒผล (2558 : 25-28) ได้กำหนดขั้นตอนการโค้ชที่จะบรรลุเป้าหมายเพื่อการรู้จักตัว 5 ประการประกอบด้วย

- 1) กำหนดเป้าหมาย (Goal) เป็นการกำหนดเป้าหมายต่อผู้รับการโค้ชแต่ละคน เน้นที่ผลลัพธ์การเรียนรู้ ด้านการรู้จักตัว ทักษะกระบวนการและคุณลักษณะที่พึงประสงค์
- 2) ตรวจสอบสภาพจริง (Reality) เป็นการทบทวนสภาพจริงเกี่ยวกับคุณภาพของผู้รับการโค้ชในปัจจุบันว่า ต้องได้รับการพัฒนาในประเด็นใด
- 3) กำหนดทางเลือก (Option) เป็นการกำหนดเทคนิควิธีการโค้ชบนพื้นฐานของสภาพจริงและตอบสนองเป้าหมายของการโค้ช
- 4) การตัดสินใจ (Will, Way, Forward) เป็นการตั้งเป้าหมายในการโค้ช กำหนดแนวทางการปฏิบัติที่นำไปสู่ความสำเร็จ และทบทวนผลการปฏิบัติเพื่อพัฒนาต่อยอดต่อไป
- 5) การประเมินผล (Evaluation) เพื่อตรวจสอบว่าผู้รับการโค้ชมีพัฒนาการดีขึ้นหรือไม่ ด้วยการประเมินตามสภาพจริงเป็นรายบุคคล

การโค้ชถือได้ว่าเป็นกิจกรรมที่ช่วยในการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน และร่วมวางแผนการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ Zepeda (2008:165-166) ได้นำเสนอขั้นตอนในการโค้ชซึ่งประกอบด้วย การประชุมก่อนสังเกตการสอน (Preobservation Conference) การสังเกตการสอน (Classroom Observation) การประชุมหลังสังเกตการสอน (Post-observation Conference) และได้นำเสนอเป็นวงจรในการโค้ชตามภาพที่ 3 ดังนี้



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการโค้ช (Coaching)

ที่มา: Zepeda, Sally J., Professional Development: What Work (Larchmont, N.Y.: Eye On Education, 2008) 166.

Costa and Gramston (2002: 26) ได้นำเสนอขั้นตอนกระบวนการโค้ชที่พัฒนาความคิดไว้ 4 ขั้นตอน ได้แก่

1) การวางแผน (Planning) เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้ผู้รับการโค้ชได้ทำความเข้าใจกับเป้าหมาย กำหนดตัวชี้วัด รวบรวมข้อมูลหลักฐานต่างๆ เลือกรูปแบบการดำเนินการ

2) การเฝ้าสังเกตติดตาม (Monitoring) เพื่อให้บรรลุผลตามตัวชี้วัดและปรับปรุงแก้ไขวิธีการให้เกิดประสิทธิภาพ

3) การวิเคราะห์ (Analyzing) เป็นขั้นตอนที่โค้ชช่วยให้ผู้รับการโค้ช ได้ทบทวนข้อมูล สรุปเหตุการณ์ เปรียบเทียบ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ

4) การประยุกต์ (Apply) เป็นการนำความรู้ใหม่ไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน

หลักการและแนวคิดสำคัญของการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน

การโค้ชอยู่บนพื้นฐานของหลักจิตวิทยาและทฤษฎีต่างๆรวมทั้งแนวทางการปฏิบัติที่มาจากผลการวิจัยและทดลองปฏิบัติ การโค้ชแต่ละแบบย่อมมีความแตกต่างกัน ในด้านการปฏิบัติตนของโค้ช ความรู้ความสามารถเฉพาะด้าน ดังนั้น จึงต้องเลือกวิธีหรือแบบการโค้ชที่ทำให้การปฏิบัติประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

กระบวนการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching Process) ตามแนวคิดของ วัชรา เล่าเรียนดี (2556: 298) Joyce and Shower (1996); Glickman, Gordon and Ross Gordon (2010: 296) สรุปกระบวนการโค้ชที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ไว้ดังนี้

1. การศึกษาทำความเข้าใจ (Studies) เทคนิควิธีสอนหรือรูปแบบการสอนใหม่ๆ และอภิปรายร่วมกันกับเพื่อนครู แล้วใช้สอนในรายวิชาเดียวกัน ระดับชั้นเดียวกันมาตรฐานการเรียนรู้
2. การสังเกตการสาธิตการสอนด้วยวิธีสอนใหม่ๆ โดยผู้เชี่ยวชาญ (Demonstration) หรือดูจากวิดีโอการสอนแบบต่างๆ
3. การฝึกปฏิบัติและข้อมูลย้อนกลับ (Practice and Feedback) ร่วมกันฝึกปฏิบัติร่วมกันวางแผน เตรียมสื่อและทดลองใช้ยุทธวิธีต่างๆ กับเพื่อนครูด้วยกัน
4. การโค้ช (Coaching) ครูนำเทคนิคยุทธวิธีไปปฏิบัติในชั้นเรียน โดยมีเพื่อนหรือคณะที่ร่วมโค้ช ให้การช่วยเหลือ สังเกต และบันทึกผลการปฏิบัติ นอกจากนี้

บทบาทหน้าที่ของโค้ช

โค้ชนั้นเป็นผู้ที่ทำงานร่วมกับครู อำนวยความสะดวกส่งเสริมผสมผสานความคิด เพื่อการพัฒนาวิชาชีพและผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในหลายบทบาท (วัชรา เล่าเรียนดี, 2556: 292) เช่น

1. ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลและใช้ข้อมูลในการออกแบบพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน (Data Source)
2. ให้บริการเกี่ยวกับสื่อ แหล่งความรู้สำหรับการเรียนรู้ (Resource Provider)
3. ให้การดูแล บริการแนะนำแก่ผู้มีประสบการณ์น้อย (Mentor)
4. ในบทบาทผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร (Curriculum Specialist)
5. ในบทบาทผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน (Instructional Specialist) และช่วยเหลือสนับสนุนครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ กลยุทธ์ในการสอน
6. ผู้อำนวยความสะดวก ประสานงาน ส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ (Learning Facilitator)
7. เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง (Catalyst for Change)
8. เป็นผู้เรียน (Learner)
9. เป็นผู้สนับสนุนในชั้นเรียน (Classroom Support)

รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เลือกรการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) ของ Joyce and Shower (1988) และการโค้ชโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching) ของวัชรรา เล่าเรียนดี (2556: 305) ร่วมกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เป็นวิธีการในการพัฒนาวิชาชีพที่จะช่วยให้พัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพอันจะส่งผลถึงการพัฒนาคุณภาพการศึกษา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พนิดา จารย์อุปการะ (2557) ทำการวิจัยรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการโค้ชของครูหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้โรงเรียนในสังกัดสังฆมณฑลราชบุรีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาคุณภาพรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการโค้ชของครูหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ 2) ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการโค้ชของครูหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ และ 3) ขยายผลรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการโค้ชของครูหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ ผลการวิจัย พบว่าประสิทธิผลของรูปแบบพบว่า 2.1) ผู้โค้ชมีสมรรถนะการโค้ชอยู่ในระดับมาก มีพัฒนาการในการโค้ชสูงขึ้นและเห็นว่ารูปแบบการพัฒนาวิชาชีพเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการโค้ชของครูหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสม 2.2) ผู้รับการโค้ชมีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก และมีพัฒนาการในการจัดการเรียนรู้สูงขึ้น 2.3) ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ของผู้รับการโค้ชอยู่ในระดับมาก 3.ผลการขยายผลรูปแบบพบว่า 3.1) ผู้โค้ชมีสมรรถนะการโค้ชและมีความสามารถในการโค้ชอยู่ในระดับมากและเห็นว่ารูปแบบการพัฒนาวิชาชีพเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการโค้ชของครูหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสม 3.2) ผู้รับการโค้ชมีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้และมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก 3.3) ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ของผู้รับการโค้ชอยู่ในระดับมาก

บุษราคัม ศรีจันทร์ (2560) ได้วิจัยรูปแบบการโค้ชทางปัญญาแบบเพื่อนช่วยเพื่อนเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนการสอนของครูที่ส่งเสริม Metacognition ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการโค้ชทางปัญญาแบบเพื่อนช่วยเพื่อนฯ และ 2) ศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการโค้ชทางปัญญาแบบเพื่อนช่วยเพื่อนฯ ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย ครู 6 คน และนักเรียน 168 คน ผลการวิจัย พบว่า ประสิทธิผลของรูปแบบการโค้ชทางปัญญาแบบเพื่อนช่วยเพื่อนฯ ประกอบด้วย 1) สมรรถนะการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริม Metacognition ของผู้รับการโค้ชหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง 2) ผลการเรียนรู้ และ Metacognition นักเรียนมีผลการเรียนรู้ และ Metacognition หลังการทดลองสูงกว่า ก่อนการทดลอง 3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนอยู่ใน

ระดับความคิดเห็นมากที่สุด และ 4) ความคิดเห็นของผู้ทำหน้าที่โค้ช และผู้บริหารสถานศึกษา ที่มีต่อการนำ PCCEC Model ไปใช้อยู่ในระดับความคิดเห็นมากที่สุด

แนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เป็นช่องทางในการส่งผ่านความรู้ และติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนหรือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน

ความหมายการเรียนรู้แบบผสมผสาน

เนาวนิตย์ สงคราม (2557); บุญเลี้ยง ทุมทอง (2556); ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ (2557); ประทวน คล้ายศรี (2558); Driscoll, M (2002) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการเรียนการสอนที่สอนโดยการใช้แบบการเผชิญหน้า (Face to face) และการเรียนรู้ผ่านออนไลน์ (Online Learning) การเรียนการสอนที่มีการวางแผนการจัดกระบวนการเรียนการสอนโดยการผสมผสานการเรียนแบบดั้งเดิมหรือเผชิญหน้ากับการเรียนแบบออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

องค์ประกอบของการเรียนแบบผสมผสาน

องค์ประกอบสำคัญที่บ่งบอกถึงลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดย ปณิตา วรณพิรุณ (2555 : 45) ได้เสนอองค์ประกอบออฟไลน์ (offline) หมายถึงการเรียนรู้ในแบบที่ใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิมไม่มีการเชื่อมต่อกันโดยเทคโนโลยีเครือข่าย การเรียนรู้จึงเกิดขึ้นเฉพาะสถานที่ และ องค์ประกอบออนไลน์ (Online) หมายถึงการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ นวัตกรรมการสอน และวิธีการใช้งานร่วมกันหลายคนทั้งผู้สอน ผู้เรียน ผู้สอนเสริม หรือผู้เกี่ยวข้องเข้ามาพบปะกันในเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Carman (2005) ได้กล่าวถึง แนวความคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดย บูรณาการทฤษฎีต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ได้แก่ ทฤษฎีด้านแรงจูงใจ ของ Keller ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagne, Bloom, Merrill, Clark และ Gery ไว้ดังนี้

1. เหตุการณ์สด (Live Events) ได้แก่ บรรยายสดหรือการบรรยายในชั้นเรียนร่วมกับผู้เรียนคนอื่นหลายๆ คนหรือจะเป็นลักษณะของห้องเรียนเสมือนที่นำเสนอแบบประสานเวลา (synchronous) เพื่อสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียนตามแนวคิดของ ARCS Model ของ John Keller คือ ผู้สอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึก ทั้ง 4 อย่าง คือความตั้งใจ ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องความมั่นใจ และความพึงพอใจ

2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-paced Learning) ได้แก่ การศึกษาบทเรียนด้วยตนเองจากซีดีรอม หรือจากบทเรียนนเครือข่ายตามอัตราความเร็วหรือความพร้อมของผู้เรียนเอง จะทำให้เกิด

การเรียนรู้ขึ้นภายในตัวบุคคลตามหลักการ หรือทฤษฎีการออกแบบการเรียนรู้ เช่น หลัก 9 ชั้นของ Gagne

3. การร่วมมือ (Collaboration) ได้แก่ การสร้างสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียน มีการสื่อสารกับบุคคลอื่นๆ ทั้งกับกลุ่มผู้เรียนด้วยกันและกลุ่มผู้สอน รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องกับหลักสูตร ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น ๆ ทั้งในรูปแบบประสานเวลา และไม่ประสานเวลา โดยใช้ Chat room, Web board, e-Mail ตามหลักการของ Carman กำหนดความร่วมมือไว้ 2 ประการได้แก่ 1) ความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน 2) ความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับพี่เลี้ยง

4. การประเมินผล (Assessment) ได้แก่ การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ ทั้งก่อนการเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน เพื่อประเมินผลการถ่ายโยงความรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้น ในชั้นต่าง ๆ ดังเช่น Benjamin S. Blooms ได้จำแนกไว้เป็น 6 ชั้นของการวัดระดับความสามารถของผู้เรียน

5. การใช้วัสดุสนับสนุนการสอน (Performance Support Materials) ได้แก่ PDA คอมพิวเตอร์ เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น วัสดุอุปกรณ์เหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่ง ที่ช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน และเป็นส่วนส่งเสริมความคงทนและการถ่ายโยงความรู้ของผู้เรียน (Enhance retention and transfer) ตามแนวคิดของ Gagne

สรุปการเรียนรู้แบบผสมผสานมี 2 องค์ประกอบ คือ การเรียนรู้แบบออฟไลน์ (Offline) และการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online) ทั้งนี้การเรียนรู้แบบออฟไลน์ (Offline) แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม คือ 1) การเรียนรู้ในสถานที่ทำงาน 2) การสอนแบบเผชิญหน้า 3) การเรียนรู้ในชั้นเรียน 4) การเรียนรู้โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์ 5) การเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 6) และการเรียนรู้ด้วยสื่อผสม ส่วนการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online) แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม คือ 1) การเรียนบนเครือข่าย 2) การเรียนโดยผู้สอนอิเล็กทรอนิกส์ 3) การเรียนรู้ร่วมกัน 4) การจัดการความรู้แบบออนไลน์ 5) เว็บไซต์ 6) การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบพกพา

แนวคิดการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน

แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นอีกแนวคิดหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการนิเทศการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งเป็นลักษณะของการนิเทศที่เน้นการเรียนรู้แบบออฟไลน์ (Offline) และการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online) ร่วมกับการเลือกใช้เทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือในการนิเทศ โดย เกรียงศักดิ์ สังข์ชัย (2552) ได้กล่าวถึงการนิเทศทางไกลโดยใช้สื่อเทคโนโลยีต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการนิเทศ จะสามารถอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้นิเทศและครูผู้รับการนิเทศ โดยในด้านการสื่อสาร เป็นการเพิ่มช่องทางในการสร้างความสัมพันธ์ และการวางแผนงานการสอนร่วมกันระหว่างผู้นิเทศ และครูผู้รับการนิเทศ ด้านการสอนงาน เป็นการเพิ่มช่องทางในการให้คำปรึกษา การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการสะท้อนผลการปฏิบัติการสอนระหว่างผู้

นิเทศและครูผู้สอนได้ทันต่อความต้องการ นอกจากนี้ ผู้นิเทศยังสามารถแนะนำสื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับกลวิธีการสอนและศาสตร์ หรือเนื้อหาวิชาที่สอนให้กับครูผู้สอนได้อย่างทันที่อีกด้วย ส่วนในด้าน การส่งภาระงาน เป็นการสร้างช่องทางในการส่งภาระงานต่างๆ ให้แก่ผู้นิเทศ โดยเฉพาะการส่งวิดีโอการสอน ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้นิเทศสามารถทำการนิเทศการสอนแบบออนไลน์ได้

ศุภวรรณ สัจจพิบูล (2560) ได้มีการนำแนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสานมาประยุกต์ใช้ในการนิเทศซึ่งการสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอนในชั้นเรียนเป็นกระบวนการสำคัญของการนิเทศ ผู้นิเทศจึงควรผสมผสานระหว่างการนิเทศแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนกับการนิเทศผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยควรกำหนดอัตราสัดส่วนของการนิเทศแบบเผชิญหน้าและการนิเทศผ่านระบบเครือข่ายให้พอเหมาะกับบริบทการทำงานจริงของครูผู้สอนให้อยู่ในอัตราส่วนระหว่าง 30 - 79% จึงจะถือว่าเป็นการนิเทศที่อาศัยหลักการการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ในชั้นเรียนและการเรียนรู้บนเครือข่าย

เนื่องจากการนิเทศที่เกิดจากความสมัครใจของกลุ่มครูที่ต้องการพัฒนาการสอนของตนเอง ทำให้มีแรงจูงใจภายในที่จะเรียนรู้ อีกทั้งยังเป็นการร่วมมือกันของครูที่อยู่ในบริบทการเรียนรู้เดียวกันทำให้มีความเข้าใจสภาพของการจัดการเรียนรู้ ทั้งในด้านเนื้อหา สภาพผู้เรียน และบริบทแวดล้อมต่างๆ จึงสามารถที่จะให้ข้อมูลย้อนกลับ และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ การนำเครือข่ายทางการศึกษาออนไลน์ (Educational Social Networking) มาประยุกต์ใช้ในการนิเทศเพื่อให้การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ให้และผู้รับการนิเทศเป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว ทันต่อความต้องการและการนำไปใช้งานในชั้นเรียน โดยในทุกขั้นตอนของการนิเทศจะมีพี่เลี้ยงซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์การสอนทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุน และให้ความช่วยเหลือตลอดกระบวนการสอน ทำให้ครูผู้รับการนิเทศเกิดกำลังใจในการที่จะพัฒนาตนเอง สรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาที่ชัดเจน จะทำให้ผู้สอนงานและพี่เลี้ยง สามารถให้ข้อเสนอแนะแก่ครูผู้สอนได้ตรงตามจุดเน้นที่ต้องการพัฒนาและทำให้ครูสามารถพัฒนาตนเองได้ตรงตามเป้าหมายที่กำหนด

2. การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ที่เกิดจากความร่วมมือ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการอภิปรายสะท้อนความคิดของบุคคลที่อยู่ในบริบทการเรียนรู้เดียวกัน จะช่วยให้ครู ได้พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง จนได้บทเรียนที่มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการพัฒนานักเรียนของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

3. การเปิดโอกาสให้ครูผู้สอนได้ไตร่ตรองสะท้อนความคิดเกี่ยวกับการสอนของตนเองทั้งก่อนและหลังได้รับข้อเสนอแนะจากผู้สอนงานและพี่เลี้ยง จะทำให้เกิดความเข้าใจการสอนของตนเองและเปิดใจยอมรับข้อเสนอแนะจากผู้สอนงานและพี่เลี้ยง ทำให้สามารถพัฒนาตนเองได้ดียิ่งขึ้น

4. การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการนิเทศจะช่วยให้ผู้สอนงาน พี่เลี้ยงและครูผู้สอนสามารถวิเคราะห์การสอนได้อย่างชัดเจน ช่วยเพิ่มช่องทางและเวลาในการติดต่อสื่อสารและให้คำปรึกษา และสามารถสะท้อนผลการสอนระหว่างผู้สอนงานและครูได้ทันต่อความต้องการในการใช้งานจริงในชั้นเรียน

การนำแนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสานมาประยุกต์ใช้ในการนิเทศรูปแบบการนิเทศในชั้นเรียนและแบบออนไลน์ จนได้รับข้อเสนอแนะและกำลังใจจากผู้สอนงานและพี่เลี้ยงจะทำให้ได้บทเรียนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดแก่ผู้เรียนได้ตามเป้าหมายที่กำหนด

การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน

นักการศึกษาและผู้ทำวิจัยที่ศึกษาการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพพร้อมกับแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน 2 องค์ประกอบ คือ การเรียนรู้แบบออฟไลน์ (Offline) และการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online) มาประยุกต์ใช้ ดังนี้

สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา (2561) ได้นำเสนอ ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อพัฒนาจรรยาบรรณของวิชาชีพผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Ethics in Professional Learning Community: e - PLC) แนวคิดการนำ PLC มาใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาครูในด้านต่าง ๆ คุรุสภาจึงได้พัฒนา PLC มาใช้ในการส่งเสริมจรรยาบรรณวิชาชีพครู ผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หรือระบบอิเล็กทรอนิกส์ ระบบปฏิบัติการพัฒนาจรรยาบรรณวิชาชีพครู มีหลักการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีลักษณะที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้ 1) การสร้างบรรทัดฐานและค่านิยมร่วมกัน (Shared values and norms) 2) การปฏิบัติที่มีเป้าหมายร่วมกัน คือ การเรียนรู้ของผู้เรียน (Collective focus on students learning) 3) การร่วมมือร่วมพลังของสมาชิกชุมชนวิชาชีพ (Collaboration) 4) การเปิดรับการชี้แนะการปฏิบัติ และการร่วมเรียนรู้ ณ บริบทจริง (Expert advice and study visit) และ 5) การสนทนาที่มุ่งสะท้อนผลการปฏิบัติงาน (Reflection dialogue) รวมถึงมีการปฏิบัติการผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโดยใช้ Google classroom application ที่มีบริการอยู่ในระบบ Google app for education จัดการเรียนรู้ขึ้น ข้อเสนอแนะทั้งหมด จะต้องสรุปเป็นเอกสารไว้ แล้วนำเสนอให้สมาชิกในทีมทุกคนได้รับทราบอย่างทั่วถึงทุกคนด้วย โดยนำกลับไปนำเสนอในระบบ Google classroom ใน Assignment

เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม และกรรณ จรรยาอุฒิวรรณ (2561) ได้สรุปการนำเทคโนโลยีเครือข่ายสังคมเข้ามาใช้ในการเสริมสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพสำหรับครู ต้องศึกษาบริบททางการเรียนรู้ภายใต้สภาพความเป็นไปทางสังคมในขณะนั้น และตอบสนองความต้องการที่แท้จริงของสังคมได้ ซึ่งสามารถอาศัยฐานแนวคิดในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นประสบการณ์ของผู้เรียน (Learner Experience) เป็นสำคัญ โดยอาศัยเทคโนโลยีเครือข่ายสังคมอัจฉริยะ 6 เทคโนโลยี ได้แก่

เทคโนโลยีสังคม (Social Technology) เทคโนโลยีอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Technology) เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต (Internet of Thing) ระบบคอมพิวเตอร์แบบหมู่เมฆ (Cloud Technology) เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics) และความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) โดยออกแบบเทคโนโลยีเครือข่ายสังคมที่มีการเชื่อมต่อกับเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อให้อุปกรณ์สามารถรับส่งข้อมูลถึงกันได้ มีความฉลาดสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพของกลุ่มเป้าหมายเพื่อการวางแผนการนำการแก้ปัญหา และได้แนะนำเสนอการนำเทคโนโลยีเครือข่ายสังคมอัจฉริยะเพื่อเสริมสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ รายละเอียดดังนี้

การพัฒนา PLC ของครุมีการเปลี่ยนแปลงไปตามสังคมโลกที่มีการเชื่อมโยงกัน ความก้าวหน้าในเชิงวิชาการและวิวัฒนาการของเครื่องมือสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศยังส่งผลให้ข้อมูลความรู้ที่ค้นพบและสร้างขึ้นมีปริมาณมากขึ้นอย่างเท่าทวีคูณ และถูกแพร่กระจายออกไปทั่วโลกอย่างไร้ขอบเขต ความรู้ที่แพร่กระจายหรือเปิดให้เกิดการรับรู้ได้มากขึ้น เข้าถึงได้ง่ายขึ้น และสื่อสารกันได้ง่าย กลายเป็นความรู้พื้นฐานที่สามารถต่อยอดไปสู่ความรู้ใหม่ ๆ หรือมีการพิสูจน์ซ้ำหรือหักล้างความรู้เดิม ๆ ได้ง่ายขึ้นเหล่านี้ทำให้โลกของการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 เปลี่ยนไป อีกทั้งการเรียนรู้ต่าง ๆ ยังถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างสู่โลกอินเทอร์เน็ตทำให้มนุษย์สามารถควบคุมการทำงานการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเชื่อมต่ออุปกรณ์กับเครื่องมือต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องใช้ต่าง ๆ เป็นต้น แต่ทั้งนี้จำเป็นต้องมีมาตรการและระบบการรักษาความปลอดภัยไอทีควบคู่ไปด้วย

เทคโนโลยีที่สามารถนำมาเชื่อมโยงเพื่อเสริมสร้างให้เกิดการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพมีความเกี่ยวเนื่องกับการสื่อสารที่มีความฉลาดสามารถสร้างชุมชนการเรียนรู้เพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ เพื่อความใกล้ชิด โดยเข้าถึงอุปกรณ์ได้อย่างหลากหลายบนเครือข่ายที่สามารถเข้าถึงเมื่อใดเวลาใดก็ได้ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกเพื่อช่วยในการตัดสินใจปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถจัดเก็บข้อมูลและเนื้อหาต่าง ๆ จากหลากหลายอุปกรณ์และใช้เนื้อที่ในการจัดเก็บน้อย สามารถใช้ข้อมูลที่อยู่บนอากาศได้ อีกทั้งการเสริมสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพจำเป็นต้องมีการพบปะกัน เพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันในโลกเสมือน สามารถเล่าความประทับใจ แนวทางการปฏิบัติที่ดี ปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ จำเป็นต้องใช้ความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) ในการเข้ามามีปฏิสัมพันธ์ในโลกเสมือน ทำให้สมาชิกรู้สึกไม่โดดเดี่ยว และกล้าพูด กล้าคุย กล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น สรุปได้ว่าเทคโนโลยีเครือข่ายสังคมอัจฉริยะที่เสริมสร้างให้เกิดชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู

จากที่กล่าวมาข้างต้น เทคโนโลยีเครือข่ายสังคมอัจฉริยะที่เสริมสร้างให้เกิดชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู ทั้ง 6 เทคโนโลยี สามารถสร้างระบบการเรียนรู้ที่มีการจัดเก็บองค์ความรู้โดยเชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูลองค์ความรู้กลาง และการสร้างระบบการเรียนรู้บนโลกเสมือนที่มีความฉลาด

สามารถวิเคราะห์ข้อมูลสถิติต่าง ๆ ได้เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาสอดคล้องกับดิจิทัล 4.0 เพื่อขยายโอกาสการเรียนรู้ทางวิชาชีพให้ทั่วถึงและเท่าเทียมกัน

สรุปการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน หมายถึง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสนับสนุนการสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ ได้แก่ เทคโนโลยีด้านมัลติมีเดีย เครือข่ายสังคม ในทุกขั้นตอนของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้แก่ คิวอาร์โค้ด คลิปวิดีโอ Google Application (Google drive ,E-mail, Google From) และ Application Line

ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อเพื่อสนับสนุนการสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ ดังนี้ คิวอาร์โค้ด คลิปวิดีโอ Google Application (Google drive ,E-mail, Google From) Application Line Application และ Facebook มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4 สรุปการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

กระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
ขั้นตอนที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering)	Google From Application Line คิวอาร์โค้ด
ขั้นตอนที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship)	Google From Application Line คิวอาร์โค้ด
ขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation)	Google From Application Line คิวอาร์โค้ด Zoom
ขั้นตอนที่ 4 การสรุป (Using for Conclusion : U)	Google From Application Line คิวอาร์โค้ด Zoom
ขั้นตอนที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence)	Facebook Application Line

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่นำมาทำเป็นข้อมูลในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

วรากร หงษ์โต (2553) ได้พัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้กระบวนการสร้างความรู้เพื่อการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้กระบวนการสร้างความรู้เพื่อการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ โดยศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ เกี่ยวกับรูปแบบชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อสร้างรูปแบบ เพื่อศึกษาผลกระทดลองใช้รูปแบบชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการสร้างความรู้ของครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์ฯ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ 1) ฐานทรัพยากรบนชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์ 2) กลุ่มเรียนรู้ออนไลน์ 3) เครื่องมือที่ใช้แลกเปลี่ยนเรียนรู้บนชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์ฯ และ 4) เทคโนโลยีที่สนับสนุนชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์ฯ และขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์ฯ มี 8 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการวางแผนและกำหนดทิศทางการเรียนรู้ 2) ขั้นนำเข้าสู่ประเด็นการเข้าร่วมชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์ 3) ขั้นค้นปัญหาหรือกำหนดภารกิจของงาน 4) ขั้นการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลและนำผลจากข้อมูลที่ค้นพบไปใช้ 5) ขั้นวางแผนดำเนินงานการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน 6) ขั้นดำเนินงานการสร้างนวัตกรรมการเรียน การสอน 7) ขั้นนำเสนอผลงานนวัตกรรมการเรียนการสอน 8) ขั้นประเมินผล โดยพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการสร้างความรู้สูงกว่าก่อนทำกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มตัวอย่างมีระดับคุณภาพของการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับสูง

สมาพร มณีอ่อน (2559) ทำการวิจัยรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพโดยผสมผสานเครือข่ายสังคมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการวัดและประเมินผลของครูวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการคิดของนักเรียน มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพโดยผสมผสานเครือข่ายสังคมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการวัดและประเมินผลของครูวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการคิดของนักเรียน 2) ประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพที่พัฒนาขึ้น ผลการวิจัย ประสิทธิภาพของรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพ พบว่า 1) ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดของนักเรียนหลังการใช้รูปแบบการพัฒนาวิชาชีพ สูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบการพัฒนาวิชาชีพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งในภาพรวมและจำแนกตามประเภทของหลักสูตรที่ครูวิทยาศาสตร์สำเร็จการศึกษา 2) ครูมีพัฒนาการความสามารถในการสร้างและการใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดของนักเรียนสูงขึ้น 3) ครูมีพัฒนาการของพฤติกรรมการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดสูงขึ้น 4) นักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการคิดสูงขึ้น 5) ผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศ มีความพึงพอใจต่อรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพอยู่ในระดับมากที่สุด 6) ความคิดเห็นของ

นักเรียนต่อการวัดและประเมินผลของครูหลังการใช้รูปแบบการพัฒนาวิชาชีพแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีทักษะด้านการคิดสูงขึ้น 7) หลังการขยายผลการนำรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพไปใช้ พบว่ารูปแบบการพัฒนาวิชาชีพ “ADIAR Model” สามารถทำให้ครูมีสมรรถนะการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดของนักเรียนสูงขึ้น

สุวิมล สพฤกษ์ศรี (2561) ทำการวิจัยชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพโดยผสมผสานเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ศิลปะเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยกำหนดนิยามศัพท์ชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพผสมผสานเทคโนโลยีหมายถึง กระบวนการในการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร (ปฐมวัยและประถมศึกษา) โดยผู้บริหาร ครูบุคลากรในโรงเรียน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทางการศึกษา ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปรวมกลุ่มกันด้วยความสมัครใจ ร่วมกันแบ่งปันความรู้ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ วางแผน ร่วมมือกันแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น และเกิดวัฒนธรรมองค์กรแบบใหม่ที่มีแต่การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันโดยผ่านเครือข่ายเทคโนโลยีต่างๆ ในทุกขั้นตอนของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้แก่ คิวอาร์โค้ด คลิพิทวิดีโอ Google Application (Google drive E-mail, Google From) และ Application Line มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ ขั้นที่ 1 การสร้างแรงบันดาลใจ (Inspiration : I) ขั้นที่ 2 การกำหนดเป้าหมาย (Destination : D) ขั้นที่ 3 การสร้างสรรค์การจัดการเรียนรู้ (Empowering : E) และขั้นที่ 4 การทบทวนและปรับปรุงพัฒนา (Action : A)

Chanasith Sithsungnoen et al.(2020) ทำการวิจัยรูปแบบการยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนตามแนวคิด GPAS 5 Steps เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในยุคไทยแลนด์ 4.0 เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบและการจัดการเรียนการสอน นวัตกรรมการสอนของครูที่นำไปพัฒนาผู้เรียนทักษะการเรียนรู้ในยุคไทยแลนด์ 4.0 มีการผสมผสานเทคโนโลยีในขั้นตอนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพรายละเอียด ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดวิสัยทัศน์และเป้าหมายร่วมกัน (Set Vision and Goal) ในขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนที่ผู้บริหารโรงเรียน (Administrator) คณะครู (Teacher) และโค้ช (Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ร่วมกันกำหนดวิสัยทัศน์และเป้าหมายร่วมกันว่าต้องการจะพัฒนาครู ในเรื่องการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และยุค 4.0 โดยเน้นทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม และมีความเป็นนวัตกรรม มีทักษะการคิดขั้นสูง ควบคู่กับคุณธรรมและจริยธรรม โดยครูผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนด้วย GPAS 5 Steps และสร้างนวัตกรรมการสอนควบคู่กับวิธีสอน และออกแบบการสอนตามวิธีสอน GPAS 5 Steps และจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขั้นที่ 2 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Knowledge Sharing) ในขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนที่โค้ช (Coach) ของคณะศึกษาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ของสถาบันคุณภาพวิชาการ (พว.) ได้จัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการเรียนการสอนให้ผู้บริหารโรงเรียน (Administrator) คณะครู (Teacher) เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสอน GPAS 5

Steps พร้อมทั้งนำเสนอตัวอย่างนวัตกรรมการสอนที่ใช้ควบคู่กับวิธีสอน สื่อที่เน้นการใช้เทคโนโลยี และวิธีวัดและประเมินผลที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง การประเมินทักษะปฏิบัติงาน การประเมินความเป็นนวัตกรรม และผลงาน ชิ้นงานของนักเรียน แบบ Rubric Score และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ชั้นที่ 3 สร้างโค้ชและการนิเทศ (Coach and Supervision) ขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนที่โค้ช (Coach) ของคณะศึกษาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ของสถาบันคุณภาพวิชาการ (พว.) ร่วมกันวางแผนแนวทาง รูปแบบ วิธีการ รวมทั้งเครื่องมือประเมิน กิจกรรมการโค้ชและการนิเทศ สอนตามเทคนิคการสอน GPAS 5 Steps ด้านครูผู้สอน ได้แก่ การโค้ชแผนการสอน การโค้ชนวัตกรรมการสอน การโค้ชการสอน (เยี่ยมชั้นเรียน) ทั้งแบบ Online และ Face to Face รวมทั้งการสะท้อนผลหลังการสอน (After Action Review : AAR) และด้านนักเรียน ได้แก่ ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นวัตกรรมของนักเรียน การคิดขั้นสูงของนักเรียน การมีคุณธรรมจริยธรรมของนักเรียน ชั้นที่ 4 ศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) ขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนที่ผู้บริหารโรงเรียน (Administrator) คณะครู (Teacher) และโค้ช (Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ร่วมกันสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพของแต่ละกลุ่มสาระด้วย Online เพื่อการสื่อสารและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การนิเทศ การโค้ช การเยี่ยมชั้นเรียน พร้อมทั้งติดตามการดำเนินการต่าง ๆ ระหว่างผู้บริหารโรงเรียน (Administrator) คณะครู (Teacher) โค้ช (Coach) ผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ผ่านระบบ Online และ Face to Face และการกำหนดการเยี่ยมชั้นเรียน ประมาณ 2-3 ครั้ง และทำการสะท้อนผลการสอนของครู และพฤติกรรม การเรียนของนักเรียนทุกครั้งหลังจากการสังเกตการสอนของครู ในขั้นนี้ จะมี 3 กิจกรรมย่อย ๆ คือ

- 1) Plan and Design Lesson (วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้)
- 2) Implement and Observe (จัดกิจกรรมการเรียนรู้สังเกต) และ
- 3) Review and Refine (สะท้อนผลและปรับปรุง)

ชั้นที่ 5 ประเมินผลที่คาดหวัง (Evaluate the expected results) เป็นขั้นที่โค้ช (Coach) ผู้เชี่ยวชาญ (Expert) คณะครู (Teacher) และผู้บริหารโรงเรียน (Administrator) ร่วมกันประเมินผลทั้งระบบทั้งความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้วยวิธีสอน GPAS 5 Steps ความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นวัตกรรมการสอน สื่อ และการวัดและประเมินผลของครู รวมทั้งจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เกี่ยวกับประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนแบบ GPAS 5 STEP ที่มีต่อครู และนักเรียน ปัญหาอุปสรรค และแนวทางเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบ GPAS 5 STEP ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ปัจจัยความสำเร็จและการเรียนรู้ของนักเรียน ได้แก่ ทักษะการคิดของนักเรียน ความเป็นนวัตกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมและการมีคุณธรรมจริยธรรม

แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้

สมรรถนะ (Competency) เป็นกลุ่มของความสามารถที่ซ่อนอยู่ในตัวบุคคลที่สามารถกำหนดพฤติกรรมของบุคคลในการปฏิบัติงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามเกณฑ์หรือสูงกว่าเกณฑ์ภายใต้ปัจจัยสภาพแวดล้อมขององค์กรและทำให้บุคคลมุ่งมั่นไปสู่ผลลัพธ์ที่ต้องการ ดังนั้น การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้จึงถือเป็นกิจกรรมที่ควรให้ความสำคัญและดำเนินการอย่างถูกต้องและต่อเนื่อง และเพื่อให้การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ครูควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ ความหมายและประเภทของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตลอดจนการวัดสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

ความหมายสมรรถนะการจัดการเรียนรู้

แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะ คำในภาษาไทยใช้แทนคำว่า Competency เช่น สมรรถนะความสามารถ หรือสมรรถภาพ สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ใช้คำนิยามความหมายของสมรรถนะตามแนวคิดของ McClelland (1973) ว่าสมรรถนะหมายถึง บุคลิกลักษณะที่ซ่อนอยู่ภายในปัจเจกบุคคลซึ่งสามารถผลักดันให้ปัจเจกบุคคลนั้นสร้างผลการปฏิบัติงานที่ดีหรือตามเกณฑ์ที่กำหนดในงานที่ตนรับผิดชอบ โดยนัยหมายถึงความสามารถนั่นเององค์ประกอบของสมรรถนะบุคคลตามแนวคิดของ McClelland สมรรถนะเป็นคุณลักษณะของบุคคลที่มีทักษะ ความรู้ ความเชี่ยวชาญ ในการปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายขององค์กรได้และสมรรถนะตามสายงาน เป็นคุณลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถ มีความรู้ ทักษะ ทักษะคติ ความเชื่อที่จะช่วยส่งเสริมและสร้างผลงานในการปฏิบัติงานตำแหน่งนั้นๆ ได้สูงกว่ามาตรฐาน

สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา (2556) กำหนดมาตรฐานวิชาชีพครูตามประกาศของคณะกรรมการคุรุสภา พ.ศ. 2556 ประกอบด้วย 11 มาตรฐานความรู้และ 2 มาตรฐาน ประสบการณ์วิชาชีพ โดยในแต่ละมาตรฐานประกอบด้วย สาระความรู้และสมรรถนะมาตรฐานวิชาชีพครูตามประกาศของคณะกรรมการคุรุสภา พ.ศ. 2561 ประกอบด้วย 9 มาตรฐาน จากเดิม 11 มาตรฐาน โดยเฉพาะมาตรฐานด้านความรู้และวิชาประสบการณ์วิชาชีพ จากเดิม 11 ด้านลดเหลือ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านค่านิยม และคุณลักษณะความเป็นครู ด้านความรู้และศาสตร์การสอน ด้านการปฏิบัติงานในหน้าที่ครู และด้านความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชน ซึ่งมาตรฐานด้านความรู้นั้นครูต้องมีความรู้ในด้านหลักสูตร ศาสตร์การสอน และเทคโนโลยีดิจิทัล ในการจัดการเรียนรู้ เป็นต้น ทั้งนี้สามารถแสดงมาตรฐานวิชาชีพครูตามประกาศของคณะกรรมการคุรุสภา พ.ศ. 2556 และ พ.ศ. 2561 ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 มาตรฐานวิชาชีพครู ตามประกาศคณะกรรมการคุรุสภา พ.ศ. 2556 และ พ.ศ. 2561

ที่	มาตรฐานวิชาชีพครู ตามประกาศ คณะกรรมการคุรุสภา พ.ศ. 2556	มาตรฐานวิชาชีพครู ตามประกาศ คณะกรรมการคุรุสภา พ.ศ. 2561
	มาตรฐานด้านความรู้และประสบการณ์วิชาชีพ	
1	3)* ภาษาและวัฒนธรรม	ด้านความรู้ ประกอบด้วย
2	5) หลักสูตร	1) หลักสูตร
3	6) การจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน	2) ศาสตร์การสอน
4	4) จิตวิทยาสำหรับครูจิต	3) เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้
5	9) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	
6	การบริหารจัดการในห้องเรียน	
7	7) การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้	
8	8) นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ ทาง การศึกษา	
9	1) ความเป็นครู	
	2) ปรัชญาการศึกษา	
	10) การประกันคุณภาพการศึกษา	
	11) คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ	ด้านวิชา ประสบการณ์ วิชาชีพ ประกอบด้วย
10	12) การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน	1) การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน
	13) การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาใน สาขาวิชาเฉพาะ	2) การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ใน สาขาวิชาเฉพาะ

จากตารางที่ 5 พบว่า คณะกรรมการคุรุสภาได้ปรับเปลี่ยนในมาตรฐานวิชาชีพครู ด้านความรู้ และประสบการณ์วิชาชีพ โดยเฉพาะมาตรฐานด้านความรู้ เป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย หลักสูตร ศาสตร์การสอน และเทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้พบว่า มาตรฐานวิชาชีพครูที่ คณะกรรมการคุรุสภาประกาศใน พ.ศ. 2556 มีความใกล้เคียงกับ พ.ศ.2561 ในมาตรฐานด้าน ความรู้ เกี่ยวกับศาสตร์การสอน

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสมรรถนะที่มีความสำคัญ สำหรับวิชาชีพครู โดยได้ถูกกำหนดไว้ในมาตรฐานวิชาชีพครูตามประกาศของคณะกรรมการคุรุสภา พ.ศ. 2556 และ พ.ศ. 2561 ซึ่งสามารถแสดงสาระความรู้และสมรรถนะ การจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 สาระความรู้และสมรรถนะของมาตรฐานการจัดการเรียนรู้ ตามประกาศคณะกรรมการคุรุสภา พ.ศ.2556 และ พ.ศ.2561

ที่	มาตรฐานวิชาชีพครู ตามประกาศ คณะกรรมการคุรุสภา พ.ศ. 2556	มาตรฐานวิชาชีพครู ตามประกาศ คณะกรรมการคุรุสภา พ.ศ. 2561
	สาระความรู้	สาระความรู้
1	(2) ทฤษฎีและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และแก้ปัญหา ได้	1) หลักสูตร
2		2) ศาสตร์การสอน
3	(1) หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติเกี่ยวกับ การจัดทำ แผนการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ และสิ่งแวดล้อม เพื่อการเรียนรู้	3) เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการ เรียนรู้
4	(1) สามารถจัดทำแผนการเรียนรู้ และนำไปสู่การ ปฏิบัติให้เกิดผลจริง	
5	2) สามารถสร้างบรรยากาศการจัดการ ชั้นเรียนให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	

จากตารางที่ 6 จะเห็นได้ว่าคณะกรรมการคุรุสภาให้ความสำคัญในการพัฒนาครู ให้มีคุณภาพในมาตรฐานด้านความรู้และวิชาประสบการณ์วิชาชีพ โดยเฉพาะสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ ในด้านการออกแบบ การเรียนการสอน และการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้น ผู้วิจัยในฐานะที่มีส่วนร่วมในการพัฒนานักศึกษาคูจึงเห็นความสำคัญในการพัฒนาครู ให้มีความพร้อมในด้านการออกแบบการเรียนการสอนและการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพในการประกอบอาชีพต่อไป

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553 : 31-38) ได้กำหนดสมรรถนะประจำสายงาน (Functional Competency) ประกอบด้วย 6 สมรรถนะ สำหรับสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่สมรรถนะการบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ (Curriculum and Learning Management) หมายถึงความสามารถในการสร้างและพัฒนาหลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้อย่างสอดคล้องและเป็นระบบจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้และพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยี และการวัดประเมินผลการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสูงสุด

สมรรถนะที่ 1 การบริหารและการจัดการเรียนรู้ (Curriculum and Learning Management) หมายถึงความสามารถในการสร้างและพัฒนาหลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องและเป็นระบบ จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้การใช้และพัฒนาสื่อนวัตกรรม เทคโนโลยีและการวัดประเมินผลการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสูงสุด

สมรรถนะ	ตัวบ่งชี้	รายการพฤติกรรม
สมรรถนะที่ 1 การบริหารและ การจัดการเรียนรู้ (Curriculum and Learning Management)	1.การสร้างและ พัฒนาหลักสูตร	1.สร้าง/พัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางและท้องถิ่น 2. สูตรและนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตร
	2.ความรู้และ ความสามารถใน การออกแบบการ เรียนรู้	1.กำหนดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เน้นการวิเคราะห์ สังเคราะห์และประยุกต์เริ่มเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ ความแตกต่างและธรรมชาติของผู้เรียนเป็นรายบุคคล 2. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลายเหมาะสมสอดคล้องกับวัย และความต้องการของผู้เรียนและชุมชน 3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมและการประเมินผลการเรียนรู้ 4. มีการนำผลการออกแบบการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้และปรับใช้ตามสถานการณ์อย่างเหมาะสมและเกิดผลกับผู้เรียนตามที่คาดหวัง 5. มีการนำผลการออกแบบการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้และปรับใช้ตามสถานการณ์อย่างเหมาะสมและเกิดผลกับผู้เรียนตามที่คาดหวัง 6. ประเมินผลการออกแบบการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ปรับปรุง/พัฒนา

สมรรถนะ	ตัวบ่งชี้	รายการพฤติกรรม
	3.การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดทำฐานข้อมูลเพื่อออกแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2. ใช้รูปแบบเทคนิค/วิธีการสอนอย่างหลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาเต็มตามศักยภาพ 3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปลูกฝังส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะของผู้เรียน 4. ใช้จิตวิทยาในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุขและพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ 5. ใช้แหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นฐาน ในชุมชนในการจัดการเรียนรู้ 6. พัฒนาเครือข่ายการเรียนรู้ระหว่างโรงเรียนกับผู้ปกครองและชุมชน
	4. การใช้และพัฒนาสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีเพื่อการจัดการเรียนรู้	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ อย่างหลากหลาย เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ 2. สืบค้นข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ 3. ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการผลิตสื่อ/นวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้
	5. การวัดและประเมินผล การเรียนรู้	<ol style="list-style-type: none"> 1. ออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน 2. สร้างและนำเครื่องมือวัดและประเมินผลไปใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม 3. วัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง 4. นำผลการประเมินการเรียนรู้มาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

สมรรถนะการบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการสร้างและพัฒนาหลักสูตร ออกแบบการเรียนรู้อย่างสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียนอย่างเป็นระบบ จัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใช้หลักจิตวิทยาในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข ใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้อย่างหลากหลาย สืบค้นข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ออกแบบวิธีการวัดและประเมินผล สร้างและนำเครื่องมือวัดและประเมินผลไปใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม นำผลการประเมินการเรียนรู้มาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข (2558) ได้ให้ความหมายสมรรถนะด้านการจัดการเรียนการสอน (Instructional Competency) หมายถึง ลักษณะและพฤติกรรมที่บ่งชี้ความสามารถ ความชำนาญในการใช้ความรู้ ความเข้าใจและทักษะที่มีอยู่อย่างชำนาญเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้กลยุทธ์การสอนหลากหลาย ตลอดจนการใช้สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ กอปรด้วยการมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์และเจตคติเชิงบวกต่อการจัดการเรียนการสอน

สุดหทัย รุจิรัตน์ (2558) ได้ทำการวิจัยรูปแบบการเสริมพลังเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครูที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความสุขของนักเรียนประถมศึกษา สรุปได้ว่าสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครูที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความสุขของนักเรียน ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่

1. ด้านการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ หมายถึง การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ชัดเจน สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ตั้งคำถาม ค้นคว้าหาคำตอบ ได้ทำงานแลกเปลี่ยน และประสานความคิดเห็นร่วมกับเพื่อน
3. การใช้สื่อการเรียนรู้ หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐาน ตัวชี้วัด นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อการเรียนรู้ร่วมกัน ได้สัมผัสของจริงหรือสื่อการเรียนรู้ที่นักเรียนและครูร่วมกันสร้างขึ้น
4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการระบุเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจนสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ระบุวิธีการวัดและประเมินผลหลายวิธี เช่น นักเรียนประเมินตนเอง เน้นการประเมินพัฒนาการ ระบุเครื่องมือวัดและประเมินผลหลายประเภท

เรวณี ชัยเขาวรัตน์ (2560) ได้สังเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถในการออกแบบการเรียนการสอน พบว่าการออกแบบการเรียนการสอนนั้นประกอบด้วย

1. ความสามารถในการเลือกแนวทางการสอน คือ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับศาสตร์ การสอนและเนื้อหาสาระ และสามารถเลือกวิธีสอน รูปแบบการสอน เทคนิคการสอน รวมทั้งสื่อและ แหล่งการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระและผู้เรียน

2. ความสามารถในการวางแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ สามารถกำหนดลำดับ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีสอน รูปแบบการสอน เทคนิคการสอน รวมทั้งสื่อและ แหล่งการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง สอดคล้อง และเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ ผู้เรียน รวมทั้งบริบท และ แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวสามารถนำไปใช้ได้จริง

3. ความสามารถในการประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ สามารถกำหนดวิธีการวัด และประเมินผลการเรียนรู้ รวมทั้งระบุเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ได้สอดคล้อง เหมาะสม

4. ความสามารถในการวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้ คือ สามารถระบุข้อดี ข้อที่ควรปรับปรุง ของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ออกแบบไว้ และเสนอแนวทางปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้และบรรลุตามวัตถุประสงค์

อภิรักษ์ สิริรัตนจิตต์ และ นธิ เหมมันต์ (2560) ได้สังเคราะห์แนวทางการจัดการศึกษาและ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้สมรรถนะในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ 6 ด้าน ดังนี้

สมรรถนะด้านที่ 1 ด้านการวิเคราะห์ศักยภาพของผู้เรียน

สมรรถนะด้านที่ 2 การจัดประสบการณ์การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

สมรรถนะด้านที่ 3 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

สมรรถนะด้านที่ 4 การประเมินผลการเรียนการสอน

สมรรถนะด้านที่ 5 การนำผลประเมินมาพัฒนาการเรียนการสอน

สมรรถนะด้านที่ 6 การวิจัยเพื่อพัฒนาสื่อและการเรียนรู้

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู และบุคลากรทางการศึกษา (2560) ตามหนังสือ ก.ค.ศ. ที่ ศร0206.3/ว21 ลงวันที่ 5 กรกฎาคม 2560 ได้กำหนดตัวชี้วัดการประเมินผลงานที่เกิดจาก การปฏิบัติหน้าที่ ตำแหน่งครูประจำแหนดตามระดับคุณภาพด้านการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. การสร้างและหรือพัฒนาหลักสูตร

2. การจัดการเรียนรู้

2.1 การออกแบบหน่วยการเรียนรู้

2.2 การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้/แผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล (IEP)/ แผนการสอนรายบุคคล (IIP)/แผนการจัดประสบการณ์

2.3 กลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้

2.4 คุณภาพผู้เรียน

3. การสร้างและการพัฒนาสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีทางการศึกษา และแหล่งเรียนรู้
4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
5. การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

ด้านการจัดการเรียนการสอน หมายถึง การจัดทำหลักสูตรและหรือพัฒนาหลักสูตรเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็น คนดี คนเก่ง มีปัญญา มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรสถานศึกษา โดยจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการ รูปแบบที่หลากหลาย และเหมาะสมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีการปฏิบัติ ประกอบด้วย

1. การสร้างและหรือพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การจัดทำและหรือพัฒนาหลักสูตรรายวิชาหรือสาระการเรียนรู้ที่รับผิดชอบ โดยมีการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดเพื่อจัดทำคำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ รวมทั้งมีการประเมินความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้

2. ด้านการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ คุณลักษณะตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้เรียนรู้ด้วยวิธีการปฏิบัติ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ประกอบด้วย

- 2.1) การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ หมายถึง การจัดทำและหรือพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ เหมาะสมกับผู้เรียน บริบทของสถานศึกษาและท้องถิ่น มีกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการปฏิบัติ (Active Learning) โดยเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ สื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยี แหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลเพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพ บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ และประเมินผลหน่วยการเรียนรู้

- 2.2) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การกำหนดแนวทางการจัดการเรียนตามหน่วยการเรียนรู้ เป็นการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ และเป็นลายลักษณ์อักษร

- 2.3) กลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้ หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้ที่แยบยล โดยใช้เครื่องมือ รูปแบบ เทคนิค และวิธีการอย่างหลากหลายที่มีประสิทธิภาพ บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้

- 2.4) คุณภาพผู้เรียน หมายถึง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ คุณลักษณะ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดของสาระการเรียนรู้ มีสมรรถนะที่สำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตร

- 2.5) การสร้างและการพัฒนาสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีทางการศึกษา และแหล่งเรียนรู้ หมายถึง การเลือก การคัดสรร ใช้สร้างและพัฒนาสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีทางการศึกษาและ

แหล่งเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้

2.6) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการที่ได้มาซึ่งข้อมูลสารสนเทศที่เป็นผล จากการจัดการเรียนรู้ เพื่อปรับปรุง พัฒนา ตัดสินผลการเรียนรู้ ความก้าวหน้าและพัฒนาการของผู้เรียน ที่สะท้อนระดับคุณภาพของผู้เรียน โดยใช้วิธีการ เครื่องมือวัดและประเมินผลที่หลากหลาย เหมาะสม และ สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้

2.7) การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาการ จัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบที่ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนได้เต็มตามศักยภาพ

กัลยา ชนะภัย (2562) การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพเพื่อพัฒนา สมรรถนะการจัดการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาครู สรุปลสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ผลการ เรียนรู้ที่คาดหวังที่สะท้อนถึง ความสามารถของนักศึกษาครูที่แสดงออกกว่าเป็นผู้มีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะต่าง ๆ ที่นำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งในงานวิจัยนี้การศึกษสมรรถนะการจัดการ เรียนรู้ เฉพาะด้านการออกแบบการเรียนการสอนและการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. การออกแบบการเรียนการสอน หมายถึง นักศึกษามีความสามารถ ดังต่อไปนี้

- กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้อย่างชัดเจนตรงตามมาตรฐานของหลักสูตรและ ตรงตามความสามารถของผู้เรียน
- กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ครบทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัยและ ทักษะ พิสัย สามารถออกแบบการเรียนการสอนที่มีเนื้อหาเหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของ ผู้เรียน
- ออกแบบการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมเหมาะสมกับความสามารถและ ความต้องการ ของผู้เรียนทุกคน
- ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความหลากหลาย เหมาะสมและสอดคล้อง กับ จุดประสงค์การเรียนรู้ และความต้องการของผู้เรียน
- ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีความหมาย เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม และสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน
- ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ และ การสร้างความรู้ด้วยตนเอง
- จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบโดยมีการบูรณาการอย่างสอดคล้อง และ เชื่อมโยงกัน
- การวัดผลประเมินผลตามสภาพจริงอย่างรอบด้านเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

- ใช้วิธีการวัดและประเมินผลอย่างหลากหลายและมีความเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้และลักษณะของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน และ

- นำผลการประเมินผู้เรียนมาใช้พัฒนาการออกแบบการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2. การจัดการเรียนการสอน หมายถึง นักศึกษาครูมีความสามารถ ดังต่อไปนี้

- การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนทุกคนที่มีความหลากหลาย และได้รับการพัฒนาอย่างเต็มตามศักยภาพ

- จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่นำนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับเนื้อหา และสอดคล้องกับชีวิตจริง จุดประสงค์การเรียนรู้ ความสามารถ ความสนใจและรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน

- สร้างบรรยากาศการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

- จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมและปลูกฝังคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสมรรถนะของผู้เรียน

- จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่บูรณาการให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง

- จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาในเรื่องที่มีความซับซ้อนและสอดคล้องกับสภาพจริง

- ใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง

- ใช้แหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

- สามารถสอนได้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

- ผู้สอนสามารถแก้ปัญหา/อุปสรรคที่เกิดขึ้นและดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนให้เป็นไปตามแผนฯ ได้

สุรรัตน์ อาริรักษ์ สุกุลก้องโลก (2563) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์โดยใช้การพัฒนาบทเรียนร่วมกันในโรงเรียนประถมศึกษา จังหวัดนนทบุรี สรุปสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้และความสามารถที่จำเป็นต่อการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์เพื่อการพัฒนาผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย

1) การออกแบบการเรียนรู้สอดคล้องอย่างเป็นระบบ

การออกแบบการเรียนรู้สอดคล้องอย่างเป็นระบบ หมายถึง ความรู้และความสามารถของครูในการ ออกแบบการเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องกันระหว่าง (ก) การวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียนเพื่อกำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ (ข) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนด สาระสำคัญ กิจกรรม สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลที่

สอดคล้องเชื่อมโยงกันและนำไปใช้ และ (ค) การประเมินผลการเรียนรู้เพื่อการปรับปรุงและพัฒนา การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง ความรู้และความสามารถของครูในการจัด ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่าน การลงมือปฏิบัติจริง

3) การใช้และพัฒนาสื่อ นวัตกรรม และเทคโนโลยีสารสนเทศการใช้และพัฒนาสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง ความรู้และความสามารถของครู ในการออกแบบ พัฒนา เลือกและใช้ สื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพอย่างหลากหลาย เหมาะสม สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ สารการเรียนรู้และความแตกต่างของผู้เรียน

4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้และความสามารถของครูในการกำหนด เป้าหมาย การเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุ วัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง ออกแบบวิธีการวัดและประเมินผล เหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้และผู้เรียน สร้างและนำเครื่องมือวัดและประเมินผลไปใช้ รวมถึงนำผลการประเมินการเรียนรู้มาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้



ตารางที่ 7 การสังเคราะห์สมรรถนะการจัดการเรียนรู้

สมรรถนะการจัดการเรียนรู้	สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553)	สุทธทัย รุจิรัตน์ (2558)	เรณีย์ ชัยเขาวรัตน์ (2560)	อภิรักษ์สิทธิ์จิตต์และธนธิ เหมมณต์ (2560)	สำนักงานคณะกรรมการ ข้าราชการครู และบุคลากร ทางการศึกษา (2560)	กัลยา ชนะภักย์ (2562)	สุรรัตน์ อารีรักษ์ สกฤ ก้องโลก (2563)	ผู้วิจัยสังเคราะห์
การสร้างและพัฒนา หลักสูตร	/				/			
การวิเคราะห์ศักยภาพของ ผู้เรียน				/				
ความสามารถในการเลือก แนวทางการสอน			/					
ความรู้และความสามารถในการ ออกแบบการเรียนรู้	/	/	/			/	/	/
การจัดการเรียนรู้	/	/	/	/	/	/	/	/
การวัดและประเมินผลการ เรียนรู้	/	/	/	/	/		/	/
การใช้และพัฒนาสื่อ นวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อการ จัดการเรียนรู้	/	/	/	/	/		/	/
การวิจัยเพื่อพัฒนาการ เรียนรู้	/			/				

จากตารางที่ 7 การสังเคราะห์สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจากความถี่ของสมรรถนะที่นักวิจัยส่วนใหญ่เลือกเป็นสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในระดับสูง (ในที่นี้ คือความถี่ตั้งแต่ 4 ขึ้นไป) ซึ่งในงานวิจัยนี้การศึกษสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เฉพาะ 1) การออกแบบการเรียนรู้ 2) การจัดการเรียนรู้ 3) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สำหรับการวิจัยรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ในด้านสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ว่าเป็นความสามารถในกระบวนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ ซึ่งครูมีการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ คุณลักษณะตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะ

อันพึงประสงค์ โดยจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้เรียนรู้ด้วยวิธีการปฏิบัติส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ประกอบด้วย

1. การออกแบบการเรียนรู้

การออกแบบการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบของการเตรียมการสอน โดยศึกษาหลักสูตร เป้าหมายการศึกษา นำไปสู่การวางแผน สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน องค์ประกอบสำคัญ คือ

1.1 การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินผลการใช้หน่วยการเรียนรู้

1.2 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนด สาระสำคัญ กิจกรรม สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและ

2. ประเมินผลที่สอดคล้องเชื่อมโยงกันและนำไปใช้

การจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้และความสามารถของครูในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติจริง

3. การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้และความสามารถของครูในการกำหนดเป้าหมาย การเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุ วัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง ออกแบบวิธีการวัดและประเมินผล เหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้และผู้เรียน สร้างและนำเครื่องมือวัดและประเมินผลไปใช้ รวมถึงนำผล การประเมินการเรียนรู้มาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

การออกแบบการเรียนรู้

การออกแบบเป็นการถ่ายทอดจากรูปแบบความคิด ออกมาเป็นผลงานที่ผู้อื่นสามารถมองเห็น รับรู้ หรือสัมผัสได้ การออกแบบต้องใช้ทั้งศาสตร์แห่งความคิดและศิลป์เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่หรือปรับปรุง พัฒนาสิ่งเดิมให้ดีขึ้น

การออกแบบการเรียนรู้ เป็นกระบวนการวางแผนการสอนอย่างมีระบบ โดยมีการวิเคราะห์องค์ประกอบการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนการสอน สื่อ กิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงการประเมินผล เพื่อให้ผู้สอน สามารถถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน และให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบการจัดการ เรียนรู้ที่ดีจะช่วยให้ผู้สอนวางแผนการสอนอย่างมีระบบ บรรลุจุดมุ่งหมาย โดยมีหลักการออกแบบการเรียนรู้ ดังนี้

1. การออกแบบและพัฒนาการเรียนรู้ นั้น เพื่อใคร ใครเป็นผู้เรียนหรือใครเป็นกลุ่มเป้าหมาย ผู้ออกแบบควรมีความเข้าใจ และรู้จักกลุ่มผู้เรียนที่เป็นเป้าหมาย

2. ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไร มีความรู้ความเข้าใจ มีความสามารถอะไร ผู้สอนต้องกำหนด จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ให้ชัดเจน

3. ผู้เรียนจะเรียนรู้เนื้อหาในรายวิชานั้น ๆ ได้ดีที่สุดอย่างไร ควรใช้วิธีการและกิจกรรม การเรียนรู้ อะไร ที่ จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมและมีปัจจัยสิ่งใดที่ต้องคำนึงถึงบ้าง

4. เมื่อผู้เรียนเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ ผู้สอนจะทราบได้อย่างไรว่าผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ขึ้น และประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ และจะใช้วิธีการใดในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

ดังนั้นการออกแบบการเรียนรู้ ควรมีการวางแผนเพื่อพิจารณาว่าผู้เรียนเป็นใครมีลักษณะ พื้นฐานอย่างไร จะกำหนดจุดมุ่งหมายในการสอนครั้งนั้นอย่างไร จะใช้วิธีการเรียนการสอน กิจกรรม การเรียนรู้ และวิธีการประเมินผลการเรียนอย่างไรบ้าง จึงจะสามารถทำให้การเรียนรู้ที่บรรลุ เป้าหมาย คือ ภายหลังจากเรียนรู้แล้วผู้เรียนเข้าใจ จดจำนำไปใช้ ทำได้ สร้างสรรค์สิ่งใหม่ได้ เป็นต้น ดังนั้น สิ่งที่ควรพิจารณาในการออกแบบการเรียนรู้ ได้แก่ ตัวผู้เรียน จุดมุ่งหมาย วิธีการสอนและ กิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผล

ความหมายของการออกแบบการจัดการเรียนรู้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562) นำเสนอว่า คำว่า “การออกแบบ” และ “การจัดการเรียนรู้” เมื่อนำมารวมกันเป็น “การออกแบบการจัดการเรียนรู้” (Instructional design) ได้มีนักการศึกษาด้านการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ให้ความหมายไว้ว่า การออกแบบ การเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่เป็นระบบที่นำมาใช้ในการศึกษาความต้องการของผู้เรียนและปัญหา การเรียนการสอน เพื่อแสวงหาแนวทางที่จะช่วยแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้ซึ่งอาจเป็นการปรับปรุง สิ่งที่มีอยู่ หรือสร้างสิ่งใหม่ โดยนำหลักการเรียนรู้และหลักการสอนมาใช้ เป้าหมายของการออกแบบ การจัดการเรียนรู้ คือ การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

ทวิศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2559) สรุปว่าการออกแบบการเรียนรู้มีกระบวนการและวิธีการที่ หลากหลาย ผู้สอนต้องคำนึงถึงพัฒนาการความสามารถของผู้เรียนในแต่ละช่วงชั้น ควรใช้รูปแบบและ วิธีการที่หลากหลาย เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและ การเรียนรู้แบบ บูรณาการ การวัดและประเมินผลการเรียน สถานศึกษาจะต้องจัดทำหลักเกณฑ์และ แนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผลการเรียนของสถานศึกษาเพื่อให้ทุกฝ่ายถือปฏิบัติร่วมกัน และเป็น มาตรฐานเดียวกัน

การออกแบบการเรียนรู้ หมายถึง การดำเนินการวางแผนจัดการเรียนการสอน โดยอาศัย ขั้นตอนและวิธีการอย่างเป็นระบบที่สอดคล้องกับหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อ

ประกอบกับยุทธศาสตร์ วิธีการสอน เทคนิคการสอน สื่อการสอน วิธีวัดผลประเมินผล และข้อมูลป้อนกลับ เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน

วิธีการออกแบบการเรียนรู้

Mager (1975) คำถามพื้นฐานสำหรับนักออกแบบการเรียนรู้ที่จะต้องหาคำตอบ มี ดังนี้

1. เรากำลังจะไปไหน (อะไรคือเป้าหมายของการเรียนรู้)
2. เราจะบรรลุเป้าหมายได้อย่างไร (อะไรคือกลยุทธ์และสื่อกลาง)
3. เราจะรู้ได้อย่างไรว่าบรรลุเป้าหมายแล้ว (เครื่องมือการประเมินเป็นอย่างไร เราจะประเมินและปรับปรุงวัสดุอุปกรณ์การสอนอย่างไร)

จากคำถามข้างต้นสามารถนำมากำหนดเป็นกิจกรรมที่จะต้องปฏิบัติในกระบวนการออกแบบการเรียนรู้เป็น 3 ขั้นตอน ที่มีความสัมพันธ์ เชื่อมโยงกัน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์การเรียนรู้ เพื่อกำหนดเป้าหมายที่จะไป สิ่งที่ควรวิเคราะห์ ได้แก่ สภาพแวดล้อมหรือบริบทในการเรียนรู้ (Learning Contexts) ตัวผู้เรียน (Learner) และภาระงาน (Learning Task) หรือสิ่งที่ผู้เรียนควรรู้และควรทำได้

ขั้นที่ 2 การออกแบบการเรียนรู้ ขั้นนี้จะเป็นขั้นที่จะต้องพิจารณาถึงสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ที่ใช้สร้างประสบการณ์ให้กับผู้เรียน และยังต้องคำนึงถึงการจัดลำดับก่อน หลังของการนำเสนอกิจกรรมและการบริหารชั้นเรียน เช่น จะจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างไร เช่น เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อย หรือรายบุคคล เป็นต้น จึงเป็นขั้นที่ต้องพิจารณาว่าจะดำเนินการเรียนรู้อย่างไร

ขั้นที่ 3 การประเมินผลการเรียนรู้ ขั้นนี้จะเป็นการประเมินทั้งการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น สามารถแบ่งได้เป็น 2 ระยะ คือ การประเมินระหว่างดำเนินการหรือการประเมินความก้าวหน้า (Formative evaluation) และการประเมินผลสรุป (Summative Evaluation) คือ การประเมินหลังเสร็จสิ้นการดำเนินการ การประเมินความก้าวหน้ามีจุดมุ่งหมาย เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการพัฒนาปรับปรุงการเรียนรู้ ส่วนการประเมินผลสรุป มีจุดมุ่งหมายเพื่อตัดสินผลการดำเนินการและตัดสินผลการเรียนรู้ว่าได้บรรลุเป้าหมายอย่างไร

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2550) วิธีการออกแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครบทั้งด้านความรู้ (K) กระบวนการ (P) และเจตคติ (A)
2. กำหนดเนื้อหา/สาระ ให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่ง สาระที่ระบุอาจเป็นข้อเท็จจริง (Fact) มโนทัศน์ (Concept) คำนิยาม/คำจำกัดความ (Definition) หลักการ (Principle) กฎ (Law) และทฤษฎี (Theory)

3. กำหนดยุทธศาสตร์การสอน ต้องการเน้นทฤษฎีการเรียนรู้ หลักการเรียนรู้ หรือแนวคิดใดที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหา และความสามารถของผู้เรียน รวมถึงบริบทของแหล่งที่จัดการเรียนรู้ อาจจัดการเรียนรู้โดยเน้นครู/สื่อ/ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ในการจัดการเรียนรู้นั้นให้คำนึงถึงประโยชน์ของผู้เรียนเป็นหลัก แล้วจึงเลือกใช้รูปแบบการสอน วิธีสอนต่างๆ เทคนิคการสอน หรืออาจใช้แบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนที่หลากหลายและเทคนิคที่เหมาะสมกับเนื้อหาและบริบท รวมทั้งครูต้องเตรียมระบุแหล่งข้อมูลที่เป็นแหล่งเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสืบค้นเพื่อตอบปัญหาที่สงสัยได้ด้วยตนเอง ซึ่งถือว่าเป็นการสร้างความรู้ใหม่

4. กำหนดวิธีวัดผลการเรียนรู้หลายวิธี โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จากการศึกษาสรุปได้ว่าวิธีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนจำเป็นที่จะต้องเริ่มจากการกำหนดเป้าหมายที่ต้องการจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน แล้วพิจารณาถึงวิธีการ รูปแบบ กิจกรรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายนั้น และทำการประเมินผล เพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ และปรับปรุงการเรียนรู้ต่อไป

สรุปวิธีการออกแบบการเรียนรู้ ประกอบด้วย กำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดเนื้อหาให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ กำหนดยุทธศาสตร์ในการสอนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และกำหนดวิธีการวัดประเมินผลที่หลากหลาย

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ การออกแบบการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้และความสามารถของครูในการออกแบบการเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องกันระหว่างการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียนเพื่อกำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ และการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดสาระสำคัญ กิจกรรม สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลที่สอดคล้องเชื่อมโยงกันและนำไปใช้

หน่วยการเรียนรู้

1. ความสำคัญของหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่สำคัญของการนำหลักสูตรสถานศึกษาเข้าสู่ชั้นเรียน การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ต้องเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่อิงมาตรฐานเช่นเดียวกับหลักสูตร ในการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ผู้สอนสามารถพิจารณาเลือกแบบได้หลายวิธีและควรครอบคลุมขั้นตอนการออกแบบ 3 ขั้นตอนประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ หลักฐานการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับแนวคิดหนึ่งสามารถนำไปเป็นแนวทางการออกแบบการเรียนรู้ คือ การออกแบบย้อนกลับ (Backward Design) ซึ่งมีขั้นตอนเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว แต่ในเป้าหมายการเรียนรู้ควรมีการกำหนดความเข้าใจที่คงทน (Enduring Understanding) ซึ่งเป็นความรู้ความเข้าใจที่ฝังแน่นอยู่ในตัวผู้เรียนอันเกิดจากการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมหน่วยเรียนรู้นานๆติดตัวผู้เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ ผู้สอนจึงต้องเริ่มจากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่สามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันได้ รวมทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ต้องนำพาผู้เรียนให้เกิดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้ด้วย หน่วยการเรียนรู้ควรมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้

- 1) ชื่อหน่วยการเรียนรู้
- 2) มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
- 3) สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
- 4) สาระการเรียนรู้
 - สาระการเรียนรู้แกนกลาง
 - สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น (ถ้ามี)
- 5) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
- 6) คุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 7) ชิ้นงาน/ภาระงาน
- 8) การวัดและประเมินผล
- 9) กิจกรรมการเรียนรู้
- 10) เวลาเรียน/จำนวนชั่วโมง

ทั้งนี้ หลักการสำคัญของการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ คือ ทุกองค์ประกอบของหน่วยการเรียนรู้ต้องเชื่อมโยงสัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

2. ลักษณะสำคัญขององค์ประกอบหน่วยการเรียนรู้

2.1 การกำหนดชื่อหน่วยการเรียนรู้

การกำหนดชื่อหน่วยการเรียนรู้ต้องสะท้อนให้เห็นถึงสาระสำคัญสำคัญในการเรียนรู้ซึ่งควรมีลักษณะดังนี้ 1) น่าสนใจ อาจเป็นประเด็นปัญหาข้อคำถามหรือข้อโต้แย้งที่สำคัญ 2) สอดคล้องกับชีวิตประจำวันและสังคมของผู้เรียน 3) เหมาะสมกับวัย ความสนใจและความสามารถของผู้เรียน สังคม

2.2 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ที่นำมาทำหน่วยการเรียนรู้ต้องมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงและนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันได้ ซึ่งอาจมาจากกลุ่มสาระการเรียนรู้เช่นเดียวกันหรือต่างกลุ่มสาระการเรียนรู้มา มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดบางตัวต้องฝึกซ้ำเพื่อให้เกิดความชำนาญ จึงสามารถอยู่ในหน่วยการเรียนรู้มากกว่า หนึ่งหน่วยการเรียนรู้ได้ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

2.3 สารระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สารระสำคัญ/ความคิดรวบยอดได้เป็นความรู้แต่ละมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด รวมทั้งสารการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดในหน่วยการเรียนรู้

2.4 สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ประกอบด้วยสารการเรียนรู้แกนกลางและสารการเรียนรู้ท้องถิ่น (ถ้ามี)

2.5 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนได้จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ซึ่งเป็นผลจากการนำมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนสอดคล้องกับทักษะ/กระบวนการตามธรรมชาติของวิชา

2.6 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ วิเคราะห์ได้จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งเป็นผลจากการนำมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนสอดคล้องกับทักษะกระบวนการตามธรรมชาติวิชา

2.7 ชิ้นงาน/ภาระงาน

ชิ้นงาน/ภาระงานที่กำหนดต้องสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียน จัดการใช้ความรู้และทักษะที่กำหนดไว้ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด โดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้

ชิ้นงาน/ภาระงาน อาจเป็นสิ่งที่ครูผู้สอนกำหนดให้ หรือครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมกัน กำหนดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือทำในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงานต้องแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาในการเรียนรู้ของผู้เรียนและร่องรอยหลักฐานแสดงว่าผู้เรียนมีความรู้ ทักษะบรรลุ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่กำหนดในหน่วยการเรียนรู้

ชิ้นงาน/ภาระงาน อาจเกิดระหว่างการจัดการเรียนรู้ และชิ้นงาน/ภาระงานรวบยอดต้อง แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนนำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ออกมาใช้ อย่างเป็นรูปธรรม

2.8 การวัดและประเมินผล

การกำหนดวิธีการวัดและประเมินผล ตลอดจนเกณฑ์การประเมินผลที่เชื่อมโยงกับ มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด จำนวนหน่วยการเรียนรู้ครูผู้สอนและผู้เรียนควรร่วมกันสร้างเกณฑ์ การประเมินชิ้นงาน/ภาระงานหรือการปฏิบัติงานเพื่อเป็นแนวทางในการประเมินคุณภาพผู้เรียน

2.9 กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการนำเทคนิควิธี/การจัดการเรียนรู้ ซึ่งนำผู้เรียนไปสู่การสร้างชิ้นงาน/ภาระงาน เกิดทักษะ (สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน) กระบวนการตามธรรมชาติวิชา และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ซึ่งกำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้

2.10 เวลาเรียน/จำนวนชั่วโมงเรียน

เวลาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จะต้องวิเคราะห์ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจำนวนมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดในหน่วยการเรียนรู้ จากโครงสร้างรายวิชา

3. การจัดทำหน่วยการเรียนรู้

การจัดทำหน่วยการเรียนรู้มีแนวทางการปฏิบัติ ดังนี้

3.1 สร้างความรู้ความเข้าใจ

1.1) ควรทำความเข้าใจกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 จุดเน้นคุณภาพผู้เรียน สารการเรียนรู้ท้องถิ่นของเขตพื้นที่การศึกษา (ถ้ามี) หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่รับผิดชอบและองค์ประกอบที่สำคัญของหน่วยการเรียนรู้

1.2) ลองดูว่าในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่จะจัดการเรียนรู้นั้นประกอบไปด้วย มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดจำนวนเท่าใด สารการเรียนรู้ที่ได้จากคำอธิบายรายวิชา สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรและธรรมชาติของกลุ่มสาระการเรียนรู้

1.3) ควรรู้วิธีการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ที่สามารถกระทำได้หลายลักษณะ แต่ต้องยึด มาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนหน่วยการเรียนรู้สามารถออกแบบได้ 2 วิธีคือ

วิธีที่ 1 ออกแบบหน่วยการเรียนรู้เริ่มจากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด

วิธีที่ 2 ออกแบบหน่วยการเรียนรู้เบื้องต้นจากการกำหนดประเด็น/หัวข้อ จากสภาพปัญหาหรือสิ่งที่เราสนใจ

3.2 วางแผนและจัดทำหน่วยการเรียนรู้

เมื่อมีความรู้ความเข้าใจในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แล้ว ในขั้นตอนต่อมาเป็นการวางแผนการทำหน่วยการเรียนรู้ ครูผู้สอนต้องนำตัวชี้วัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่รับผิดชอบมาพิจารณาว่าในแต่ละตัวชี้วัดเมื่อนำมาจัดการเรียนรู้ผู้เรียนควรรู้อะไรและควรทำอะไรได้ ควบคู่กับการวิเคราะห์สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนว่าจะนำพาให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะใดจากสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กำหนดไว้ 5 ประการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กำหนดไว้ 8 คุณลักษณะ

ในส่วนของคุณลักษณะอันพึงประสงค์กรณีทีวิเคราะห์แล้วไม่ปรากฏคุณลักษณะสอดคล้องกับตัวชี้วัด ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 อย่างชัดเจนสามารถวิเคราะห์เพิ่มเติมได้จากคุณลักษณะที่เป็นจุดเน้นของเขตพื้นที่การศึกษาศาสนศึกษา และกลุ่มสาระการเรียนรู้

บทบาทของครูผู้สอน

ครูผู้สอนเป็นบุคคลสำคัญที่สุดที่ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์สภาพปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านมา ผู้สอนส่วนใหญ่ยังไม่ได้จัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญกล่าวคือไม่สามารถเข้าถึงการออกแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน อีกทั้งยังขาดการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีการนำกระบวนการวิจัยมาใช้พัฒนาคุณภาพผู้เรียนและการจัดการเรียนรู้ไม่มากนัก ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้ไม่บรรลุเป้าหมายเท่าที่ควร เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ครูผู้สอนควรได้ดำเนินการพัฒนาคุณภาพการศึกษาโดยยึดหลักการสำคัญดังนี้

1. ครูต้องศึกษาทำความเข้าใจเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
2. ครูต้องจัดทำหน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ โดยเน้นทักษะความรู้กระบวนการตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดของหลักสูตรตลอดจนคุณธรรมจริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์
3. ครูต้องวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลพร้อมทั้งนำข้อมูลมาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่มุ่งตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ความแตกต่างของผู้เรียนและพัฒนาการทางสมองเพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์
4. ครูต้องจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้พร้อมทั้งช่วยเหลือดูแลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองท่ามกลางบรรยากาศที่อบอุ่นและเป็นมิตรไมตรี
5. ครูต้องจัดเตรียมและใช้สื่อการเรียนรู้ต่างๆตลอดจนภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีและแหล่งการเรียนรู้ในชุมชนได้อย่างเหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียน
6. ครูต้องประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่างๆอย่างหลากหลายมุ่งเน้นการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงเป็นสำคัญ นอกจากนี้ควรเน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและผู้ปกครองตลอดจนสอดคล้องกับธรรมชาติของวิชาในการพัฒนาของผู้เรียน
7. ครูต้องนำผลการประเมินผู้เรียนมาใช้เพื่อสอนซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน ตลอดจนปรับปรุงการจัดการกิจกรรมการสอนของตนเองอย่างเป็นระบบ

8. ครูใช้กระบวนการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ และต่อเนื่องอย่างไรก็ตาม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนจะ ได้ผลดีเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัย อื่นๆอีกหลายประการ เช่น ความรักและความศรัทธาในวิชาชีพครู การแสวงหาความรู้และการใช้หลัก จิตวิทยา การใช้สื่อการเรียนรู้ การออกแบบการเรียนรู้ การใช้กระบวนการวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพ ผู้เรียน และที่สำคัญคือการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้เป็นไปด้วยความเป็นกัลยาณมิตร

บทบาทของผู้เรียน

ผลสัมฤทธิ์ที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียนในภาพรวม คุณภาพของผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ คุณธรรมจริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ยังไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ เท่าที่ควร ทั้งนี้ สืบเนื่องมาจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนและผู้เรียนเกิดความไม่เหมาะสม ในหลายๆประการ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ดังกล่าวควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีบทบาทในการ จัดการเรียนรู้ดังนี้

1. มีส่วนร่วมในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับครูผู้สอนและผู้ปกครอง เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปตามความต้องการของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆได้อย่างเหมาะสม หลากหลาย ด้วยความ กระตือรือร้นและใฝ่รู้ใฝ่เรียนอย่างต่อเนื่อง
3. เป็นผู้ลงมือปฏิบัติจริง โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ของตนเองและสามารถสรุปองค์ความรู้ ได้ด้วยตนเอง
4. นำองค์ความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้เพื่อดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม
5. มีส่วนร่วมในการประเมินผลและนำผลการประเมินมาพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของ ตนเองให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ
6. มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อครู เพื่อนผู้เรียนและการทำกิจกรรมต่างๆ ที่มีลักษณะสร้างสรรค์ ด้วยความมีมิตรไมตรี กล่าวคือ มีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ช่วยเหลือซึ่งกันและกันอย่างสม่ำเสมอ
7. ร่วมกันจัดทำดูแลรักษาและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ตลอดจนแหล่งการเรียนรู้ทั้งภายใน และภายนอกห้องเรียนอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง
8. อนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สืบสานวัฒนธรรมตลอดจนมรดกของชุมชนได้ อย่างเป็นระบบ
9. ประสานสัมพันธ์กับผู้ปกครอง ภูมิปัญญาท้องถิ่นชุมชนและองค์กรต่างๆ ในชุมชนเพื่อ การเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม
10. รักษาสิทธิ์และโอกาสในการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี

4. การประเมินหน่วยการเรียนรู้

การประเมินหน่วยการเรียนรู้ เป็นการทบทวนความเชื่อมโยงขององค์ประกอบหน่วยการเรียนรู้การประเมินหน่วยการเรียนรู้ละปรับปรุงหน่วยการเรียนรู้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ขั้นตอนการประเมินหน่วยการเรียนรู้ ขั้นตอนการปฏิบัติไว้ดังนี้

1. ทบทวนความถูกต้องเชื่อมโยงกันภายในหน่วยการเรียนรู้ โดยพิจารณาว่า ควรปรับเปลี่ยนชื่อหรือหัวข้อเรื่องของหน่วยการเรียนรู้หรือไม่ ชื่อหรือหัวข้อเรื่องสะท้อนจุดเน้น หรือมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดหรือไม่ควรลดหรือเพิ่มมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดหรือไม่ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่กำหนดอาจเป็นความรู้และทักษะที่มากกว่า หรือไม่เพียงพอต่อการนำมาใช้สร้างชิ้นงาน ภาระงาน กรณีนี้ควรพิจารณาว่าจะเพิ่มหรือลดมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด กิจกรรมเพียงพอหรือไม่ และกิจกรรมเหล่านั้นเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กับหัวเรื่องของหน่วยการเรียนรู้ หรือมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่กำหนดหรือไม่
2. กำหนดเกณฑ์การประเมินหน่วยการเรียนรู้
3. ปรับปรุงหน่วยการเรียนรู้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
4. ย้อนกลับไปปรับปรุงโครงสร้างรายวิชาในหน่วยการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ หรือแผนการเรียนรู้ เป็นคำใหม่ที่นำมาใช้ตั้งแต่หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เหตุที่ใช้คำว่า แผนการจัดการเรียนรู้ แทนคำว่า แผนการสอน เพราะต้องการให้ผู้สอนมุ่งจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการศึกษาที่ระบุไว้ในมาตรา 22 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ที่กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด ดังนั้น แผนการจัดการเรียนรู้ หรือ แผนการสอน หมายถึงรายละเอียดที่กำหนดไว้อย่างเป็นลำดับขั้น สำหรับนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายที่กำหนด (ศิริวรรณ วณิชวัฒน์ชัย : 2558)

รูปแบบของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

หลักในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จะมีลักษณะคล้ายกับการจัดทำหน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐานเพียงแต่เป้าหมาย ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัดประเมินผล และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนหนึ่งของหน่วยการเรียนรู้ และเมื่อสอนครบทุกแผนแล้วจะต้องช่วยให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐาน/ตัวชี้วัด ซึ่งเป็นเป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้ และสามารถทำชิ้นงาน/ภาระงานรวบยอดของหน่วยนั้น ๆ ได้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอนนั้นไม่ได้มีการกำหนดรูปแบบของการเขียนที่ตายตัว ครูผู้สอนอาจจะออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นแบบบรรยาย (ความเรียง) หรือเป็นตาราง หรือแบบความเรียงกึ่งตารางก็ได้ ครูผู้สอนมีอิสระในการเลือกใช้

รูปแบบได้อย่างเหมาะสมกับธรรมชาติของกลุ่มสาระการเรียนรู้ นั้น ๆ แต่อย่างไรก็ตามการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูผู้สอนควรตระหนักถึงประเด็นสำคัญ ดังต่อไปนี้

1. รู้และเข้าใจมาตรฐาน/ตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่จะสอน
2. สามารถวิเคราะห์เนื้อหาสาระตามหลักสูตรแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้เพื่อนำมาเตรียมวางแผนการสอน โดยพิจารณาจัดแบ่งเนื้อหาในการสอนแต่ละครั้ง และลำดับเนื้อหาตามความยากง่ายหรือเนื้อหาใดควรเรียนก่อน เนื้อหาใดควรเรียนในลำดับต่อมาให้มีความเหมาะสม
3. ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน ครูต้องตั้งคำถามที่เป็นคำถามในองค์ประกอบของการเขียนแผน ดังนี้

3.1 สอนไปทำไม คือ เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ของการสอนได้ ซึ่งนิยมเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม

3.2 สอนอะไร คือ เขียนเนื้อหาสาระที่จะสอนหรือสาระการเรียนรู้ ซึ่งการเขียนให้เน้นองค์ความรู้ที่ต้องการให้นักเรียนบรรลุ

3.3 สอนอย่างไร คือ ใช้เทคนิควิธีการสอนอะไร ด้วยวิธีการที่หลากหลายเพื่อฝึกให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ เช่น การทดลอง การฝึกปฏิบัติ การแสดง การวิเคราะห์ ทำกิจกรรมเป็นคู่ เป็นกลุ่ม การคิดร่วมกัน การอภิปราย การนำเสนอ การใช้ผังกราฟิก เป็นต้น ซึ่งในการสอนนั้นต้องเขียนให้ครบทั้ง 3 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) ชี้นำ
- 2) ชี้นสอน
- 3) ชี้นสรุป

ซึ่งในการเขียนกิจกรรมการสอนครูต้องคำนึงถึง

- 1) หลักการสำคัญ ดังนี้

- (1) ให้นักเรียนใช้กระบวนการเรียนรู้
- (2) ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
- (3) ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ
- (4) ให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง
- (5) ให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับต่างกลุ่มสาระการเรียนรู้

ในชีวิตประจำวันทั้งที่โรงเรียน ที่บ้าน ที่ชุมชน และสภาพที่แท้จริง

- 2) จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับนักเรียน

- (1) ใช้วิธีสอนให้สอดคล้องกับนักเรียน

(2) ให้มีการบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ซึ่งการบูรณาการจะเป็นการพัฒนาพหุปัญญาในแต่ละด้าน ๆ ไปด้วย

3.4 สอนด้วยสื่อการเรียนการสอน/แหล่งเรียนรู้อะไร คือใช้สื่อ/แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และควรเป็นสื่อตามสภาพจริง เป็นรูปธรรม เพื่อให้ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับของจริง และเป็นการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริงไปด้วยเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

3.5 ผลการสอนเป็นอย่างไร คือ รู้ได้อย่างไรว่านักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ นั่นคือ การวัดและประเมินผล ควรเป็นการวัดตามสภาพจริง (Authentic assessment) โดยให้มีความสอดคล้องกับการเรียนตามสภาพจริงด้วย

4. ในการนำเสนอข้อมูล ข้อความที่รู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมด้วยตัวนักเรียนเอง ควรให้นักเรียนสามารถสื่อสารข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีความกะทัดรัด ชัดเจน น่าสนใจและสื่อความหมายได้ถูกต้อง

5. ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอนครูควรดำเนินการตามกระบวนการคุณภาพคือ

- 1) วางแผนเขียนแผนการจัดการเรียนรู้
- 2) ปฏิบัติการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้
- 3) ตรวจสอบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้
- 4) ปรับปรุง แก้ไขการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เมื่อครูเข้าใจการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอนแล้วจะนำหลักสูตรสู่การเรียนการสอนในห้องเรียนอย่างไร โดยครูนำคำอธิบายรายวิชา มาจัดทำโครงสร้างรายวิชา ออกแบบหน่วยการเรียนรู้และจัดทำแผนการสอนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ของแต่ละชั่วโมงให้ครบถ้วนตลอดทั้งรายวิชา

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไม่ได้กำหนดไว้เป็นรูปแบบตายตัว ขึ้นอยู่กับครูผู้สอนจะเขียนตามรูปแบบที่มีความถนัดและตามความเข้าใจเดิม แต่ไม่ว่าจะเขียนในลักษณะใดก็ตาม ควรมีองค์ประกอบสำคัญของแผนการสอน ดังนี้

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. ทักษะการคิด (นำไปสู่) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
5. สาระการเรียนรู้
6. กิจกรรมการเรียนรู้
7. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

8. การวัด/ ประเมินผล
9. เกณฑ์การประเมินผล
10. ภาคผนวก (ถ้ามี)

นวลจิตต์ ชาวศิริพิงศ์ (2560) ได้เสนอการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในการจัดการเรียนการสอนนิเวศวิทยา โดยนำเสนอองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 ส่วน ได้แก่

- 1) ชื่อวิชาหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อเรื่อง และระยะเวลาที่สอน
- 2) สาระการเรียนรู้หรือหัวเรื่อง เป็นการเขียนระบุเนื้อหาของบทเรียน หรือเรื่องที่จะสอน การเรียงลำดับสาระการเรียนรู้ หรือหัวเรื่อง จะต้องจัดลำดับตามเนื้อหาที่ต้องการก่อน หลัง และตามลำดับความยากง่าย
- 3) สาระสำคัญ หรือมโนคติ เป็นการเขียนหัวข้อเรียงลำดับตามสาระการเรียนรู้หรือหัวเรื่องหรือเขียนเป็นความเรียง โดยระบุเฉพาะส่วนที่เป็นแก่นของบทเรียนนั้น
- 4) จุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เป็นการระบุความคาดหวังที่แสดง พฤติกรรมของผู้เรียนที่คาดหวังหลังจบบทเรียน ซึ่งต้องครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติ

เขียนเป็นข้อๆ เรียงลำดับตามหัวข้อสาระการเรียนรู้ ในการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้สามารถเขียนได้ 2 ลักษณะ คือ เขียนเป็นจุดประสงค์ทั่วไปเพื่อบอกลักษณะต่างๆ ของผู้เรียน โดยใช้คำที่ไม่อาจสังเกตเห็นพฤติกรรมที่ชัดเจนได้ แต่สามารถบอกภาพรวมที่เป็นลักษณะของผู้เรียนได้ และอีกลักษณะหนึ่ง คือ จุดประสงค์เฉพาะ หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ประกอบด้วยส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ คำกริยาที่สังเกตได้ของผู้เรียน เงื่อนไขของการแสดงพฤติกรรมและเกณฑ์การตัดสินผลของพฤติกรรม ตัวอย่างเช่น เมื่อจบบทเรียนแล้วนักเรียนสามารถยกตัวอย่างข้อสารในชีวิตประจำวันที่มีฤทธิ์เป็นกรดได้ถูกต้อง 5 ชนิด

- 5) กระบวนการจัดการเรียนรู้ การเขียนกระบวนการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้มี 3 ขั้นตอน คือ (1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน จะเขียนระบุกิจกรรมที่นำมาใช้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเรื่องที่เรียน ซึ่งกิจกรรมนั้นจะต้องน่าสนใจ และเชื่อมโยงได้กับบทเรียนที่เรียน โดยใช้เวลาน้อยๆ (2) ชี้นำดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการเขียนรายละเอียดของกิจกรรมแต่ละขั้นตอนของวิธีสอน ซึ่งมีได้หลายวิธี แต่ละวิธีมีขั้นตอนและรายละเอียดแตกต่างกัน โดยกิจกรรมนั้นควรเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติและใช้ขั้นตอน ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของผู้เรียน (3) ชี้นำสรุปบทเรียน เป็นการเขียนกิจกรรมหรือคำถามนำทางให้ผู้เรียนสรุปบทเรียนได้ด้วยตนเอง
- 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้เป็นการเขียนรายการวัสดุ อุปกรณ์ สื่อ และแหล่งเรียนรู้ ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้นั้น
- 7) การประเมินผล เป็นการเขียนระบุวิธีการประเมินผล ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการประเมินผลทำได้หลายวิธี เช่น การให้ตอบคำถาม การสังเกต การปฏิบัติกิจกรรมหรือปฏิบัติการทดลอง การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม การตรวจผลงานหรือผลการทดลอง การให้ทำแบบฝึกหัด การทดสอบ ทั้งนี้ต้องระบุชนิดของเครื่องมือ และเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินด้วย
- 8) หมายเหตุ เป็นการเขียนบันทึกปัญหา

อุปสรรคที่พบ และข้อเสนอแนะที่ได้หลังจากการสอนเมื่อจบบทเรียนแล้ว ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้จะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป

สรุปได้ว่าการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้คือ การเตรียมเอกสาร สื่อ และอุปกรณ์ในการจัดการเรียน การสอนตามหลักสูตรสถานศึกษาตลอดปีการศึกษา เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพสูงสุด

การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นการตั้งใจกระทำให้เกิดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่ดีย่อมทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี ผู้สอนเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ผู้สอนที่สอนอย่างมีหลักการ มีความรู้และมีทักษะ จะช่วยให้ผู้เรียน เรียนอย่างมีความหมายและมีคุณค่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันนี้กระบวนการเรียนรู้มิได้จำกัดว่าจะต้องเกิดขึ้นเฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ หรือที่เรียกกันว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่ผู้สอนจะต้องเรียนรู้ให้เข้าใจและนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและสัมฤทธิ์ผลการจัดการเรียนรู้ ไม่ใช่เป็นเพียงการถ่ายทอดเนื้อหาวิชาโดยใช้วิธีการบอกให้จดจำ นำไปท่องจำเพื่อการสอบเท่านั้น แต่การจัดการเรียนรู้เป็นศาสตร์อย่างหนึ่งซึ่งมีความหมายที่ลึกซึ้งกว่านั้น กล่าวคือ วิธีการใดก็ตามที่ผู้สอนนำมาใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เรียกได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้

ศิริวรรณ วณิชพัฒน์วรชัย (2558) อธิบายการจัดการเรียนรู้ (Instruction) เป็นการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ (Child Centered) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และเจตคติ โดยมีการเตรียมการวางแผนตามหลักวิชา มีขั้นตอน กระบวนการที่เป็นแบบแผนตามหลักวิชา มีขั้นตอน กระบวนการที่เป็นแบบแผนชัดเจน มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมลงมือปฏิบัติเพื่อให้บรรลุจุดหมาย ครอบคลุมปฏิสัมพันธ์หลายรูปแบบทั้งบุคคลต่อบุคคล บุคคลกับสื่อ และบุคคลกับสิ่งแวดล้อม

การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้สอนต้องวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยมีหลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการพัฒนาทางสมอง และการจัดการเรียนรู้ที่เน้นคุณธรรม จริยธรรม ซึ่งเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมขึ้นได้

ในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน เช่น กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และการแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จาก

ประสบการณ์ กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการจัดการกระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้ของตนเอง และกระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย เป็นต้น ทั้งนี้ต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาสื่อ การใช้แหล่งเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และการวัดประเมินผลระดับใดเพื่อให้เกิดการพัฒนาผู้เรียนโดยแท้จริง

สามารถสรุปความหมายของการจัดการเรียนรู้ ได้ว่า คือ กระบวนการนำหลักสูตรสถานศึกษาสู่การจัดกิจกรรมเพื่ออบรม สั่งสอน ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน จนเกิดประสบการณ์ใหม่หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและวิสัยทัศน์ของสถานศึกษา

ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เปรียบเสมือนเครื่องมือที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้ ตั้งใจเรียนและเกิดการเรียนรู้ขึ้น การเรียนของผู้เรียนจะไปสู่จุดหมายปลายทาง คือ ความสำเร็จในชีวิตหรือไม่ เพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับจัดการเรียนรู้ที่ดีของผู้สอน ด้วยเช่นกัน หากผู้สอนรู้จักเลือกใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ดีและเหมาะสมแล้ว ย่อมจะมีผลดีต่อการเรียนของผู้เรียน ดังนี้ คือ

1. มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาวิชา หรือกิจกรรมที่เรียนรู้
2. เกิดทักษะหรือมีความชำนาญในเนื้อหาวิชา หรือกิจกรรมที่เรียนรู้
3. เกิดทัศนคติที่ดีต่อสิ่งที่เรียน
4. สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
5. สามารถนำความรู้ไปศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมต่อไปอีกได้

อนึ่ง การที่ผู้สอนจะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเจริญงอกงามในทุกๆ ด้าน ทั้งทาง ด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญานั้น การส่งเสริมที่ดีที่สุดก็คือการให้การศึกษา ซึ่งจากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญในการให้การศึกษาแก่ผู้เรียนเป็นอย่างมาก การจัดการเรียนรู้มีลักษณะที่เด่นชัดอยู่ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนซึ่งหมายความว่า การจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้นั้น ทั้งผู้สอนและผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นไปตามลำดับขั้นตอนเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

2. การจัดการเรียนรู้มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตาม จุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้เป็นพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความรู้ความคิด หรือด้านพุทธิพิสัย 2) ด้านทักษะกระบวนการ หรือด้านทักษะพิสัย และ 3) ด้านเจตคติหรือด้านจิตพิสัย

3. การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้ดีต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์ของผู้สอน ซึ่งหมายความว่า การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้หรือไม่ นั้นต้องอาศัยความรู้ ความสามารถของผู้สอนทั้งด้านวิชาการ(ศาสตร์) ทักษะและเทคนิคการจัดการเรียนรู้(ศิลป์) เป็นสำคัญ จากที่กล่าว

มานี้สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้จะต้องมีกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน มีจุดประสงค์ในการจัดการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้อาจจะประสบผลสำเร็จได้ดี ผู้สอนต้องมีทั้งความรู้ และเทคนิคการจัดการเรียนรู้ องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนจำเป็นจะต้องศึกษาจากข้อมูล หลายประการเพื่อนำมาช่วยเสริมสร้างการจัดการเรียนรู้ของตนเองและการเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดการ เรียนรู้ไม่ว่าระดับใดก็ตามขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการ คือ 1) ผู้เรียน 2) บรรยากาศทางจิตวิทยา ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ 3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียน ถ้า องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 ประการนี้ดำเนินไปได้ด้วยดีจะทำให้ผู้เรียนประสบ ความสำเร็จในการเรียนรู้ได้อย่างมาก องค์ประกอบดังกล่าวมีรายละเอียด ดังนี้

1. ผู้เรียน ธรรมชาติของผู้เรียนเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก เกี่ยวกับ ความสามารถทางสมอง ความถนัด ความสนใจ พัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์และจิตใจ ความต้องการพื้นฐานเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึง และจะละเลยไม่ได้

2. บรรยากาศทางจิตวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ ผู้สอนเป็นส่วนที่สำคัญและเป็น ส่วนหนึ่งที่จะ กำหนดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เป็นไปในรูปแบบที่ต้องการ ความเป็นประชาธิปไตย ความเคร่งเครียด ความชื่นบานของผู้เรียน สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้โดยผู้สอนเป็นผู้กำหนด แต่ถึงกระนั้น ก็ตามบรรยากาศในชั้นเรียนยังมีองค์ประกอบอื่นๆ อีกนอกเหนือไปจากตัวผู้สอน คือ ผู้เรียน

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ผู้สอนและผู้เรียนจะเป็นเครื่องชี้บ่งถึงเงื่อนไขหรือสถานการณ์ว่า ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จ หรือ ความล้มเหลวต่อการเรียนรู้ ผู้สอนควรจะคิดถึงผู้เรียนในฐานะเป็นบุคคลหนึ่ง ผู้เรียนมีสิทธิที่จะได้รับ ความต้องการพื้นฐาน และผู้สอนจะต้องหากวิธีที่จะตอบสนองต่อความต้องการพื้นฐานของผู้เรียนให้ มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และผู้สอนควรจะฝึกให้มีความรู้สึกไวต่อความรู้สึกนึกคิดของผู้เรียน เพื่อ ความสำเร็จแห่งการเรียนรู้และการเจริญเติบโต เป็นบุคคลที่ สมบูรณ์ต่อไป

การจัดการเรียนรู้ เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญสำหรับผู้ที่จะเป็นผู้สอน แม้ว่าผู้สอนแต่ละคน จะมีเทคนิคการจัดการเรียนรู้เฉพาะของตน แต่ก็จะมียึดหลักการพื้นฐานเดียวกัน สำหรับการวิจัยครั้งนี้ การจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้และความสามารถของครูในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง บุคคลและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่าน การลงมือปฏิบัติจริง บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้

สำหรับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพตามมาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัดนั้น โดยทั่วไปประกอบด้วยกิจกรรมใน 3 ลักษณะ ได้แก่ กิจกรรมนำสู่การเรียนรู้ กิจกรรมที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนและกิจกรรมรวบยอด ในการจัดการเรียนรู้โดยทั่วไป ผู้สอนจะเริ่มต้นจาก กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นและเร้าความสนใจหรือปูความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะสอนก่อน

จากนั้นจึงจะดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามลำดับ จนกระทั่งมีศักยภาพเพียงพอที่จะทำกิจกรรมสุดท้ายหรือกิจกรรมรวบยอด ที่จะเป็นเครื่องพิสูจน์ว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่เป็นเป้าหมายในการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้นั้น และเมื่อกำหนดกิจกรรมรวบยอดได้แล้ว ผู้สอนจะเห็นภาพได้ชัดเจนขึ้นว่าการจะให้ผู้เรียนทำกิจกรรมรวบยอดได้ ผู้เรียนจะต้องมีความรู้และทักษะด้านใดบ้าง และกิจกรรมใดที่จะช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะเหล่านั้น จากนั้นเป็นเรื่องง่ายที่ผู้สอนจะคิดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนที่น่าสนใจเป็นลำดับต่อไป

1. กิจกรรมนำสู่การเรียนรู้ (Introduction Activities) เป็นกิจกรรมที่ใช้ในการกระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียนในตอนต้นก่อนการจัดกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาผู้เรียน กิจกรรมนำสู่การเรียนรู้ควรมีลักษณะ ดังนี้ 1) กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีความกระตือรือร้นอยากเรียนรู้ต่อไป 2) เชื่อมโยงสู่กิจกรรมที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนและกิจกรรมรวบยอด 3) เชื่อมโยงถึงประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่ และ 4) ช่วยให้ผู้เรียนได้แสดงถึงความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง

2. กิจกรรมที่ช่วยพัฒนาผู้เรียน (Enabling Activities) เป็นกิจกรรมที่ใช้ในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้/ความสามารถและทักษะ/กระบวนการที่ผู้เรียนมีเพียงพอต่อการทำกิจกรรมรวบยอด การกำหนดกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาผู้เรียน ควรมีลักษณะดังนี้ 1) สัมพันธ์เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ที่เป็นเป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้นั้น 2) ช่วยสร้างองค์ความรู้และทักษะ/กระบวนการ เพื่อพัฒนาผู้เรียนไปสู่มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ที่กำหนด 3) กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ อาจใช้กระบวนการกลุ่ม 4) ส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้ผู้เรียนผลิตผลงานหรือสร้างชิ้นงาน หรือสร้างภาระงาน 5) ผู้สอนสามารถประเมินจากผลงานหรือชิ้นงาน หรือภาระงานของผู้เรียนได้

3. กิจกรรมรวบยอด (Culminating Activities) เป็นกิจกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนามาถึงมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ การกำหนดกิจกรรมรวบยอดควรมีลักษณะ ดังนี้ เป็นกิจกรรมที่แสดงให้ผู้อื่นเห็นถึงพัฒนาการของผู้เรียน ผู้เรียนได้แสดงออกถึงการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมาตลอดหน่วยการเรียนรู้นั้น ครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ที่เป็นเป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้ การประเมินการปฏิบัติกิจกรรมต้องสัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้และทักษะ/กระบวนการตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด อย่างเต็มตามศักยภาพของผู้เรียน เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจ และเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. ผลงาน ชิ้นงานหรือภาระงานที่ผู้เรียนปฏิบัติการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ ผู้สอนสามารถตรวจหรือประเมินหลักฐานการเรียนรู้ได้ นั่นคือ ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถในการสร้างผลงาน สร้างชิ้นงาน หรือสร้างภาระงานการปฏิบัติชิ้นงานหรือภาระงาน อาจเป็นสิ่งที่ผู้สอนกำหนดให้ หรือผู้สอนและ

ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติในแต่ละหน่วย ชิ้นงานหรือภาระงานต้องแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการในการเรียนรู้ของผู้เรียน และเป็นร่องรอยหลักฐานแสดงว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถ และทักษะ/กระบวนการถึงมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ ผู้สอนสามารถวางแผนการออกแบบหน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐาน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ หมายถึง การกระทำที่เป็นการอบรมสั่งสอนผู้เรียนในสถาบันการศึกษามีความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม และผู้สอนกับผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม การจัดการใช้ทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้มาจัดเป็นกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์หรือได้ฝึกหัด หรือได้กระทำโดยได้รับการเสริมแรงอย่างมีประสิทธิภาพสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องและประสานงานกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิผล มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเกิดขึ้นอย่างค่อนข้างถาวรกับผู้เรียน ก่อให้เกิดการเรียนรู้และประสบการณ์ใหม่ ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ใหม่นั้นไปใช้ได้ ตามขีดความสามารถที่มีได้ สรุปความหมายของความสามารถในการจัดการเรียนรู้ ได้ว่า ความชำนาญในการใช้กระบวนการนำหลักสูตรสถานศึกษาสู่การจัดกิจกรรมเพื่ออบรม สั่งสอน ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนจนเกิดประสบการณ์ใหม่ หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและวิสัยทัศน์ของสถานศึกษา องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ นักวิชาการด้านการจัดการเรียนรู้นำเสนอองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ไว้ดังต่อไปนี้ กล่าวถึงตัวบ่งชี้ของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยพิจารณาจากครูผู้สอน มีดังต่อไปนี้ ผู้สอนจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่เอง (Construction of the New Knowledge) ผู้สอนให้ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการ (Process Skills) คือ กระบวนการคิด (Thinking Process) กระบวนการกลุ่ม (Group Process) และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน (Participation) คือ มีส่วนทั้งด้านปัญญา กาย อารมณ์และสังคม รวมทั้งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับทั้งสิ่งมีชีวิตและกับสิ่งที่ไม่มีชีวิต เช่น หนังสือ สถานที่ต่าง ๆ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น ผู้สอนสร้างบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้ทั้งบรรยากาศทางกายภาพและจิตใจ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข (Happy Learning) ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลทั้งทักษะกระบวนการ ขีดความสามารถศักยภาพของผู้เรียน และผลผลิตจากการเรียนรู้ซึ่งเป็นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ผู้สอนพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (Application) ผู้สอนเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) คือเป็นผู้จัดประสบการณ์รวมทั้งสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางสร้างความรู้ด้วย พิมพ์ันต์ เดชะคุปต์และเพียวียินดีสุข (2558) ได้นำเสนอกระบวนการทัศน์ใหม่ของการสอน ไว้ว่า การเรียนรู้เพื่อสนองความต้องการของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ผู้สนับสนุน และเป็นพี่เลี้ยง ใช้หลากหลายรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนได้เต็มศักยภาพ จุดเน้นคือเข้าใจให้ผู้เรียน

อยากรู้ อยากรู้ เห็น เราใจ/กระตุ้นความสนใจให้คิดลงมือปฏิบัติ สั่งสอน สำนวน ตรวจสอบ และเรียนรู้ การสอนเป็นกระบวนการของการริเริ่ม อำนวยความสะดวก และให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองและ ค้นพบความสามารถที่สมบูรณ์ด้วยตนเอง การสอนคือการร่วมกันอย่างมีความสุขในการใช้กระบวนการ แล้วทำให้เกิดผลการเรียนรู้โดยผู้เรียน การสอนเป็นกระบวนการเรียนตลอดชีวิต และหมายรวมถึง การค้นพบอยู่เสมอ การค้นพบการทดลอง การค้นพบความสามารถ หรือศักยภาพตนเอง การสะท้อน กลับ และการพัฒนาอาชีพ การเรียนรู้ที่เน้นท้องถิ่นและเน้นความเป็นสากล มีแหล่งเรียนรู้หลากหลาย ทั้งในและนอกโรงเรียน ในท้องถิ่น ในชุมชน และในจังหวัด เป็นการสอนที่เน้นกลุ่มหรือทีม และ การสร้างเครือข่าย เป็นการสอนที่เน้นจากห้องเรียนสู่โลกภายนอก เป็นการสอนที่เปิดโอกาสแก่ผู้เรียน อย่างไม่จำกัดเวลาและสถานที่ เป็นการสอนที่ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชน โลก ร่วมกับ กระบวนการกลุ่มเน้นการสร้างเครือข่ายของครูจากโรงเรียนออกสู่โลกภายนอก

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

นักวิชาการเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลได้ให้ความหมายของคำว่า การวัดผล และคำว่า ประเมินผล ในมุมมองที่ไม่ต่างกันมากนัก ดังนี้ การวัดและประเมินผล หมายถึง กระบวนการกำหนด ตัวเลขหรือข้อมูลบางอย่าง มีกฎเกณฑ์เพื่อแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนทั้งด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย โดยใช้เครื่องมือใด ๆ อาทิ แบบทดสอบ แบบสังเกต แบบสอบถาม ผลจากการวัด จะออกมาเป็นจำนวนคะแนน สัญลักษณ์หรือข้อมูล เป็นต้น

ดังนั้นการวัดและประเมินผลในการวิจัยครั้งนี้หมายถึง กระบวนการกำหนดตัวเลขเกี่ยวกับ พฤติกรรมทางการเรียนรู้ทั้งพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย อันเนื่องมาจากการเรียนการสอน โดยใช้เครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่งให้ได้ตัวเลขตามที่ต้องการ แล้วมาตัดสินหรือวินิจฉัยจากข้อมูลที่ได้ จากการวัดผล โดยอาศัยเกณฑ์ในการพิจารณากระบวนการวัดและประเมินผล

ศิริวรรณ วณิชวัฒน์ชัย (2558) สรุปว่า นักวิชาการทางด้านการวัดผลได้นำเสนอขั้นตอน สำคัญของการวัดผล มีขั้นตอนสำคัญในการวัดและประเมินผล ดังต่อไปนี้ การกำหนดสิ่งที่ต้องการจะ วัด เป็นการพิจารณาว่าคุณลักษณะหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด ว่ามีอะไรบ้าง การกำหนดวิธีการและ เครื่องมือที่ใช้วัดผลเป็นการเลือกวิธีการและเครื่องมือให้เหมาะสมกับพฤติกรรมการเรียนรู้และ พฤติกรรมทางภาษาที่ต้องการวัดในแต่ละประเภทให้เหมาะสม การสร้างหรือเลือกเครื่องมือที่ใช้วัดผล เป็นการกำหนดสิ่งเร้าหรือสร้างสถานการณ์เพื่อนำไปใช้ทดสอบผู้เรียน ให้แสดงพฤติกรรมตอบสนอง ออกมาในรูปข้อมูลเชิงปริมาณ โดยที่เครื่องมือมีคุณสมบัติที่ดี การดำเนินการทดสอบ เป็นการนำ เครื่องมือไปทดสอบเพื่อให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมออกมา แล้วตีความหมายเป็นคะแนน ผลการวัดหรือ คะแนนที่ได้จะนำไปใช้ในการตัดสินผลการเรียน การตรวจให้คะแนน เป็นการกำหนดตัวเลขแทน ปริมาณของสิ่งที่ต้องการวัดตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยพิจารณาผลการตอบสนองหรือพฤติกรรมที่ แสดงออกมา การประเมินผลเป็นขั้นตอนสุดท้ายในกระบวนการวัดผลและประเมินผล นอกจากนั้นจะ

เป็นกระบวนการของการพัฒนาแบบทดสอบด้วยการวิเคราะห์ข้อสอบ อภิปรายข้อสอบและผลการทดสอบ ปรับปรุงข้อสอบ

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และคณะ (2551) ได้สังเคราะห์สมรรถนะครูของประเทศไทยที่กำหนดไว้ในหน่วยงานของกระทรวงศึกษาธิการ ได้แก่ สำนักเลขาธิการคุรุสภา สถาบันพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา และสำนักงาน ก.ค.ศ. ซึ่งสังเคราะห์สมรรถนะได้ 16 ด้าน และสมรรถนะด้านการวัดและประเมินผล ประกอบด้วย 1) สามารถวัดและประเมินผลได้ตามสภาพจริง 2) สามารถนำผลการประเมินไปใช้ปรับปรุงการจัดการเรียนรู้และหลักสูตร 3) สามารถนำผลการประเมินไปใช้ปรับปรุงการจัดการเรียนรู้และหลักสูตร 4) สามารถสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

สำนักเลขาธิการคุรุสภา (2556) ได้กำหนดสมรรถนะด้านการวัดและประเมินผลการศึกษาไว้ว่า สารความรู้ประกอบด้วย 6 สาร คือ หลักการและเทคนิคการวัดและประเมินผลทางการศึกษา การสร้างและการใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา การประเมินตามสภาพจริง การประเมินจากแฟ้มสะสมผลงาน การประเมินภาคปฏิบัติ การประเมินผลแบบย่อยและแบบรวม

สรุปได้ว่าการวัดและประเมินผล เป็นกระบวนการที่ได้มาซึ่งข้อมูลสารสนเทศที่เป็นผลจากการจัดการเรียนรู้ เพื่อปรับปรุง พัฒนา ตัดสินผลการเรียนรู้ ความก้าวหน้าและพัฒนาการของผู้เรียน ที่สะท้อนระดับคุณภาพของผู้เรียน โดยใช้วิธีการ เครื่องมือวัดและประเมินผลที่หลากหลาย เหมาะสม และสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ในด้านสมรรถนะการจัดการเรียนรู้สรุปได้ว่าเป็นความสามารถในกระบวนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ ซึ่งครูมีการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ คุณลักษณะตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้เรียนรู้ด้วยวิธีการปฏิบัติส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลประกอบด้วย

1. การออกแบบการเรียนรู้

การออกแบบการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบของการเตรียมการสอน โดยศึกษาหลักสูตร เป้าหมายการศึกษา นำไปสู่การวางแผน สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน องค์ประกอบสำคัญ คือ

1.1 การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินผลการใช้หน่วยการเรียนรู้

1.2 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนด สารสำคัญ กิจกรรม สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลที่สอดคล้องเชื่อมโยงกันและนำไปใช้

2. การจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้และความสามารถของครูในการจัดประสบการณ์ การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติจริง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ฉัญพร ชื่นกลิ่น (2553) ทำการวิจัยการพัฒนารูปแบบการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของอาจารย์พยาบาลที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล ในสังกัดสถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) พัฒนารูปแบบการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของอาจารย์พยาบาลที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล ในสังกัดสถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข และ 2) ตรวจสอบประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ของรูปแบบการโค้ชที่พัฒนาขึ้น ผลการวิจัย พบว่า 1. รูปแบบการโค้ชที่ได้รับการพัฒนาถูกเรียกว่า รูปแบบการโค้ชพีพีซีอีซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ 1) หลักการและวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยเน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง 2) กระบวนการ 4 ระยะ คือ การเตรียมการ การวางแผน การปฏิบัติโค้ช และการประเมินผลการโค้ช และ 3) เงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ ได้แก่ ระบบสนับสนุน ทักษะการโค้ช และการติดตามดูแล 2. การทดลองใช้รูปแบบการโค้ชพีพีซีอีพบว่า สมรรถนะการโค้ชและสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของอาจารย์พยาบาลที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษา ก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจารย์พยาบาลและผู้บริหารมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และนักศึกษาพยาบาลมีความคิดเห็นว่าการจัดการเรียนรู้เหมาะสมในระดับมาก

สุนงษา จุลชาติ (2556) ทำการวิจัยการพัฒนารูปแบบการพัฒนาวิชาชีพแบบร่วมมือโดยเน้นครูเป็นสำคัญเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของครูโรงเรียนประถมศึกษา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการพัฒนาวิชาชีพแบบร่วมมือโดยเน้นครูเป็นสำคัญ 2) เพื่อประเมินประสิทธิผลรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพแบบร่วมมือโดยเน้นครูเป็นสำคัญ ดำเนินการวิจัยด้วยการวิจัยและพัฒนาและประยุกต์ใช้การวิจัยแบบผสมผสาน ผลการวิจัยพบว่า 1. รูปแบบการพัฒนาวิชาชีพแบบร่วมมือ เอเอสทีพีพีซีอี (ASTPPCE Model) ซึ่งประกอบไปด้วยหลักการ วัตถุประสงค์ ปัจจัยสนับสนุน มีกระบวนการพัฒนาวิชาชีพ 7 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การร่วมมือกันวิเคราะห์ปัญหา ความต้องการจำเป็น ระยะ 2 การร่วมมือกันกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนา ระยะ 3 การร่วมมือกันเลือกวิธีการพัฒนาวิชาชีพ ระยะ 4 การร่วมมือกันวางแผนการ

ปฏิบัติ ระยะ 5 การร่วมมือกันปฏิบัติการพัฒนาวิชาชีพการร่วมกัน ระยะ 6 การร่วมมือกันไตร่ตรองสะท้อนคิดและอภิปรายระยะ 7 การร่วมมือกันประเมินผลการพัฒนาวิชาชีพ 2. ผลการทดลองพบว่ารูปแบบการพัฒนาวิชาชีพ เอเอสทีพีพีซีอี (ASTPPCE Model) มีความสมเหตุสมผลและมีประสิทธิผลคือ ก่อนและหลังการทดลอง ครูมีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการศึกษาความคิดเห็นของครูพบว่า โดยภาพรวมครูมีความคิดเห็นต่อรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพอยู่ในระดับมาก รวมทั้งนักเรียนประถมศึกษาที่มีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของครูอยู่ในระดับมาก

การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

สะเต็มศึกษา (STEM education) ซึ่งมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National Science Foundation: NSF) เป็นผู้ให้กำเนิดคำว่า “STEM” โปรแกรมการศึกษาของมูลนิธิที่มีความสัมพันธ์กับวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ประเทศไทยมีอัตรากำลังคนของบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ในช่วงศตวรรษที่ 20 มีแนวโน้มลดลง และผู้เรียนที่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีความสนใจในการศึกษาต่อด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ลดลง อีกทั้งผลการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ของผู้เรียนมีแนวโน้มลดลง ปรากฏการณ์ดังกล่าวข้างต้น สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในโรงเรียนซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนขาดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ อีกทั้งขาดการเชื่อมโยงระหว่างความรู้ดังกล่าวกับชีวิตประจำวัน รวมถึงการประกอบอาชีพในอนาคต เพื่อสร้างแรงบันดาลใจและช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีความหมาย ทั้งเป็นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 อันเป็นทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตและการพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างอาชีพให้แก่เยาวชนและเตรียมพร้อมกำลังคนที่มีคุณภาพเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จึงเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่พบในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ ในระหว่างการเรียนรู้ดังกล่าวผู้เรียนยังได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) ทักษะการทำงานเป็นทีม (Collaboration skill) ทักษะการสื่อสาร (Communication skill) และความคิดสร้างสรรค์ (Creativity)

ที่มาและความสำคัญของ STEM

จุดเริ่มต้นของ “สะเต็มศึกษา” (STEM Education) เริ่มต้นเมื่อปีค.ศ. 1980 ประเทศสหรัฐอเมริกามีความต้องการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับต่างประเทศ โดยการพัฒนา

นักเรียนให้มีความเข้มแข็งในวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ สมาคมเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ของประเทศสหรัฐอเมริกา (American Association for the Advancement of Science : AAAS) ได้สร้างโปรเจกต์ 2061 ขึ้นมาในปีค.ศ. 1985 เพื่อที่จะช่วยให้นักเรียนอเมริกันเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ต่อมาในปีค.ศ. 1989 ได้จัดพิมพ์หนังสือชื่อ วิทยาศาสตร์เพื่อพลเมืองอเมริกา (Science for All Americans) ขึ้นมาเพื่อส่งเสริมการเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ จนกระทั่งต้นปี ค.ศ.1990 หน่วยงานต่างๆ ในสหรัฐอเมริกาทั้งสมาคมครู วิทยาศาสตร์ แห่งชาติ(National Science Teacher Association : NSTA) คณะกรรมการครุคณิตศาสตร์แห่งชาติ (Council National of Teachers of Mathematics) นักเรียน นักวิจัย เจ้าของธุรกิจ และอาจารย์ในมหาวิทยาลัย ต่างเรียกร้องให้มีนวัตกรรมจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งในยุคนั้น สถาบันวิทยาศาสตร์แห่งชาติ(National Science Foundation : NSF) ได้กำเนิดคำว่า SMET Education จนกระทั่งปีค.ศ. 2001 Judith A. Ramaley ผู้บริหารของ NSF ได้เปลี่ยนจากคำว่า SMET Education เป็นคำว่า STEM Education ซึ่งหมายถึงการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยมีการบูรณาการคณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีเข้าไว้เป็นหนึ่งศาสตร์ การเรียนรู้ จากผลการสอบ PISA และ TIMSS ของประเทศสหรัฐอเมริกา แสดงให้เห็นถึงการถดถอย ทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ซึ่งล้าหลังประเทศอื่นในด้านความสามารถด้าน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ รวมทั้งปัญหาการขาดความสนใจในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ตลอดจน ขาดความสนใจที่จะเข้าศึกษาต่อและประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีตาม แนวทางของ STEM ขึ้น โดยรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมการพัฒนาการศึกษาตามแนวทาง STEM ซึ่งมุ่งผลให้ผู้เรียนนำความรู้ ทุกแขนงวิชา (วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์) มาใช้เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมให้สอดคล้องกับสถานการณ์ของปัจจุบัน และให้ผู้เรียนเกิด ความสนใจในวิทยาศาสตร์ และอยากประกอบอาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้องกับ STEM มากยิ่งขึ้น เพื่อนำไปสู่การแข่งขันในระดับโลกแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

ในส่วนประเทศไทยกำลังประสบปัญหาเกี่ยวกับการศึกษาคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีหลาย ประการที่สำคัญ ได้แก่

1. จำนวนผู้เรียนสายวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีลดลง ตั้งแต่การศึกษาชั้น พื้นฐาน อาชีวศึกษา และอุดมศึกษา นอกจากนี้การประเมินผลทั้งในระดับประเทศและระดับ นานาชาติบ่งชี้ว่าการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีระดับโรงเรียนมีคุณภาพต่ำ โดยเฉลี่ย

2. ประเทศไทยเป็นประเทศที่อยู่ในกลุ่มที่มีรายได้ระดับปานกลาง ซึ่งต้องการกำลังคนที่มีความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการผลิตและการบริการที่มีการแข่งขันสูง เช่น การเกษตรแบบก้าวหน้า การผลิตสินค้าที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง การสื่อสาร การคมนาคม การพลังงานและการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และเครื่องจักรที่มีเทคโนโลยีสูง เป็นต้น แต่การศึกษาวិทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยียังไม่สามารถตอบสนองความต้องการในการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของชาติ

3. ในยุคประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community- AEC) ที่เริ่มในปี พ.ศ.2558 จะมีการเคลื่อนย้ายเสรีของกำลังคนด้านสะเต็ม (STEM Workforce) เช่น วิศวกร นักสำรวจ สถาปนิก แพทย์ ทันตแพทย์และพยาบาล ซึ่งประเทศไทยยังขาดแคลนกำลังคนทางด้านนี้ ทั้งปริมาณและคุณภาพจึงจำเป็นต้องเร่งปรับยุทธศาสตร์การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีให้เน้นความรู้ทักษะที่เหมาะสมกับการประกอบอาชีพในเศรษฐกิจและสังคมยุคเออีซี

ด้วยเหตุผลดังกล่าวสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558: 4) จึงกำหนดจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education)

1. ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ แก้ปัญหาในชีวิตจริงและสร้างนวัตกรรมที่ใช้สะเต็มเป็นพื้นฐาน

2. ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความสุขและมองเห็นเส้นทางการประกอบอาชีพในอนาคต

3. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีสูงขึ้น

4. ครูสามารถออกแบบและจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาอย่างมั่นใจ

5. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้รูปแบบการจัดการศึกษาสะเต็มที่เชื่อมโยงกับกลุ่มสาระอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพิ่มพูนโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อิทธิพลของวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในบริบทที่หลากหลาย มีความหมายและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

6. ประเทศไทยจะมีกำลังคนด้านสะเต็ม (STEM Workforce) ที่จะช่วยยกระดับรายได้ของชาติให้สูงกว่าระดับรายได้ปานกลางในอนาคต

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อตอบสนองความต้องการของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งถือเป็นทรัพยากรสำคัญของการยกระดับความสามารถของประเทศในการแข่งขันกับประเทศอื่น ๆ อีกทั้งการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษายังเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะทางด้านความรู้ควบคู่ไปกับทักษะในการดำรงชีวิตที่จำเป็นต่อการใช้ชีวิตและการทำงานในอนาคตต่อไป

ความหมายของสะเต็มศึกษา

ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2559); วารินทร์พร พันเพ็ญฟู (2560); ปาลิตา สุขสำราญ (2560); ศิริพร ศรีจันทะและคณะ (2562) ; Breiner et al. (2012) O’Neil et al. (2012) กล่าวว่าสะเต็มศึกษา (Science Technology Engineering and Mathematics Education) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่มุ่งแก้ปัญหาในชีวิตจริง เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ และเป็นเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในการปฏิบัติงานที่ต้องใช้องค์ความรู้ และทักษะกระบวนการด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีรวมทั้งนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคต

ทฤษฎีที่สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

วคินส์ อีสรเสนา ณ อยุธยา (2560) ได้เสนอพื้นฐานการเรียนสะเต็มศึกษาว่ามาจากแนวคิดของนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน ซึ่งพื้นฐานการเรียนสะเต็มศึกษา มาจากทฤษฎีพัฒนาการนิยม (Progressive Learning) ของ John Dewey ในหนังสือที่ชื่อว่า The School and Society ที่เชื่อว่าเด็กเรียนรู้ได้ดีจากการลงมือกระทำ หรือ Learning by Doing เด็กเรียนรู้ได้ดีจากการทำโครงการ การแก้ปัญหา การทำงานคนเดียว และการทำงานเป็นกลุ่ม การถามและการตอบปัญหา ซึ่งจากแนวคิด John Dewey สรุปได้ว่า เด็กเรียนรู้ด้วยตนเองในบริบทสังคมซึ่งความสนใจของเด็กจะเป็นแรงจูงใจในการเรียน ครูเป็นแรงบันดาลใจในการเรียน และแนะนำให้เด็กสืบค้น มีทฤษฎีสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ดังนี้

1. ทฤษฎีพัฒนาการของ เพียเจต์

เพียเจต์ เชื่อว่า คนเราทุกคนตั้งแต่เกิดมาพร้อมที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและโดยธรรมชาติของมนุษย์เป็นผู้ที่พร้อมที่จะมีกิจกรรมหรือเริ่มกระทำก่อน (Active) นอกจากนี้ เพียเจต์ถือว่ามนุษย์เรามีแนวโน้มพื้นฐานที่ติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด 2 ชนิด คือการจัดหมวดหมู่ และการปรับตัว Piaget (Adaptation)

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์

ทฤษฎีพัฒนาการที่มีส่วนคล้ายคลึงกับทฤษฎีของเพียเจต์ แต่แตกต่างกันตรงที่ บรูเนอร์ เน้นความสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรมกับพัฒนาการทางสติปัญญา เขาเชื่อว่าสิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรมจะเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเร่งความเจริญงอกงามทางสติปัญญา สำหรับในเรื่องการเรียนรู้ บรูเนอร์ เน้นความคิดที่ว่า การเรียนรู้ที่มีผลดีที่สุดที่สุด คือการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และกระบวนการเป็นการผสมผสานระหว่างกระบวนการ

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ของวิกออสกี

เชื่อว่า บริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และสนับสนุนให้ใช้วิธีการด้านค้นคว้าหาความรู้ในการเรียนรู้ทฤษฎีเชาว์ปัญญาของไวโกสกี เน้นความสำคัญของวัฒนธรรมและ

สังคม และการเรียนรู้ที่มีต่อการพัฒนาของเซวาร์ปัญญา ไวทอสกี กล่าวว่า การเข้าใจพัฒนาการของมนุษย์จะต้องเข้าใจวัฒนธรรมที่เด็กได้รับการอบรมเลี้ยงดู เพราะตั้งแต่แรกเกิดมนุษย์จะได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมที่เป็นผลของมนุษย์คือ "วัฒนธรรม" วัฒนธรรมแต่ละวัฒนธรรมจะช่วยบ่งชี้ผลผลิตของพัฒนาการของเด็ก และจะเพิ่มสูงขึ้นตามศักยภาพของแต่ละบุคคล

4. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสซูเบล

การเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaning Learning) ว่าเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับมาจากการที่ผู้สอนอธิบายสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ให้ทราบและผู้เรียนรับฟังด้วยความเข้าใจ โดยผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่จะเรียนรู้กับโครงสร้างทางปัญญาที่ได้เก็บไว้ในหน่วยความจำ และจะสามารถนำมาใช้ในอนาคตและชี้ให้เห็นว่าทฤษฎีนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการทางพุทธิปัญญา นอกจากนี้ ได้พยายามอธิบายเกี่ยวกับการเชื่อมโยงความรู้ ที่เป็นข้อมูลใหม่ในหนังสือที่ใช้ในห้องเรียนกับความรู้เดิมที่มีมาก่อนในโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียน (Cognitive structure) โดยทฤษฎีของ ออสซูเบล เน้นความสำคัญของการเรียนรู้ที่มีความหมาย การเรียนรู้แบบนี้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้เชื่อมโยงสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ใหม่หรือข้อมูลหรือสารสนเทศใหม่กับความรู้เดิมที่มีมาก่อนในโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนมาแล้ว

5. ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism)

เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้างพลังความรู้ในตนเองและด้วยตนเองของนักเรียน หากนักเรียนมีโอกาสได้สร้างความคิดและนำความคิดตนเองไปสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสมจะทำให้เห็นความคิดนั้นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน (ทวีป แซ่ฉิน , 2556 : 11) กรอบแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) ได้แก่

1) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกตามความสนใจ จะทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการคิดทำ และการเรียนรู้ต่อไป

2) เป็นการจัดสภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างกันอันจะเป็นประโยชน์ต่อการสร้างองค์ความรู้ เช่น ความถนัด ความสามารถและประสบการณ์แตกต่างกัน ซึ่งจะเอื้อให้มีการช่วยเหลือกัน และกัน การสร้างสรรค์ผลงานและความรู้ รวมทั้งพัฒนาทักษะทางสังคมด้วย

3) เป็นบรรยากาศที่มีความเป็นมิตร เป็นกันเองที่ทำให้นักเรียนรู้สึกอบอุ่น ปลอดภัยสบายใจจะเอื้อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความสุข

สรุปทฤษฎีที่สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ได้แก่ ทฤษฎีพัฒนาการของ เพียเจต์ (Jean Piaget) ทฤษฎีการเรียนรู้ ของ Bruner ทฤษฎีการเรียนรู้ของ วิททอสกี (Vygotsky) ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel และทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนว Constructionism จากทฤษฎีทั้งหมดดังกล่าวเน้นตัวนักเรียนเป็นสำคัญ เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการค้นพบด้วยตนเอง ได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติ มีส่วนร่วมในการ

เรียนร่วมกับผู้อื่น ทั้งนี้การสอนผู้สอนควรให้อิสระทางความคิดกับนักเรียนให้คิดได้อย่างอิสระ ไม่เน้นให้ นักเรียนท่องจำเนื้อหา ส่งเสริมให้นักเรียนจัดระบบ และสร้างความคิดรวบยอด ทำให้ความคิดของนักเรียนเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

แนวคิดกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558) ได้กล่าวถึงแนวคิดของสะเต็มศึกษาว่าเป็นการผนวกแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ากับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ของนักเรียน กล่าวคือในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี นักเรียนต้องมีโอกาสนำความรู้มาออกแบบวิธีการหรือกระบวนการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (NRC, 2012)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้กำหนดมาตรฐานสะเต็มศึกษา บูรณาการความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง ทั้งนี้แต่ละตัวชี้วัดได้ระบุสิ่งที่ผู้เรียน “ควรรู้” และ “สามารถทำได้” ที่สอดคล้องและส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยจำแนกเป็นตัวชี้วัดระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย รวมถึงระบุข้อมูลเชิงประจักษ์ของผู้เรียน จากการที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมทั้งในการค้นคว้าหาความรู้ การแก้ปัญหา หรือสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ปรากฏให้เห็นเป็นผลงาน หลักฐานร่องรอย หรือการแสดงออก ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการประเมินคุณภาพผู้เรียนที่ครอบคลุมคุณลักษณะตามมาตรฐานสะเต็มศึกษาดังนี้

1. ขั้นระบุปัญหา (Problem Identification) เป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือความท้าทาย วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา

2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ ข้อดีและข้อจำกัด

3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด

4. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ แล้วลงมือสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

5. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) เป็นการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้ก็นำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมที่สุด

6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) เป็นการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการให้ผู้อื่นเข้าใจและได้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อไป

ศิริพร ศรีจันทร์ และคณะ (2562 : 167-168) ได้กล่าวว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มี 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหาในชีวิตจริง/นวัตกรรมที่ต้องการพัฒนา (Problem Identification) เป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือความท้าทาย วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Related Information Search) เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาและประเมิน ความเป็นไปได้ ข้อดีและข้อจำกัด

ขั้นที่ 3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด

ขั้นที่ 4 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการแล้วลงมือสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง (Testing Evaluation and Design Improvement) เป็นการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้ก็นำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา (Presentation) เป็นการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการให้ผู้อื่นเข้าใจและได้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อไป

ปาไลดา สุขสำราญ (2560) นำเสนอการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำทนายให้กระหายใคร่รู้ (Curiosily : C) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้เกิดความสงสัยใคร่รู้ เกิดความคับข้องใจ ทำให้ต้องการสำรวจ ปรรณนาที่จะเสาะแสวงหาคำตอบเพื่อให้ความ

กระจ่างกับตนเอง โดยผู้เรียนตั้งคำถามเพื่อระบุถึงข้อสงสัยใคร่รู้ ทำทนายผู้เรียนให้คิดลึกซึ้งกว่าเดิมโดยมองให้ไกลกว้างขึ้น

ขั้นที่ 2 สู่การเก็บรวบรวมข้อมูล (Collection of data : C) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกันวางแผนการดำเนินงานบนฐานข้อมูลสารสนเทศที่สืบค้นหรือที่จะเสาะแสวงหาโดยประยุกต์ใช้สื่อเครื่องมือวัสดุ อุปกรณ์ และเทคโนโลยี ค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการเรียนรู้แล้วเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้เทคนิควิธีการที่หลากหลาย อาทิ เช่น การสืบค้น สอบถาม สัมภาษณ์ สังเกต ทดสอบ

ขั้นที่ 3 ตั้งศูนย์ร่วมวางแผนปฏิบัติการ (Collaborative planning : C) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกันวางแผนการดำเนินงานบนฐานข้อมูลสารสนเทศที่สืบค้นหรือเสาะแสวงหามาได้ เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ร่วมแสดงความคิดเห็น และเคารพในข้อคิดเห็นที่แตกต่างสร้างทางเลือกในการทำงานและประเมินทางเลือกเพื่อดูความเป็นไปได้ และพิจารณาโอกาสของความสำเร็จ

ขั้นที่ 4 สานต่อสร้างสรรค์ผลงาน (Creativity and Innovation : C) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนสร้างความคิดเห็นใหม่ๆ แล้วนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติอย่างมีเป้าหมาย เป็นการสร้างองค์ความรู้โดยการลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนต้องมีความเข้าใจในกฎของเหตุและผล ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ในการวัด คิดคำนวณ วิเคราะห์ความน่าจะเป็น ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม อันได้แก่ การรวบรวมข้อมูล เลือกรูปแบบการออกแบบและปฏิบัติการ ทดสอบ ปรับปรุงแก้ไข และประเมินผล เพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือเทคนิควิธีการใหม่ๆ

ขั้นที่ 5 วิพากษ์ ทบทวน ชวนกันสะท้อน (Comments and consideration : C) เป็นขั้นตอนที่จะวิเคราะห์ข้อมูลและความคิด พร้อมทั้งนำเสนอข้อโต้แย้งและตัดสินที่มีเหตุผลรองรับ เป็นการทบทวนวัตถุประสงค์ เป้าหมาย เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และผลลัพธ์ได้ ประเมินผลงานหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการปฏิบัติงาน ปรับปรุง พัฒนาผลงานให้เกิดความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยการรักษาคัดค้านและปรับจุดอ่อน ส่งผลให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากทั้งความสำเร็จและความล้มเหลว การสะท้อนคิดเป็นการทบทวนสิ่งที่ได้จากกระบวนการเรียนรู้ของแต่ละคนสู่ความขัดแย้ง อีกทั้งการแบ่งปันความรู้ ความจริงและทัศนคติของผู้เรียนแต่ละคน

ขั้นที่ 6 ป้อนผลลัพธ์กลับสู่สังคม (Communication and Service : C) เป็นขั้นตอนที่นำเสนอผลลัพธ์ทั้งที่เป็นชิ้นงานและเทคนิควิธีการที่แปลกใหม่ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติงานหรือที่ได้จากกระบวนการค้นหาความรู้ความจริง เป็นการสื่อสารศาสตร์ที่ได้ ผ่านการใช้ศิลป์ เทคนิค วิธีการนำเสนอ ครอบคลุมทั้งภาษาพูด ภาษาเขียน การใช้สื่อ เทคโนโลยี ในการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดการขยายองค์ความรู้ในวงกว้าง ผลลัพธ์ขั้นสุดท้ายแก้ปัญหาในชีวิตจริงหรือเพื่อตอบสนองสังคม

จากการศึกษาเอกสาร ผู้วิจัยจึงเลือกกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมตามแนวทาง ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นกระบวนการที่เข้าใจได้ง่าย และจุดเด่นที่ชัดเจนข้อหนึ่งของการจัดการเรียนการสอน แบบสะเต็ม คือ การผนวกแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ากับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีของผู้เรียน กล่าวคือ ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความ เข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ผู้เรียนต้องมีโอกาส นำความรู้มา ออกแบบวิธีการหรือกระบวนการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับ ชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

แนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการสะเต็มศึกษา

สำหรับแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการสะเต็มศึกษา สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558) ได้เสนอไว้ ดังนี้

1. จัดกิจกรรมสอดแทรกไปตามเนื้อหาที่เกี่ยวข้องของแต่ละรายวิชาภายในชั่วโมงเรียน ซึ่งกิจกรรมสะเต็มศึกษา ที่จะนำเข้าไปสอดแทรกในคาบเรียนนั้น มักจะเป็นกิจกรรมที่มีจำนวนชั่วโมง ที่เหมาะสมที่จะสามารถจัดกิจกรรมได้เสร็จสิ้นภายในชั่วโมงเรียน โดยผู้สอนแต่ละรายวิชา อาจพิจารณาจากตัวชี้วัดของกิจกรรมนั้นๆ เป็นเกณฑ์ หรือพิจารณาจากจุดประสงค์ของกิจกรรมก็ได้ ว่า เกี่ยวข้องกับเนื้อหาใดบ้าง จากนั้นเมื่อถึงชั่วโมงของการเรียนการสอนในเนื้อหานั้นๆ ก็สามารถนำ กิจกรรมสะเต็มศึกษาเข้าไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

2. จัดกิจกรรมไว้ในรายวิชาเลือกเสรีของกลุ่มวิชาต่างๆ โดยการสอนในรูปแบบนี้อาจทำได้ใน รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาพิเศษ หรือการทำโครงงาน เป็นต้น รูปแบบการสอนโดยวิธี นี้เหมาะสำหรับกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่ต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมค่อนข้างมากหรือมี ความซับซ้อนและยาก และมีข้อดีที่ทางผู้สอนสามารถจัดหาอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่ นักเรียนได้ ครอบคลุมในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเพื่อให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาหรือออกแบบ และสร้างชิ้นงานของ นักเรียนได้

3. จัดกิจกรรมไว้ในกลุ่มกิจกรรมนอกห้องเรียนต่างๆ เช่น ชุมนุม ชมรม ค่าย ซึ่งรูปแบบ การจัดกิจกรรมแบบนี้มักเป็นกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่มีหัวข้อหรือหัวเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไข ปัญหาต่างๆ เช่น ปัญหาสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2559:162-163); กมลฉัตร กล่อมอิม (2556); ประวีณา ประชากุล และประสาธต์ เนื่องเฉลิม (2561 : 16) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เป็นการ เรียนรู้ผ่านกิจกรรมหรือโครงงานที่บูรณาการการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยผู้เรียนทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และ ฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีและผู้เรียนต้องมีโอกาสนำความรู้มาออกแบบ

ชิ้นงานหรือวิธีการผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ระดับการบูรณาการที่อาจเกิดขึ้นในชั้นเรียนเพิ่มเติมศึกษาสามารถแบ่งได้เป็น 4 ระดับ ได้แก่ การบูรณาการภายในวิชา (Disciplinary integration) การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary integration) การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary integration) และการบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา (Transdisciplinary integration) ลักษณะการจัดการศึกษาตามแนวคิดของสเต็ม (STEM) เป็นการบูรณาการของศาสตร์สาขาต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) และคณิตศาสตร์ (M) ทั้งนี้ได้นำจุดเด่นของธรรมชาติตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาสผสมผสานกันอย่างลงตัว กล่าวคือวิทยาศาสตร์ (S) เป็นวิชาที่เน้นเกี่ยวกับความเข้าใจในธรรมชาติ การสอนวิทยาศาสตร์มักใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เทคโนโลยี (T) เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหา ปรับปรุง พัฒนาสิ่งต่างๆ หรือกระบวนการต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของคน โดยผ่านกระบวนการทำงานทางเทคโนโลยีที่เรียกว่ากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม วิศวกรรมศาสตร์ (E) เป็นวิชาที่ว่าด้วยการพัฒนานวัตกรรม คิดสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ โดยนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ คณิตศาสตร์ (M) เป็นวิชาที่ใช้กระบวนการคิดคณิตศาสตร์ (Mathematical Thinking) ซึ่งได้แก่ การเปรียบเทียบ การจำแนก การจัดกลุ่ม การจัดแบบรูป และการบอกรูปร่าง และคุณสมบัติประการที่สองภาษาคณิตศาสตร์ ผู้เรียนจะสามารถถ่ายทอดความคิดหรือความเข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้โดยใช้ภาษาคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร เช่น มากกว่า น้อยกว่า เล็กกว่า ใหญ่กว่า ฯลฯ และการส่งเสริมการคิดคณิตศาสตร์ขั้นสูง (Higher-Level Math Thinking) จากกิจกรรมการเล่นของเด็กหรือการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เป็นการบูรณาการที่สามารถจัดสอนได้ในทุกระดับชั้นตั้งแต่ชั้นอนุบาล – มัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ STEM จะเป็นการบูรณาการศาสตร์ทั้ง 4 สาขาแล้ว ยังเป็นการบูรณาการด้านบริบทที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอีกด้วย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สะเต็มศึกษาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมให้เกิดขึ้นกับนักเรียนผ่านกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ โดยการบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา (Transdisciplinary Integration) ครูจัดการเรียนการสอนตามคำถามและเรื่องที่นักเรียนอยากรู้โดยการแก้ปัญหาหรือการทำโครงการ มีการทำงานเป็นกลุ่ม ร่วมกันวางแผน กำหนดหัวข้อ อภิปราย ประยุกต์การใช้วิชาต่างๆ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ดังนี้ การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา Trans disciplinary Integration) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยนักเรียนเชื่อมโยงความรู้และทักษะที่เรียนรู้จากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ กับชีวิตจริง โดยให้นักเรียนประยุกต์ความรู้และทักษะเหล่านั้นในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชุมชนหรือสังคม และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเอง ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจหรือปัญหาของนักเรียน โดยครูกำหนดกรอบหรือหัวข้อหลักของปัญหากว้างๆ แล้วให้นักเรียนระบุปัญหาที่

เฉพาะเจาะจงและวิธีการแก้ปัญหา ทั้งนี้ ในการกำหนดกรอบของปัญหาให้นักเรียนศึกษานั้น ครูต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของนักเรียน 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) ปัญหาหรือคำถามที่นักเรียนสนใจ 2) ตัวชี้วัดในวิชาต่างๆที่เกี่ยวข้อง 3) ความรู้เดิมของนักเรียน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือโครงการเป็นฐาน (Problem/Project-Based Learning) เป็นกลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้ (Instructional Strategies) ที่มีแนวทางใกล้เคียงกับแนวทางการบูรณาการแบบนี้

แนวทางการวัดและประเมินผลสะเต็มศึกษา

กมลฉัตร กล่อมอิม (2556); สุทธิดา จำรัส (2560) และ Reeve (2013) กล่าวว่าแนวทางการวัดและประเมินผลสะเต็มศึกษาเป็นการวัดและประเมินผลในสภาพจริงที่ผู้เรียนแสดงออกขณะทำกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ สะท้อนถึงความรู้ ความคิด เจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน ซึ่งแนวทางการวัดและประเมินผลมี ดังนี้

1. การประเมินจากสภาพจริง (Authentic assessment) หมายถึง การประเมินความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน จากการแสดงออก การกระทำหรือผลงานเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ในขณะที่ผู้เรียนแสดงออกในการปฏิบัติกิจกรรมหรือสร้างชิ้นงาน ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการคิดระดับสูง กระบวนการทำงานและความสามารถในการแก้ปัญหาหรือการแสวงหาความรู้ การประเมินจากสภาพจริงจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลายๆ ด้าน โดยใช้วิธีประเมินหลากหลายวิธีในสถานการณ์ต่างๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง เช่น สังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ การแสดงผลงาน การบันทึกของผู้เรียน การรายงานตนเอง การประเมินผลภาคปฏิบัติ การประเมินความสามารถ การใช้แฟ้มสะสมผลงาน การทดสอบ การสอบถาม และต้องประเมินอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนถึงการพัฒนาและความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้

2. การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ (Performance assessment) ความสามารถของผู้เรียนประเมินได้จากการแสดงออกโดยตรงจากการทำงานต่างๆ จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ซึ่งเป็นของจริงหรือใกล้เคียงกับสภาพจริง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงหรือปฏิบัติจริง โดยประเมินจากกระบวนการทำงาน กระบวนการคิด โดยเฉพาะความคิดขั้นสูงและผลงานที่ได้ ลักษณะสำคัญของการประเมินความสามารถ คือ กำหนดวัตถุประสงค์ของงาน วิธีการทำงาน ผลสำเร็จของงาน มีคำสั่งควบคุมสถานการณ์ในการปฏิบัติงาน และมีเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน การประเมินความสามารถที่แสดงออกของผู้เรียนทำได้หลายแนวทางต่างกัน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สถานการณ์ และความสนใจของผู้เรียน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1) การมอบหมายงานให้ทำ งานที่มอบให้ทำต้องมีความหมาย มีความสำคัญ มีความสัมพันธ์กับหลักสูตร เนื้อหาวิชา และชีวิตจริงของผู้เรียน ผู้เรียนต้องใช้ความรู้หลายด้านในการปฏิบัติงานที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการทำงาน และการใช้ความคิดอย่างลึกซึ้ง

2) การกำหนดชิ้นงาน หรืออุปกรณ์ หรือสิ่งประดิษฐ์ ให้ผู้เรียนวิเคราะห์องค์ประกอบและกระบวนการทำงาน และเสนอแนวทางเพื่อพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น การประเมินผลด้านความสามารถ ประเมินได้ทั้งการแสดงออก กระบวนการทำงานและผลผลิตของงาน จะให้ความสำคัญต่อกระบวนการทำงาน กระบวนการคิด คุณภาพของงานมากกว่าผลสำเร็จของงาน การมอบหมายชิ้นงานให้ผู้เรียน ควรจะประชุมปรึกษาหารือและทำความเข้าใจร่วมกันระหว่างครูและผู้เรียนในการวางแผนการปฏิบัติงาน เพื่อสะดวกในการดำเนินกิจกรรมของผู้เรียน และการติดตามความก้าวหน้าของครู 1) การกำหนดตัวอย่างงานให้และให้ผู้เรียนศึกษางานแล้วปฏิบัติตามขั้นตอน ให้เหมือนหรือดีกว่า เช่น การทำสไลด์ถาวรศึกษาเนื้อเยื่อพืช การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นต้น 2) การสร้างสถานการณ์จำลองที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน เมื่อกำหนดสถานการณ์แล้วให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหาหรือใช้ความคิดระดับสูงในการแก้ปัญหา 3) การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบข้อเขียน การประเมินตามสภาพจริงจะลดความสำคัญของการทดสอบ เนื่องจากจะมีการใช้แบบทดสอบลดลง แต่อย่างไรก็ตามข้อสอบข้อเขียนก็ยังมีค่าจำเป็น เนื่องจากใช้ความสามารถทางด้านความรู้ความเข้าใจในหลักการต่างๆ ได้ ดังนั้น ในกระบวนการประเมินจึงยังคงใช้แบบทดสอบข้อเขียนร่วมด้วย โดยจะลดบทบาทของแบบทดสอบที่วัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ แต่จะมุ่งเน้นประเมินด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการคิดระดับสูง แบบทดสอบในลักษณะนี้จะต้องสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนตอบและสถานการณ์ที่นำมาใช้ควรสัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน

โดยสรุปการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษานั้นจำเป็นต้องประเมินให้รอบด้าน โดยสัมพันธ์กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คือสอนอย่างไรก็วัดและประเมินผลให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน นั่นคือ การประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ให้มีความสำคัญกับการประเมินทักษะการคิดขั้นสูง การคิดที่ซับซ้อน ทักษะในการทำงาน ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นการประเมินอย่างต่อเนื่อง ทั้งระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สิ้นสุดการเรียนการสอน ประเมินทั้งกระบวนการเรียนรู้และผลผลิตชิ้นงานที่ได้จากการเรียนรู้ นั้นด้วยเครื่องมือการวัดและประเมินที่หลากหลาย และผู้เกี่ยวข้องกับการประเมินหลายฝ่าย

ประโยชน์จากสะเต็มศึกษา

เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมหรือโครงการที่มุ่งแก้ไขปัญหาที่พบเห็นในชีวิตจริง เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ นำไปสู่การสร้างนวัตกรรม ผู้เรียนที่มีประสบการณ์ในการทำกิจกรรมหรือโครงการสะเต็มศึกษาจะมีความพร้อมที่จะไปปฏิบัติงานที่ต้องใช้องค์ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในภาคการผลิตและการบริการที่สำคัญต่ออนาคตของประเทศ ซึ่งประโยชน์ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา ซึ่ง สรุปรจากศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ (2558) และ กมลฉัตร กล่อมอ้อม (2559) ดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และสร้างนวัตกรรมใหม่ๆที่ใช้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและกระบวนการทางวิศวกรรมเป็นฐาน
2. ผู้เรียนเข้าใจและสนใจการประกอบอาชีพด้านสะเต็มศึกษามากขึ้น
3. ผู้เรียนเข้าใจสาระวิชา และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มากขึ้น
4. หน่วยงานภาครัฐและเอกชนมีส่วนร่วมสนับสนุนการจัดกิจกรรมของครูและบุคลากรทางการศึกษา
5. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้และเชื่อมโยงระหว่าง 8 กลุ่มสาระวิชา
6. สร้างกำลังคนด้านสะเต็มศึกษาของประเทศไทยเพื่อเพิ่มศักยภาพทางเศรษฐกิจ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปาไลตา สุขสำราญ (2560) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ คือ 1) การสร้างและหาคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา 2) ศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ ผลของการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ พบว่า 2.1) นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2.2) นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2.3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2.4) ครูและนักเรียนมีความคิดเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกทางความคิดและการปฏิบัติ นักเรียนเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น และมีความสุข เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยืดผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งผลให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์และก่อให้เกิดนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ใหม่

สุทธิดา การิมี่ (2562) ทำการวิจัย การพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบออนไลน์โดยใช้แนวคิดการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการออกแบบการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาของครู มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบออนไลน์โดยใช้แนวคิดการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน 2) ศึกษาผลการใช้รูปแบบ 3) ศึกษาปัจจัยที่เอื้ออำนวยและส่งเสริมให้เกิดการมีส่วนร่วมในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่า ครูที่เข้าร่วมวิจัยจำเป็นต้องมีการปรับปรุงสมรรถนะทางด้านการออกแบบการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา และบางสมรรถนะมีผลคะแนนเฉลี่ยทั้งที่ลดลงและคงเดิม รูปแบบที่พัฒนาขึ้นนี้ส่งผลให้ครูในระดับชั้นเดียวกันได้มีปฏิสัมพันธ์กันที่มีการผสมผสานทั้งแบบเผชิญหน้าร่วมกับชุมชน

แห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบออนไลน์ ทำให้เห็นการเชื่อมโยงของเนื้อหา อีกทั้งช่วยให้ครูมีเพื่อนปรึกษาเกี่ยวกับการบูรณาการระหว่างวิชา 3. ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี ได้แก่ โรงเรียนมีวิสัยทัศน์ที่เอื้อให้ผู้สอนรวมกลุ่มเพื่อเป้าหมายในการพัฒนาทางวิชาชีพ การให้ความร่วมมือกับเพื่อนครูในระดับชั้นเดียวกันเพื่อพัฒนาผู้เรียน 2) ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีที่มีต่อชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบออนไลน์ ได้แก่ การใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศในการสนับสนุนการเรียนรู้ระหว่างเพื่อนในโรงเรียน เป็นปัจจัยที่ส่งผลกับการเอื้ออำนวยและส่งเสริมให้เกิดการมีส่วนร่วมในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบออนไลน์โดยใช้แนวคิดของการพัฒนาบทเรียนร่วมกันภายในโรงเรียน ผลการศึกษาที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน

คำว่า “นวัตกรรม” (Innovation) เดิมใช้ “นวกรรม” มาจากคำว่า นว หรือ นวัต ซึ่ง แปลว่า ใหม่ กับคำว่า “กรรม” ซึ่งแปลว่า การกระทำ เมื่อนำ 2 คำมารวมกันเป็น นวกรรมหรือนวัตกรรม แปลได้ตรงตัวว่า การกระทำใหม่ การประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ การพัฒนาดัดแปลงจากสิ่งใด ๆ แล้วทำให้ดีขึ้น ซึ่งอาจอยู่ในรูปความคิด วิธีการ แนวทางการปฏิบัติ การกระทำ สิ่งประดิษฐ์ เครื่องมือ วัสดุ-อุปกรณ์ที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อน หรือเป็นการพัฒนาดัดแปลงจากเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัยและใช้ได้ดียิ่งขึ้น “Innovation” n. การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ เปลี่ยนโฉมใหม่การปรับปรุงใหม่ “Innovate” vt. ทำให้เปลี่ยนแปลงใหม่ เปลี่ยนโฉมใหม่ สร้างสรรค์สิ่งใหม่ “Innovator” n. คนชอบเปลี่ยนแปลง ผู้เปลี่ยนแปลง

ความหมายของนวัตกรรม

นวัตกรรมเป็นการคิดเพื่อสร้างสิ่งใหม่ หรือวิธีการใหม่ ด้วยการรวบรวม การผสมผสาน หรือการสังเคราะห์ความรู้ให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ กระบวนการ หรือบริการใหม่ที่มีคุณค่า อันประกอบด้วย การสร้างสรรค์ และการถ่ายทอดจากการคิดสู่การปฏิบัติจริง เพื่อการพัฒนาหรือขับเคลื่อนความก้าวหน้า

พีชญาณ์ พานะกิจ (2558 : 156); สุวิมล สพฤกษ์ศรี (2561) สรุปว่านวัตกรรม คือ สิ่งที่ทำขึ้นใหม่หรือพัฒนาขึ้นซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของความคิด วิธีการ การกระทำ หรือสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ โดยสิ่งนั้นอาจเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมด หรือใหม่เพียงบางส่วนและอาจใหม่ในบริบทใดบริบทหนึ่งหรือในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง นวัตกรรมเกิดขึ้นได้จากการใช้ความคิดสร้างสรรค์ โดยกระบวนการคิดที่นำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม จะมีคุณลักษณะที่สำคัญ คือ มองกิจกรรมต่างๆ ว่าเป็นโอกาสของการเรียนรู้ และมองปัญหาว่าเป็นสิ่งที่ต้องได้รับการแก้ไขด้วยนวัตกรรม หรือเป็นการพัฒนาดัดแปลงจากเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัยและใช้ได้ดียิ่งขึ้น

ลักษณะของนวัตกรรม

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับลักษณะนวัตกรรมไว้ดังนี้

เนาวนิตย์ สงคราม (2557 : 34); มาเรียม นิลพันธ์ (2558 : 237); พิษญาณ์ พานะกิจ (2558 : 157) ได้สรุปลักษณะของนวัตกรรมว่า ลักษณะของนวัตกรรมควรต้องประกอบด้วยแนวคิด วิธีการ การกระทำ กระบวนการ หรือองค์ความรู้ใหม่ที่ไม่เคยปรากฏมาก่อน หรือเป็นการพัฒนาตัดแปลงจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัยและได้ผลดียิ่งขึ้น มีการพัฒนาหรือสร้างสรรค์นวัตกรรมนั้นได้กระทำอย่างเป็นระบบ มีการทดลองและปรับปรุงจนกระทั่งมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์น่าพอใจ และนำไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่าเดิม

ประเภทของนวัตกรรม

ด้วยนวัตกรรมเป็นได้ทั้งสิ่งประดิษฐ์ การกระทำสิ่งใหม่ หรือกระบวนการเปลี่ยนแปลงใหม่ทางความคิด และเป็นได้กับอีกหลายวิธีการในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ นักวิชาการหลายท่านจึงได้แบ่งประเภทของนวัตกรรมไว้ ดังนี้

ประเภทนวัตกรรม จัดแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ถูกผลิตขึ้นในเชิงพาณิชย์ที่ได้ปรับปรุงให้ดีขึ้นหรือเป็นสิ่งใหม่ในตลาด นวัตกรรมนี้อาจจะเป็นของใหม่ต่อโลก ต่อประเทศ ต่อองค์กร หรือแม้แต่ต่อตัวเราเอง นวัตกรรมผลิตภัณฑ์แบ่งได้ 2 แบบ คือ

1.1) ผลิตภัณฑ์ที่จับต้องได้ (Tangible Product) หรือสินค้าทั่วไป (Goods) เช่น รถยนต์รุ่นใหม่ สตรีทเบอร์รี่ไร้เมล็ด โทรทัศน์ระบบ High Definition (HDTV) เครื่องเล่น Digital Video Disc (DVD) ฯลฯ

1.2) ผลิตภัณฑ์ที่จับต้องไม่ได้ (Intangible Product) หรือ การบริการ (Service) เช่น แพ็คเก็ตทัวร์อนุรักษ์ธรรมชาติ ระบบ Tele-Banking การให้บริการอินเทอร์เน็ต การให้บริการที่ปรึกษาเฉพาะด้าน

2) นวัตกรรมกระบวนการ เป็นการเปลี่ยนแนวทาง หรือวิธีการผลิตสินค้าหรือการให้บริการในรูปแบบที่แตกต่างออกไปจากเดิม นวัตกรรมกระบวนการแบ่งได้เป็น 2 แบบได้แก่

2.1) นวัตกรรมกระบวนการทางเทคโนโลยี (Technological Process Innovation) เป็นสินค้าทุนที่ถูกใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งหน่วยของ Real Capital หรือ Material Goods ถูกปรับปรุงขึ้นตามการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี จะทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตได้ โดยก่อนหน้านั้นเป็นนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ เช่น หุ่นยนต์อุตสาหกรรม เมื่อถูกผลิตขึ้นมาจะถือว่าเป็นนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ และเมื่อถูกนำไปใช้ในโรงงานผลิตรถยนต์จะถือว่าเป็นนวัตกรรมกระบวนการ

2.2) นวัตกรรมกระบวนการทางองค์กร (Organizational Process Innovation) เป็นกระบวนการที่เพิ่มประสิทธิภาพและสมรรถนะของการจัดการองค์กรให้สูงขึ้น โดยใช้การลองผิดลองถูก

และการเรียนรู้จากการลองทำด้วยตนเอง ไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำวิจัยและพัฒนาเพียงอย่างเดียว เช่น Just In Time (JIT), Total Quality Management (TQM), Lean Production

ดังนั้นนวัตกรรมจึงถูกแบ่งออกเป็นประเภทโดยขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของนวัตกรรม หรือตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เมื่อนวัตกรรมถูกสร้างขึ้นเพื่อการตลาด ก็เรียกว่านวัตกรรมทางการตลาด ซึ่งอาจรวมไปถึงนวัตกรรมทางผลิตภัณฑ์ หรือนวัตกรรมทางบริการ โดยเกิดจากกระบวนการทางการสร้างสรรค์ และกลยุทธ์ที่ใช้ซึ่งโดยสรุปประเภทของนวัตกรรมจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ นวัตกรรมแบบค่อยเป็นค่อยไป หรือนวัตกรรมแบบยั่งยืน เป็นนวัตกรรมที่เกิดขึ้นในทิศทางเดิม เป็นการปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้น และนวัตกรรมแบบก้าวกระโดด หรือนวัตกรรมแบบพลิกผัน ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงไปโดยสิ้นเชิง

คุณลักษณะของนวัตกรรม

นวัตกรรมล้วนเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการกระทำการคิด การสร้างสรรค์ของมนุษย์ เพื่อพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้น นอกไปจากการแบ่งนวัตกรรมออกเป็นประเภทต่าง ๆ แล้ว นวัตกรรมทุกสิ่งล้วนมีคุณลักษณะที่สำคัญในการถูกสร้างสรรค์ มีคุณลักษณะของนวัตกรรมที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมได้ 5 ประการ ดังนี้

- 1) ความได้เปรียบสัมพัทธ์ (relative advantage) คือ ระดับนวัตกรรมที่นำมาใช้ไม่ถูกรับรู้ว่ามีดีกว่าความคิดที่มีอยู่เดิม
- 2) ความเข้ากันได้ (compatibility) คือ ระดับของการที่นวัตกรรมที่ถูกรับรู้นั้นมีความสอดคล้องกับค่านิยมเดิมที่มีอยู่
- 3) ความซับซ้อนของนวัตกรรม (complexity) คือ ระดับของการที่นวัตกรรมได้ถูกรับรู้นั้นมีความยากต่อการทำความเข้าใจ และการใช้นวัตกรรมบางชนิดสามารถที่จะทำความเข้าใจได้โดยง่ายสำหรับคนทั่วไป โดยทั่วไปยิ่งนวัตกรรมใดที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ จะได้รับการยอมรับเร็วกว่านวัตกรรมที่ผู้รับต้องมีการพัฒนาทักษะ และทำความเข้าใจแบบใหม่
- 4) ความสามารถในการทดลองใช้ (trialability) คือ ระดับของการที่นวัตกรรมอาจจะถูกทดลองบนพื้นฐานอันจำกัด นวัตกรรมที่สามารถทดลองได้จะได้รับการยอมรับเร็วกว่านวัตกรรมที่ไม่สามารถนำมาทดลองก่อนได้
- 5) ความสามารถในการสังเกตเห็นได้ (observability) คือ ระดับของการที่ผลลัพธ์ของนวัตกรรมหนึ่งสามารถเป็นที่ประจักษ์แก่บุคคลอื่นในระดับสังคมได้ ถ้าบุคคลสามารถเห็นถึงผลของนวัตกรรมนั้นได้ง่ายมากเท่าไร โอกาสที่เขาจะยอมรับนวัตกรรมก็มีมากขึ้นเท่านั้น

โดยสรุป คุณสมบัติของนวัตกรรม คือการสร้างสรรค์สิ่งที่เป็น การเปลี่ยนแปลงหรือการพัฒนาในเชิงบวก ซึ่งอาจประกอบไปด้วยคุณลักษณะทางความได้เปรียบสัมพัทธ์ คุณลักษณะทางความเข้ากันได้ คุณลักษณะทางความซับซ้อนของนวัตกรรม คุณลักษณะทางการทดลองใช้ และความสามารถ

ในการสังเกตเห็นได้ สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นคุณลักษณะที่มีผลต่อการได้รับการยอมรับ และทำให้คุณภาพชีวิตของมนุษย์ดีขึ้น

ทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (creative and innovation skills)

ทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม เป็นทักษะหนึ่งในทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาเพื่อสามารถประกอบอาชีพและดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพจัดเป็นทักษะเชิงประยุกต์ (apply skills) กรอบแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เห็นความสำคัญของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยระบุให้เป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 คือ ทักษะการเรียนรู้และการสร้างนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ซึ่งผู้เรียนควรเรียนรู้และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ให้ได้ผลสำเร็จเป็นนวัตกรรม โดยองค์ประกอบของทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม นั้นนักการศึกษาได้นำเสนอไว้ดังนี้

Piirto (2011) และ Partnership for 21st Century Skills (2009) กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ลักษณะสำคัญที่จะสะท้อนหรืออธิบายได้ถึงความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ 1) คิดอย่างสร้างสรรค์ (Think Creatively) 2) การทำงานอย่างสร้างสรรค์ร่วมกับผู้อื่น (Work Creatively with Others) และ 3) การดำเนินการด้านนวัตกรรม (Implement Innovations) ประกอบกับโลกปัจจุบันมีการแข่งขันสูง ในระดับโลก งานที่เป็นนวัตกรรมใหม่และความคิดสร้างสรรค์ เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการเรียนรู้ กลายเป็นข้อกำหนดสำหรับความสำเร็จส่วนบุคคลและมีความเป็นมืออาชีพ ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งสำคัญในการศึกษา เป็นความรู้และเราควรจะรักษามัน การที่จะประสบความสำเร็จ บุคคลต้องเป็นผู้มีทักษะความคิดสร้างสรรค์ในการผลิต วิสัยทัศน์ที่ดี ทักษะทางปัญญา

องค์ประกอบของการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม P21 Partnership for 21st Century Learner (2009) เสนอองค์ประกอบของการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมไว้ 3 ด้าน คือ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การทำงานอย่างสร้างสรรค์กับผู้อื่น และการนำนวัตกรรมไปใช้มีองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. การคิดอย่างสร้างสรรค์ (think creatively) เป็นกระบวนการทางสมองที่มีการคิดหลากหลายทิศทาง คิดแปลกใหม่จากเดิม ไม่ซ้ำ จนนำไปสู่การสร้างสิ่งใหม่ มีตัวชี้วัด 3 ข้อ คือ

1.1 ใช้เทคนิคที่หลากหลายเพื่อสร้างสรรค์แนวคิด เช่น ใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดของผู้เรียน ตัวอย่างเช่น งานประดิษฐ์นี้มีข้อจำกัดอะไรบ้าง มีวิธีการใดบ้างที่ช่วยลดข้อจำกัดดังกล่าว และแต่ละวิธีมีความเป็นไปได้ในการลงมือปฏิบัติมากน้อยเพียงใด หรืออาจใช้วิธีการระดมสมอง (brainstorming)

1.2 สร้างแนวคิดใหม่และคัมค่า รู้จักสังเกตและจดจำสิ่งรอบตัว วิเคราะห์ความเชื่อมโยงของเหตุการณ์ที่ไม่น่ามีความเกี่ยวข้องกันเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งใหม่

1.3 เพิ่มเติมรายละเอียด แก้ไขแนวคิดใหม่ให้ดีขึ้น วิเคราะห์และประเมินแนวคิด เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการสร้างสรรค์ให้มากที่สุด

2. การทำงานอย่างสร้างสรรค์กับผู้อื่น (work creatively with others) เป็นกระบวนการที่เกิดจากแรงขับสองส่วน คือ ตนเองและสภาพแวดล้อม กระตุ้นให้เกิดความกล้าคิด กล้าพูด กล้าทำ ตัวชี้วัดที่แสดงถึงความสามารถในการทำงานอย่างสร้างสรรค์มี 4 ข้อ

2.1 พัฒนาและนำแนวคิดใหม่ไปใช้และสื่อสารแนวคิดใหม่ให้แก่ผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 เปิดกว้างและตอบสนองต่อมุมมองใหม่และแตกต่าง นำข้อเสนอแนะและข้อมูลป้อนกลับของกลุ่มมาใช้ในการทำงาน

2.3 แสดงการริเริ่มและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ในการทำงาน เช่น กล้ายกมือนำเสนอแนวความคิดของตนเองในที่ประชุม การขอแนวความคิดใหม่ของสมาชิกทำงานทุกคนอย่างอิสระ วิจารณ์บนพื้นฐานของเหตุผลและความเป็นไปได้ ตลอดจนเข้าใจข้อจำกัดของโลกแห่งความจริงในการรับแนวคิดใหม่มาใช้

2.4 มองความผิดพลาดเป็นโอกาสของการเรียนรู้และพัฒนาจนเกิดความสำเร็จ

3. การนำนวัตกรรมไปใช้ (implement innovation) เป็นกระบวนการนำสิ่งประดิษฐ์ใหม่หรือแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปทดลองใช้จริง โดยมีตัวชี้วัด คือ สร้างผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อสาขาวิชาได้ตามความคิดสร้างสรรค์ที่คิดเอาไว้

จากตัวชี้วัดความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ผู้เรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ควรมีสมรรถนะสำคัญ 3 ประการ ได้แก่

1) ผู้เรียนสามารถคิดอย่างสร้างสรรค์โดยใช้เทคนิควิธีการที่หลากหลาย ปรับปรุงและพัฒนาเพื่อให้เกิดแนวคิดใหม่อย่างเต็มที่

2) ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถสื่อสารแนวความคิดใหม่เปิดรับต่อคำแนะนำเพื่อปรับปรุงการทำงาน มีความเข้าใจกระบวนการสร้างสรรค์ที่ต้องใช้เวลาและอาจเกิดความล้มเหลวก่อนประสบผลสำเร็จ

3) ผู้เรียนสามารถนำนวัตกรรมไปใช้ นำแนวความคิดใหม่ไปพัฒนาเป็นผลงานที่เป็นรูปธรรมนำไปสู่การพัฒนาเป็นนวัตกรรม

กรอบการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วยเป้าหมาย 4 ด้าน ดังนี้

1) ความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม โดยสร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่และเสริมสร้างคุณค่าทางความคิดและสติปัญญา มีความละเอียดรอบคอบต่อการคิดวิเคราะห์และประเมินแนวความคิดเพื่อนำไปสู่การปรับปรุง พัฒนางานในเชิงสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย ประสิทธิภาพของการใช้เหตุผล ทั้งในเชิงนิรนัย (Inductive) และอุปนัย (Deductive) ได้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น สามารถใช้วิธีคิดเชิงระบบ โดยคิดจากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่อย่างเป็นองค์รวม และเป็นระบบครบวงจรในวิธีการคิดนั้น และเกิดประสิทธิภาพในการตัดสินใจ

3) การสื่อสารและการร่วมมือ สามารถสื่อสารได้ถูกต้อง ชัดเจน และมีประสิทธิภาพ ทั้งการพูด การฟังและการเขียน และสามารถใช้สื่อที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการทำงานร่วมกับผู้อื่นโดยมีความสามารถในการเป็นผู้นำในการทำงานและเป็นที่ยอมรับในทีม มีความรับผิดชอบในงานและทำงานบรรลุผลตามที่มุ่งหวัง สร้างการมีส่วนร่วมในความรับผิดชอบ และมองเห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีม

4) การแก้ปัญหา สามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้หลากหลายเทคนิควิธีการตามสถานการณ์ที่เหมาะสมที่สุด

วิจารณ์ พานิช (2555) ได้แสดงทัศนะว่าการออกแบบการเรียนรู้ทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรมโลกในศตวรรษที่ 21 เป็นโลกที่ไม่หยุดนิ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว คนที่จะอยู่ได้อย่างสอดคล้องกับสังคมในยุคใหม่จึงต้องฝึกความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมซึ่งที่จริงมีอยู่แล้วในความเป็นมนุษย์ แต่การเรียนรู้และการฝึกฝนที่ดีจะช่วยให้แหลมคม ฉับไวและอดทน คนที่มีทักษะนี้สูงจะได้งานที่ดีกว่า ชีวิตก้าวหน้ากว่า และจะทำประโยชน์ให้แก่สังคมและแก่โลกได้ดีกว่าที่จริงโลกกำลังเปลี่ยนยุคจากยุคความรู้สู่ยุคนวัตกรรม การฝึกพลังสร้างสรรค์และนวัตกรรมจึงสำคัญยิ่ง และมีความเชื่อส่วนตัวว่าการฝึกฝนนี้ ต้องทำตลอดชีวิต แต่น่าเสียดายว่าระบบการศึกษาในปัจจุบันกลับเป็นตัวฆ่าพลังสร้างสรรค์ ด้วยการจัดการสอนแบบท่องจำ เน้นการอ่าน เขียนและคิดเลข ความผิดพลาดอย่างยิ่งของการศึกษา คือการทำให้การทำผิดเป็นเสมือนสิ่งชั่วร้าย ทำที่เช่นนี้มีผลลดทอนความคิดสร้างสรรค์ของเด็กความเข้าใจผิดที่จะต้องแก้คือคนมักคิดว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องของอัจฉริยะซึ่งเป็นคนจำนวนน้อย ในความเป็นจริงแล้วทุกคนมีความสร้างสรรค์อยู่แล้วในรูปของจินตนาการ และการศึกษาต้องเพิ่มความสร้างสรรค์ของนักเรียน ความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องของคนอายุน้อยซึ่งไม่จริงเสมอไป และความเข้าใจผิดประการที่สามคือคิดว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นพรสวรรค์เท่านั้น ในความเป็นจริงคือ มันเป็นทั้งพรสวรรค์และพรแสวง โรงเรียนสามารถฝึกฝนความคิดสร้างสรรค์ให้เด็กได้ด้วยการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการตั้งคำถาม มีความอดทนและเปิดกว้างต่อมุมมองแปลกๆ มีความไวเนื้อเชื่อใจระหว่างกัน และเรียนรู้จากความผิดพลาดหรือความล้มเหลว ซึ่งประกอบด้วยทักษะดังนี้

- 1) ทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์
- 2) ทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
- 3) ประยุกต์สู่นวัตกรรม

มารุต พัฒนาผล (2558: 7) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม มีองค์ประกอบ 3 ประการได้แก่

- 1) คิดอย่างสร้างสรรค์ (Think Creatively)
- 2) การทำงานอย่างสร้างสรรค์ร่วมกับผู้อื่น (Work Creatively with Others)
- 3) การดำเนินการด้านนวัตกรรม (Implement Innovations)

โดยสรุปความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) คือ ผู้เรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ควรมีสมรรถนะสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ 1) ผู้เรียนสามารถคิดอย่างสร้างสรรค์โดยใช้เทคนิควิธีการที่หลากหลาย ปรับปรุงและพัฒนาเพื่อให้เกิดแนวคิดใหม่อย่างเต็มที่ 2) ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถสื่อสารแนวความคิดใหม่ เปิดรับต่อคำแนะนำเพื่อปรับปรุงการทำงานมีความเข้าใจกระบวนการสร้างสรรค์ที่ต้องใช้เวลาและอาจเกิดความล้มเหลวก่อนประสบผลสำเร็จ และ 3) ผู้เรียนสามารถนำนวัตกรรมไปใช้ นำแนวความคิดใหม่ไปพัฒนาเป็นผลงานที่เป็นรูปธรรมนำไปสู่การพัฒนาเป็นนวัตกรรม

การประเมินนวัตกรรม

ในการประเมินผลงานนวัตกรรมถือว่าเป็นส่วนสำคัญที่จะตอบคำถามความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนโดยใช้แนวคิดจากความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ซึ่งมีนักการศึกษาหลายคนได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินนวัตกรรม ไว้ดังนี้

วรารกร หงษ์โต (2553) ได้สร้างแบบประเมินนวัตกรรมการเรียนการสอน ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ได้สร้างขึ้นมาจากการเข้าร่วมชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

1. ด้านความเป็นนวัตกรรมมี 1 ตัวบ่งชี้ คือความเป็นนวัตกรรม
2. ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรมมี 6 ตัวบ่งชี้ คือ
 - 2.1 วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการพัฒนานวัตกรรม
 - 2.2 การใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎีในการพัฒนานวัตกรรม
 - 2.3 การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม
 - 2.4 กระบวนการพัฒนานวัตกรรม
 - 2.5 การมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม
 - 2.6 ความสำเร็จของการพัฒนานวัตกรรม
3. ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรมมี 6 ตัวบ่งชี้ คือ
 - 3.1 การแก้ปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพผู้เรียน
 - 3.2 การใช้ทรัพยากรในการพัฒนานวัตกรรม
 - 3.3 การเรียนรู้ร่วมกัน

3.4 ส่งเสริมให้เกิดกระบวนการแสวงหาความรู้

3.5 การยอมรับ

3.6 การนำไปใช้

เนาวนิตย์ สงคราม (2557 : 135-144) ได้เสนอแบบประเมินนวัตกรรม ซึ่งได้พัฒนาจากการสนทนากลุ่มด้วยฐานการวิจัยจากผู้เชี่ยวชาญมีความรู้เป็นอย่างดีเยี่ยมในด้านการวัดและประเมินผล ด้านการสร้างนวัตกรรม ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่

1. มาตรฐานด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรมมี 8 ตัวบ่งชี้ คือ

1.1 มาตรฐานด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม

1.2 การกำหนดเป้าหมายที่สอดคล้องกับปัญหา

1.3 กรอบความคิดในการสร้างนวัตกรรม

1.4 การออกแบบนวัตกรรมตามหลักการและทฤษฎี

1.5 การปรับปรุงนวัตกรรมต้นแบบ

1.6 การประเมินและสรุปผลนวัตกรรม

1.7 การนำเสนอนวัตกรรม/เผยแพร่วัตกรรม

1.8 ความค่านึงเรื่องลิขสิทธิ์/จรรยาบรรณ

2. มาตรฐานด้านคุณคามี 6 ตัวบ่งชี้ คือ

2.1 องค์ความรู้ใหม่ที่ต่อยอดจากองค์ความรู้เดิม

2.2 การแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์

2.3 ความคุ้มค่าในการใช้ทรัพยากรเพื่อแก้ปัญหา

2.4 ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

2.5 การยอมรับจากผู้ใช้งาน

2.6 การเรียนรู้ร่วมกันจากกลุ่มผู้พัฒนานวัตกรรม

3.ความเป็นนวัตกรรมมี 3 ตัวบ่งชี้ คือ

3.1 สิ่งใหม่วิธีการใหม่หรือแนวทางใหม่

3.2 การสร้างสรรค์ในผลงาน

3.3 ลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตร

พิชญ์ณ พานะกิจ (2558) ได้เสนอ นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง แนวทาง/แนวคิดที่ได้ค้นคิด/เครื่องมือที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อน หรือเป็นการพัฒนาดัดแปลงจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัยและใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และในการพิจารณาว่าวิธีการ แนวคิด หรือการกระทำใดๆ เป็นนวัตกรรมหรือไม่ สามารถวัดได้ด้วยแบบประเมินนวัตกรรม และ

สรุปผลจากการประเมินนวัตกรรม ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ 1. ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม
2. ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรมและ 3. ด้านความเป็นนวัตกรรมมีรายละเอียดดังนี้

1. ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม

1.1 การกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการพัฒนานวัตกรรม หมายถึง การตั้ง
วัตถุประสงค์หรือเป้าหมายสอดคล้องกับสภาพปัญหาและมีความเป็นไปได้

1.2 การออกแบบพัฒนานวัตกรรม หมายถึง มีการออกแบบนวัตกรรมเป็นไปตามแนวคิด
หรือทฤษฎีในการพัฒนานวัตกรรมที่กำหนดไว้และอย่างเป็นขั้นตอน

1.3 การมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม หมายถึง มีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม
อย่างเต็มที่ กระตุ้นให้นักเรียนในกลุ่มค้นคว้าและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจนสามารถสร้างนวัตกรรม
ได้

1.4 การประเมินและสรุปผล หมายถึง ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ
มีการประเมินและสรุปผล

1.5 การนำเสนอนวัตกรรม หมายถึง นวัตกรรมที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้และนำเสนอ
ผลงานได้

2. ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม

2.1 การแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ หมายถึง การแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์
เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวาง

2.2 การใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า หมายถึง การประยุกต์ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในการพัฒนา
นวัตกรรมได้เหมาะสมและคุ้มค่า

2.3 การนำไปใช้ หมายถึง การใช้ง่าย สะดวกและมีขั้นตอนการใช้ไม่ซับซ้อน สามารถ
นำไปใช้ได้ดี

3. ด้านความเป็นนวัตกรรม

ความเป็นนวัตกรรม หมายถึง เป็นแนวทาง/แนวคิด/วิธีการ/เครื่องมือ ที่ไม่เคยมีหรือปรากฏ
มาก่อนและได้ผลดี

จรรยา ทองหอม (2560) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะ
สร้างสรรค์นวัตกรรม ได้นิยามทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม หมายถึง ความสามารถในการ
จินตนาการ ออกแบบสร้างสรรค์ นำเสนอ ปรับปรุง ประเมินผล ประยุกต์ใช้หรือสร้างรายได้จาก
แนวคิด วิธีการกระบวนการ การปฏิบัติหรือสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ ผลิตภัณฑ์ใหม่ ประกอบด้วย

ทักษะจินตนาการ ประกอบด้วยทักษะย่อย 2 ทักษะ ได้แก่ 1) ทักษะการกำหนดโจทย์
จินตนาการของผลงาน 2) ทักษะการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจินตนาการ

ทักษะการออกแบบ ประกอบด้วย ทักษะย่อย 2 ทักษะ ได้แก่ 1) ทักษะการร่างแบบ และ 2) ทักษะการสร้างแบบจำลอง

ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม ประกอบด้วยทักษะย่อย 2 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม และทักษะการทดสอบความเป็นนวัตกรรม

ทักษะการนำเสนอ ประกอบด้วยทักษะย่อย 2 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการแสดงผลงาน และทักษะการแสดงความเห็น

ทักษะการปรับปรุง ประกอบด้วยทักษะย่อย 2 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการปรับปรุงแก้ไขผลงาน และทักษะการสรุปผลงาน

ในส่วนทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovation) ประกอบด้วยทักษะย่อย 2 ทักษะ สมรรถนะการสร้างสรรค์นวัตกรรม (Create) และทักษะการทดสอบความเป็นนวัตกรรม (Test) ดังนี้



ตารางที่ 8 สมรรถนะการสร้างสรรค์นวัตกรรม (Create) และทักษะการทดสอบความเป็นนวัตกรรม

สมรรถนะ	ระดับคุณภาพ				
	1	2	3	4	5
การสร้างสรรค์ นวัตกรรม (Create)	สร้างสรรค์ นวัตกรรมตาม แนวคิดหลักการ ออกแบบอย่าง ชัดเจนทุกขั้นตอน น้อยที่สุด	สร้างสรรค์ นวัตกรรมตาม แนวคิด หลักการ ออกแบบอย่าง ชัดเจนทุก ขั้นตอนน้อย	สร้างสรรค์ นวัตกรรมตาม แนวคิดหลักการ ออกแบบอย่าง ชัดเจนทุก ขั้นตอนปาน กลาง	สร้างสรรค์ นวัตกรรมตาม แนวคิด หลักการ ออกแบบ อย่างชัดเจน ทุกขั้นตอน มาก	สร้างสรรค์ นวัตกรรม ตามแนวคิด หลักการ ออกแบบ อย่างชัดเจน ทุกขั้นตอน มากที่สุด
ทักษะการ ทดสอบความ เป็นนวัตกรรม (Test)	เป็นผลงาน วิธีการ หรือกระบวนการ ที่มีอยู่มาปรับปรุง มีการแสดงให้เห็น ถึงความคิด สร้างสรรค์น้อย ที่สุด	เป็นผลงาน วิธีการหรือการ ประยุกต์ใช้ ของเดิมที่มีอยู่ มาพัฒนาการ มีการแสดงให้เห็น ถึงความคิด สร้างสรรค์น้อย	เป็นผลงาน วิธีการ กระบวนการหรือ การสร้างองค์ ความรู้ใหม่ที่ไม่ เคยมีมาก่อน มี การแสดงให้เห็น ถึงความคิด สร้างสรรค์ปาน กลาง	เป็นผลงาน วิธีการ กระบวนการ หรือการสร้าง องค์ความรู้ ใหม่ ที่ไม่เคยมีมา ก่อน มีการ แสดงให้เห็น ถึงความคิด สร้างสรรค์ มาก	เป็นผลงาน วิธีการ กระบวนการ หรือการ สร้างองค์ ความรู้ใหม่ ที่ไม่เคยมีมา ก่อน มีการ แสดงให้เห็น ถึงความคิด สร้างสรรค์ มากที่สุด

ที่มา : จริญญา ทองหอม. (2560). การพัฒนาหลักสูตรออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Harper (2013) กล่าวว่านวัตกรรมเป็นกระบวนการพัฒนาอุปกรณ์ วิธีการ เทคนิค สิ่งประดิษฐ์หรือแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่ และจะต้องได้รับการแนะนำเข้าสู่ตลาดจนเป็นที่ยอมรับทั่วไป สำหรับผู้ที่ต้นคิดหรือกระทำและนำความเปลี่ยนแปลงมาให้ เราเรียกว่า นวัตกรรม (Innovator) ทั้งนี้เกณฑ์การพิจารณาความเป็นนวัตกรรมควรประกอบด้วยเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

1. เป็นสิ่งใหม่มีความหมายในหลายลักษณะ ได้แก่ เป็นสิ่งใหม่ทั้งหมดหรือใหม่เพียงบางส่วน อาจเป็นของเก่าที่ใช้ไม่ได้ผลในอดีต แล้วนำมาปรับปรุงให้ดีขึ้น

1.1 เป็นสิ่งใหม่ที่ยังไม่เคยมีการนำมาใช้ในที่นั้น กล่าวคือ เป็นสิ่งใหม่ในบริบทหนึ่ง แต่อาจเป็นบริบทหนึ่ง แต่อาจเป็นของเก่าในอีกบริบทหนึ่ง

1.2 เป็นสิ่งใหม่ในช่วงเวลาหนึ่ง แต่อาจเป็นของเก่าในอีกช่วงเวลาหนึ่งก็เป็นได้

2. เป็นสิ่งใหม่ที่กำลังอยู่ในกระบวนการพิสูจน์ทดสอบหรือการวิจัยว่าจะได้ผลมากน้อยเพียงใดในบริบทนั้น ๆ มีการนำวิธีการจัดระบบ (System Approach) มาพิจารณาองค์ประกอบทั้งส่วนนำเข้าข้อมูล กระบวนการ และผลลัพธ์ที่เหมาะสมก่อนที่จะทำการเปลี่ยนแปลง

3. เป็นสิ่งใหม่ที่ได้รับการยอมรับนำไปใช้บ้างแล้วแต่ยังไม่เผยแพร่หลายนัก และอาจยังไม่เป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวาง และยังไม่เป็นส่วนหนึ่งของระบบงานปกติ หากการยอมรับนำไปใช้นั้นได้กลายเป็นการใช้อย่างปกติในระบบงานนั้นแล้วจะเปลี่ยนสภาพเป็น “เทคโนโลยี”

การประเมินนวัตกรรมการศึกษา เป็นกระบวนการในการตรวจสอบหรือพิจารณาตัดสินคุณลักษณะของนวัตกรรมการศึกษา เพื่อกำหนดคุณค่า คุณภาพ ความถูกต้อง ความเหมาะสม โดยใช้เกณฑ์การประเมินเป็นหลัก เพื่อการพัฒนาและแก้ไขปรับปรุง

ตารางที่ 9 การสังเคราะห์การสร้างนวัตกรรม

การสร้างนวัตกรรม	วารสาร หงษ์ใต้ (2553)	แนวโน้ตยศสงคราม(2556)	พิชญานันท์ พานะภิกข (2558)	จริยา ทองหอม(2560)	Harper (2013)	ผู้วิจัย สังเคราะห์
ด้านความเป็นนวัตกรรม						
1.ความเป็นนวัตกรรม	/					
2.สิ่งใหม่ วิธีการใหม่หรือแนวทางใหม่		/	/		/	/
3.การสร้างสรรคในผลงาน		/				
4.ลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตร		/				
ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม						
1.มาตรฐานด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม	/	/	/			/
2.การกำหนดเป้าหมายที่สอดคล้องกับปัญหา	/	/	/			/
3.กรอบความคิดในการสร้างนวัตกรรม	/	/	/	/		/

ตารางที่ 9 การสังเคราะห์การสร้างนวัตกรรม (ต่อ)

การสร้างนวัตกรรม	วารสาร หงษ์โต (2553)	เนาวินิตย์สงคราม(2556)	พิชญานันท์ พานะกิจ (2558)	จริยา ทองหอม(2560)	Harper (2013)	ผู้วิจัย สังเคราะห์
4.การออกแบบนวัตกรรมตามหลักการและ ทฤษฎี	/	/	/	/	/	/
5.การปรับปรุงนวัตกรรมต้นแบบ		/	/			
6.การมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม						
7.การประเมินและสรุปผลนวัตกรรม	/	/	/			/
8.ความสำเร็จของการพัฒนานวัตกรรม						
9.การนำเสนอนวัตกรรม/เผยแพร่วัตกรรม						
ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม						
1.องค์ความรู้ใหม่ที่ต่อยอดจากองค์ความรู้ เดิม	/	/	/		/	/
2.การแก้ปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพผู้เรียน	/	/	/			/
3.การใช้ทรัพยากรในการพัฒนานวัตกรรม		/				
4.ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ	/	/				
5.การเรียนรู้ร่วมกัน	/					
6.ส่งเสริมให้เกิดกระบวนการแสวงหาความรู้	/	/				
7.การยอมรับ	/		/		/	/
8.การนำไปใช้						

จากตารางที่ 5 การสังเคราะห์การสร้างนวัตกรรม ผู้วิจัยได้ใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจาก
ความถี่ของการสร้างนวัตกรรม ที่นักวิจัยส่วนใหญ่เลือกเป็นการสร้างนวัตกรรมในระดับสูง (ในที่นี้ คือ
ความถี่ตั้งแต่ 3 ขึ้นไป) สรุปได้ประกอบด้วย

1. ด้านความเป็นนวัตกรรม หมายถึง แนวทาง/แนวคิด/วิธีการ/เครื่องมือ ที่ไม่เคยมีหรือ
ปรากฏมาก่อนและได้ผลดี

2. ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ประกอบด้วย 1) การกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการพัฒนานวัตกรรม 2) การออกแบบนวัตกรรมตามหลักการและทฤษฎี 3) การประเมินและปรับปรุงนวัตกรรม 4) การนำเสนอ/เผยแพร่ นวัตกรรมและด้านคุณค่า

3. ประโยชน์ของนวัตกรรม ประกอบด้วย 1) การแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ 2) การใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า 3) การนำไปใช้

ใช้สำหรับการวิจัยรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พิชญาณ์ พานะกิจ (2558) รูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา มีชื่อว่า “PEACE Model” มีหลักการเน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นเองอย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติกิจกรรมที่เน้นการร่วมมือกัน และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหา (Presenting Problem: P) ขั้นที่ 2 การสร้างความสนใจร่วมกันระหว่างครูและนักเรียน (Engaging : E) ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์ (Analyzing : A) ขั้นที่ 4 การจำแนก (Classifying : C) ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluating : E) โดยมีเงื่อนไขสำคัญในการนำรูปแบบไปใช้ให้ประสบผลสำเร็จ ประกอบด้วย 1) ผู้สอนมีบทบาทในการเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน มีการใช้คำถามที่สร้างสรรค์ ทรงแปลง 2) ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาหาความรู้และร่วมมือกันเพื่อสร้างความรู้ 3) ใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในห้องเรียนและรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์

สรกฤษ มณีวรรณ (2561) การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคเน็คติคส์ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรม วัตถุประสงค์ 1) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคเน็คติคส์ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 2) ตรวจสอบความตรงของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานที่พัฒนาขึ้น 3) ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานที่พัฒนาขึ้นเป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Development Research) ผลการศึกษา พบว่า 1) รูปแบบการเรียนเรียนรู้แบบโครงงานที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ ผู้สอนและผู้เรียน ภารกิจการเรียนรู้ เครื่องมือทางปัญญา แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ และช่องทางการติดต่อสื่อสาร และขั้นตอนการเรียนรู้ที่สำคัญประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การเตรียมความพร้อมและฝึกปฏิบัติ

ขั้นที่ 2 การสร้างแรงดลใจและความท้าทาย ขั้นที่ 3 การออกแบบหัวข้อและวางแผน ขั้นที่ 4 การสร้างความคิดใหม่ ขั้นที่ 5 การพัฒนาต้นแบบและทดสอบ และขั้นที่ 6 การเขียนรายงานและนำเสนอ 2) ผลการตรวจสอบความตรงของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการที่พัฒนาขึ้น พบว่ารูปแบบการเรียนรู้มีความตรงเป็นที่ยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญ (IOC = 1.00) 3) ผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น พบว่า ทักษะความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.55$, S.D. =0.56) ทักษะความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.63$, S.D. =0.43) และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก ($\bar{x}=4.45$, S.D. =0.57)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) ดังนี้

เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติโดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สืบสวนตรวจสอบและการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ตั้งแต่เริ่มแรกก่อนเข้าเรียนเมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีมวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้นโดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เทคโนโลยี

การออกแบบและเทคโนโลยีเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมสารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซี ดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

คุณภาพผู้เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ การดำรงชีวิตของพืช การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม และตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศและการถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุ สารละลาย สารบริสุทธิ์ สารผสม หลักการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีและสมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์ของวัสดุประเภท พอลิเมอร์เซรามิกส์และวัสดุผสม

เข้าใจการเคลื่อนที่ แรงลัพธ์และผลของแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุ โมเมนต์ของแรงแรงที่ปรากฏในชีวิตประจำวัน สนามของแรง ความสัมพันธ์ของพลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงานการถ่ายโอนพลังงานสมดุลความร้อน ความสัมพันธ์ของปริมาณทางไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้าและหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

เข้าใจสมบัติของคลื่นและลักษณะของคลื่นแบบต่างๆ แสง การสะท้อน การหักเหของแสง และทัศนูปกรณ์

เข้าใจการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดู การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของดวงจันทร์ การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ

เข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ การเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิง ชักศึกดำบรรพ์และการใช้ประโยชน์พลังงานทดแทนและการใช้ประโยชน์ลักษณะโครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก ลักษณะชั้นหน้าตัดดินกระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน กระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย

เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ วิเคราะห์เปรียบเทียบและตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิตสังคมและสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะและทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้างผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือได้อย่างถูกต้องเหมาะสมปลอดภัยรวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ประเมินนำเสนอข้อมูลและสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม

ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยงกับพยานหลักฐานหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สามารถนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบออกแบบ และลงมือสำรวจตรวจสอบโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม เลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย

วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบจากพยานหลักฐาน โดยใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการแปลความหมายและลงข้อสรุปและสื่อสารความคิดความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบหลากหลายรูปแบบหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสม

แสดงถึงความสนใจมุ่งมั่นรับผิดชอบรอบคอบและซื่อสัตย์ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้ ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ แสดงความคิดเห็นของตนเอง รับฟังความคิดเห็นผู้อื่นและยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น เข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมและต่อบริบทอื่นๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ แสดงถึงความซาบซึ้งห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการดูแลรักษาความสมดุลของระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ การวิจัยรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

การวิเคราะห์หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์(ว 22101) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการ ในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้

ทุกชั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระออกเป็น 4 สาระสำคัญ ดังนี้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของ สิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิต

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายใน ระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับ เทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อ แก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยี อย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับ การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา เป็นขั้นตอน และเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการ แก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุป

จากการศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เพื่อการพัฒนา รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา สามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ในการศึกษาเรื่อง การพัฒนา รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยใช้วิธีดำเนินการวิจัยในลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) นางลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช (2544); สุพักตร์ พิบูลย์ และสมคิด พรหมจ้อย (2552); มาเรียม นิลพันธ์ (2558) มีจุดมุ่งหมายในการออกแบบนวัตกรรมใหม่

การวิจัยครั้งนี้ในวัตรกรรมการนิเทศการศึกษา ก็คือการพัฒนาารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างวัตรกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมีกระบวนการพัฒนา 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research: R₁) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและการประเมินความต้องการ ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Develop: D₁) การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research : R₂) การนำนวัตกรรมไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย และขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Develop : D₂) การประเมินผลและปรับปรุงนวัตกรรม และนำไปขยายผลกับกลุ่มผู้ใช้อื่นที่มีลักษณะไม่แตกต่างจากกลุ่มเป้าหมายการวิจัย

2. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบ การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างวัตรกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา การศึกษาองค์ประกอบของรูปแบบของปองทิพย์ เทพอารีย์ (2556); สมจิต จันทรฉาย (2557); นัยนา ฉายวงศ์ (2560); อุบลวรรณ ส่งเสริม (2561); สุวิมล สพฤกษ์ศรี (2561); Chanasith Sithsungnoen et al. (2020); Joyce and Weil (2009) องค์ประกอบของรูปแบบการสร้างรูปแบบ มีขั้นตอนดังนี้ 1) การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การศึกษาสภาพและปัญหาการดำเนินงานของเรื่องที่ต้องการพัฒนา โดยศึกษาความคิดเห็นจากบุคคลที่เกี่ยวข้อง (Stakeholder) ใช้การสัมภาษณ์ การสอบถาม และการสนทนากลุ่ม เพื่อนำสารสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เป็นกรอบแนวคิด ในการพัฒนารูปแบบ การจัดทำร่างรูปแบบ 2) การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ ทำใน 2 ลักษณะ ได้แก่ การตรวจสอบคุณภาพรูปแบบด้วยการประเมิน ความเป็นไปได้ ความเป็นประโยชน์ ความเหมาะสม ความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือและได้สาระครอบคลุมครบถ้วนตามความต้องการอย่างแท้จริง และการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบซึ่งจะเน้นการวิเคราะห์ วิจัยอย่างลึกซึ้งเฉพาะในประเด็นที่ถูกนำมาพิจารณา เนื่องจากเป็นองค์ความรู้เฉพาะสาขา ผู้ที่ศึกษา เรื่องนั้น ๆ จึงจะทราบและเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ผู้ทรงคุณวุฒิจะเป็นเครื่องมือในการประเมินโดยเชื่อว่า คนเหล่านั้นมีความเที่ยงธรรมและมีดุลพินิจที่ดี วิธีการตรวจสอบรูปแบบใช้โดยผู้เชี่ยวชาญ ดำเนินการโดยการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

3. แนวคิดเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครู เป็นเครื่องมือในการเปลี่ยนชีวิตความเป็นครู จากการพัฒนาตนตามลำพังอย่างโดดเดี่ยว มาเป็นการรวมตัวกันปรึกษาหารือ ช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยมีเป้าหมายหลักที่ผลการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งการรวมกลุ่มของครูที่มีเป้าหมายเดียวกัน การมีวิสัยทัศน์ร่วมและมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในประเด็นที่แต่ละคนให้ความสนใจเกี่ยวกับการพัฒนาทางการศึกษาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการสืบเสาะแสวงหาความรู้ และพัฒนาการทำงานอย่างต่อเนื่อง ชุมชนทางวิชาชีพที่มีพลังจะต้องมีการปลูกฝังให้สมาชิกในชุมชนมี

ความตระหนักในการฝึกฝน เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง มีการทำงานร่วมกันและจะต้องจัดสรรเวลาเพื่อการพบปะสนทนา โดยกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชุมชนนั้น จะต้องมุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์ผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ

ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดของ วิจารย์ พานิช (2555); สิริพันธ์ สุวรรณมรรคา (2560) และ Richard Dufour (2004) มาเป็นแนวทางการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

4. การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson study) เป็นแนวคิดการพัฒนาครูวิชาชีพที่ว่าด้วยการพัฒนาตนเองของครูในบริบทการทำงานจริงในชั้นเรียนและสถานศึกษาของตนผ่านการทำงานแบบร่วมมือรวมพลังของกลุ่มครูซึ่งดำเนินงานโดยร่วมกันเลือกบทเรียนที่ต้องการสอนมาศึกษาวิจัยตามขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study Approach) จนได้บทเรียนคุณภาพ สามารถ พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้จริง รวมทั้งครูเกิดการเรียนรู้จากการพัฒนาบทเรียนนั้นด้วย

ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดของ Chanasith Sithsungnoen et al. (2020) ประกอบด้วย 3 กิจกรรมย่อย ๆ คือ 1) Plan and Design Lesson (วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้) 2) Implement and Observe (จัดกิจกรรมการเรียนรู้สังเกต) และ 3) Review and Refine (สะท้อนผลและปรับปรุง) มาเป็นขั้นตอนหนึ่งรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาเนื่อง จากมีความเหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรูปแบบ

5. แนวคิดเกี่ยวกับการโค้ช (Coaching) การโค้ชสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาสมรรถนะของครูร่วมกับวิธีอื่น ๆ อย่างได้ผลมุ่งเน้นการพัฒนาตนเองและพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง โดยนักเรียนจะบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การโค้ช แบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) เป็นรูปแบบหนึ่งของการนิเทศเพื่อการพัฒนาครูที่โค้ช และผู้รับการโค้ช เป็นเพื่อนร่วมงาน หรือเพื่อนร่วมในวิชาชีพ มีความรู้ทักษะและประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้เท่าเทียมกัน ร่วมกันพัฒนาการจัดการเรียนรูของตนเอง และเพื่อนร่วมวิชาชีพอยู่บนพื้นฐานความเชื่อและแนวคิดการช่วยเหลือกันและกันระหว่างเพื่อนครู การสังเกตการสอนและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่กันและกันภายหลังการฝึกอบรมในด้านต่างๆ และการโค้ชโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching) เป็นเทคนิคที่สำคัญที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับครูในการที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน โดยมุ่งเน้นให้ครูมีความรู้ความสามารถ มีผลการปฏิบัติงานที่ดีขึ้น และสถานศึกษามีความพร้อมที่จะรับการพัฒนา ซึ่งผู้ที่ทำหน้าที่โค้ชจะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญ เฉพาะด้าน เฉพาะสาขา ที่มีความรู้ ความสามารถ เป็นผู้ที่ได้รับการยอมรับในการทำ

หน้าที่โค้ช และได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ เทคนิคในเรื่องที่จะโค้ชเป็นอย่างดี รวมทั้งมีทักษะ มีจิตวิทยาในการโค้ช ถ่ายทอดความรู้ และมีเทคนิคในการปรับแก้ความคิด

ผู้วิจัยจึงนำแนวทางการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) การโค้ชโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching) ของ Joyce and Shower (1988) วัชรา เล่าเรียนดี (2556) มาเป็นขั้นตอนหนึ่ง รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เนื่องจากมีความเหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรูปแบบ

6. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน (blended learning) การเรียนรู้แบบผสมผสาน (blended learning) เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่ผสมผสานการสอนแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนกับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ผู้วิจัยนำแนวคิดของ Donald Clark (2003 : 12-22) ; Rovai and Jordan (2004) ; Carman (2005); Bonk and Graham (2006) ; Allen et al. (2007); ปณิตา วรณพิรุณ (2554 : 45) ; ศุภวรรณ สัจจพิบูล (2560: 203-222) มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการนิเทศ และส่งเสริมให้มีการนำเครือข่ายทางการศึกษาออนไลน์ (Educational Social Networking) มาประยุกต์ใช้ในการนิเทศเพื่อให้การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ให้และผู้รับการนิเทศเป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว ทันต่อความต้องการและการนำไปใช้งานในชั้นเรียน โดยในทุกขั้นตอนของการนิเทศ จะมีพี่เลี้ยงซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์การสอนทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุน และให้ความช่วยเหลือตลอดกระบวนการสอน

7. แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ เป็นความสามารถในการสร้างและพัฒนาหลักสูตร ออกแบบการเรียนรู้อย่างสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียนอย่างเป็นระบบ จัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย และออกแบบวิธีการวัดและประเมินผล สร้างและนำเครื่องมือวัดและประเมินผลไปใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม นำผลการประเมินการเรียนรู้มาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553); สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2556); เรวณี ชัยเชาวรัตน์ (2560); อภินันท์ สิริรัตนจิตต์ และนธิ เหมมันต์ (2560)

8. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)) ใช้แนวคิดกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558) มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นกระบวนการที่เข้าใจได้ง่าย และจุดเด่นที่ชัดเจนข้อหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็ม คือ การผนวกแนวทางการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ากับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีของผู้เรียน กล่าวคือ ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อ

พัฒนาความรู้ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ผู้เรียนต้องมีโอกาส นำความรู้มาออกแบบวิธีการหรือกระบวนการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ 1) การระบุปัญหา (Identify a challenge) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจสิ่งที่เป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน และจำเป็นต้องหาวิธีการ หรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ (Innovation) เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว 2) การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Explore Ideas) คือ การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ ความคุ้มค่า ข้อดีและข้อด้อย และความเหมาะสมเพื่อเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด 3) การวางแผนและพัฒนา (Plan and Develop) ผู้แก้ปัญหาต้องกำหนดขั้นตอนย่อยในการทำงาน รวมทั้งกำหนดเป้าหมายและระยะเวลาในการดำเนินการให้ชัดเจน รวมถึงออกแบบและพัฒนาต้นแบบ (Proto type) ของผลผลิตเพื่อใช้ในการทดสอบแนวคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา 4) การทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluate) เป็นขั้นตอนทดสอบและประเมินการใช้งานต้นแบบเพื่อแก้ปัญหา โดยผลที่ได้จะถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น และ 5) การนำเสนอผลลัพธ์ (Present the Solution) หลังจากการพัฒนาปรับปรุงทดสอบและ ประเมินวิธีการแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์จนมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการแล้วผู้แก้ปัญหามustนำเสนอผลลัพธ์ต่อ สาธารณชนโดยต้องออกแบบวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจง่าย และน่าสนใจ

9. แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative and Innovation Skills) นำเสนอความหมายของนวัตกรรม ลักษณะของนวัตกรรม ประเภทของนวัตกรรม คุณลักษณะของนวัตกรรม ทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative and Innovation Skills) การประเมินนวัตกรรมโดยนำแนวคิดของ Piirto (2011); Partnership for 21st Century Skills (2011); National Education Association (2015); Harper (2013); เนาวนิตย์ สงคราม (2555) มาใช้ในการประเมินการสร้างนวัตกรรม ประกอบด้วย ด้านความเป็นนวัตกรรม หมายถึง แนวทาง/แนวคิด/วิธีการ/เครื่องมือ ที่ไม่เคยมีหรือปรากฏมาก่อนและได้ผลดี ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ประกอบด้วย 1) การกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการพัฒนานวัตกรรม 2) การออกแบบนวัตกรรมตามหลักการและทฤษฎี 3) การประเมินและปรับปรุงนวัตกรรม 4) การนำเสนอ/เผยแพร่ นวัตกรรม ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม ประกอบด้วย 1) การแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ 2) การใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า 3) การนำไปใช้

10. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นำเสนอเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การพัฒนา รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาเน้นครูให้ใช้ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) เป็นวิธีการในการพัฒนาครูโดยการจัดบรรยากาศให้ครูได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ส่งผลให้ครูไม่โดดเดี่ยวและมีเครือข่ายในการทำงาน โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) มีบทบาทในชีวิตประจำวันมนุษย์ และเป็นยุคแห่งการติดต่อสื่อสารแบบไร้ขอบเขตการสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพก็มีความจำเป็นที่จะต้องมีการปรับเปลี่ยนเพื่อให้มีความทันสมัย ก้าวทันการพัฒนาของเทคโนโลยี การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน จึงเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสนับสนุนการสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ ได้แก่ เทคโนโลยีด้านมัลติมีเดีย เครือข่ายสังคม ในทุกขั้นตอนของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้แก่ คิวอาร์โค้ด คลิปวิดีโอ Google Application (Google drive, E-mail, Google From) และ Application Line ร่วมกับการโค้ชซึ่งเป็นวิธีการที่ช่วยในการจัดบรรยากาศการเรียนรู้ การโค้ชเป็นการกำหนดเป้าหมายสู่ความสำเร็จ ที่เน้นการปฏิบัติและสะท้อนผลในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น Peer Coaching เป็นการโค้ชโดยเพื่อน ซึ่งอาจเป็นเพื่อนร่วมงานหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนของผู้เรียน มุ่งให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันเพื่อให้เกิดการพัฒนา และ Expert coaching เป็นการโค้ชโดยผู้เชี่ยวชาญ มุ่งให้เกิดการเรียนรู้ และพัฒนาอย่างถูกต้องและรวดเร็ว คุณสมบัตินักเรียนจะต้องมีความรู้ ความสามารถในเรื่องที่โค้ชและมีทักษะการโค้ชอย่างสูง ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจึงเป็นรูปแบบในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครูได้ค้นพบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาไปสู่ทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ใช้วิธีดำเนินการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) มีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research : R₁) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเป็นการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานความต้องการจำเป็นที่เกี่ยวข้อง หลักการแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนารูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษา(STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development : D₁) เพื่อออกแบบและพัฒนาเป็นการพัฒนา ร่างรูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาและการสร้าง ตรวจสอบ พัฒนา และหาคุณภาพของร่างรูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานฯ เครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

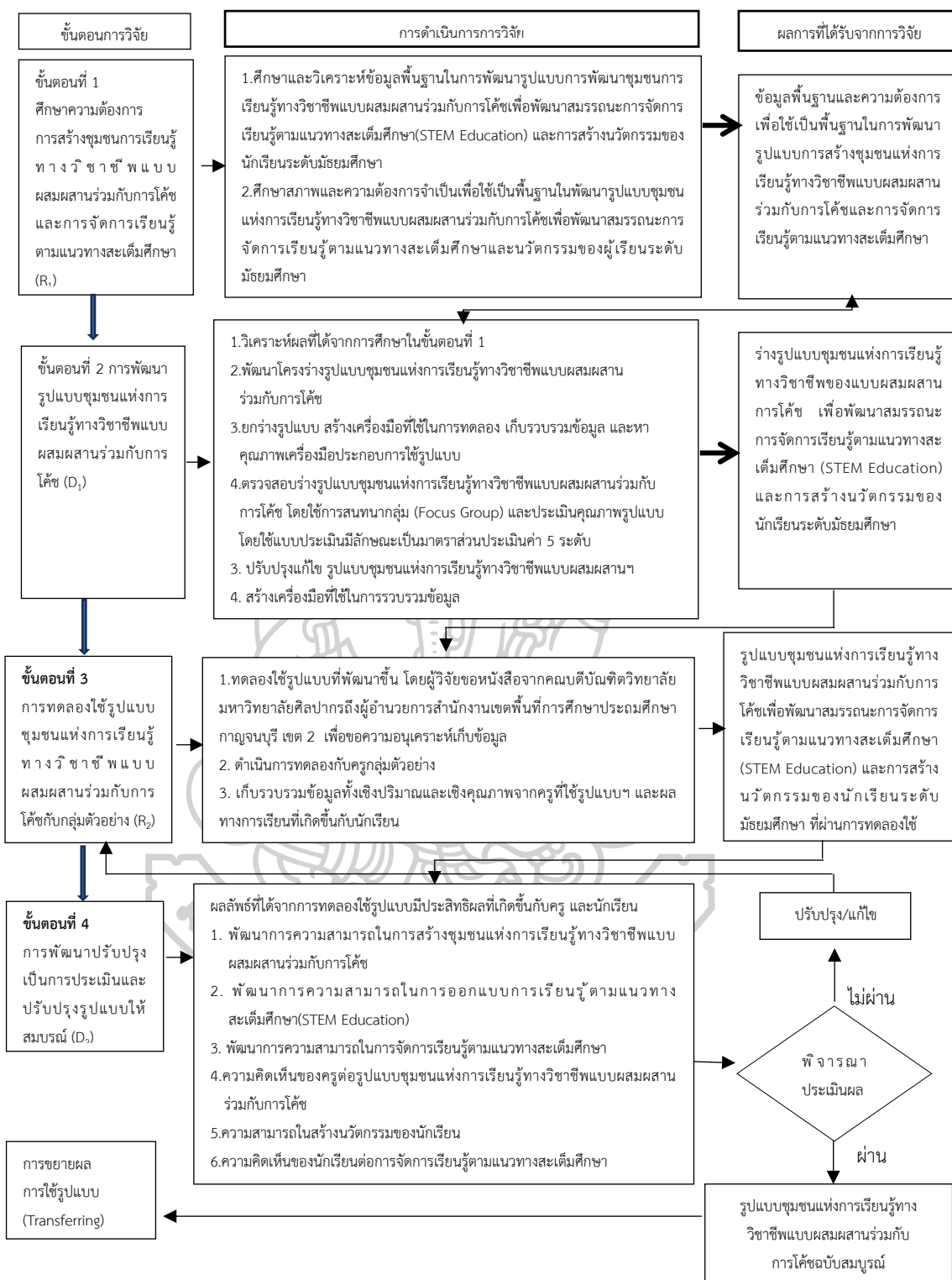
ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research : R₂) เพื่อทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่สร้างขึ้นในขั้นตอนที่ 2 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi experimental design) ศึกษากลุ่มเดียววัดหลายครั้งแบบอนุกรมเวลา (Single - group interrupted time series design) (วรรณิ แกมเกตุ, 2551; Kerlinger & Lee, 2000) ศึกษาพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของครูวิทยาศาสตร์ที่ใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน และศึกษาพัฒนาการความสามารถของครูวิทยาศาสตร์ ในการออกแบบและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยใช้รูปแบบการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับ

การโค้ช แบบที่ 2 One – Shot Case Study (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558: 143) แบบแผนการทดลอง เพื่อศึกษาการสร้างนวัตกรรมและความคิดเห็นของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development : D₂) เป็นการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบ ดังนี้ 1) รวบรวมข้อมูลจากการประเมินประสิทธิผลของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช 2) ปรับปรุง/แก้ไข ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ 3) การนำรูปแบบไปขยายผล (Transferring) ในโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา กาญจนบุรี เขต 2 จำนวน 1 โรงเรียน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

การพัฒนาแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนา สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรม ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษารายละเอียดแต่ละขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาสรุปได้ดังภาพที่ 4





ภาพที่ 4 แผนภาพกรอบขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการวิจัย

กระบวนการวิจัยการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา กำหนดขั้นตอนของการวิจัย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research : R₁)

เป็นการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและศึกษาความต้องการ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา(STEM Education)และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน และศึกษาความต้องการ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษา และวิเคราะห์ หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนารูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา(STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
2. เพื่อศึกษาสภาพและความต้องการจำเป็นเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

1. ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา(STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
2. ความต้องการเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

วิธีดำเนินการ

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับนโยบายการศึกษา ได้แก่ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2 พุทธศักราช 2545 และ (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553 ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (2560-2579) แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2560 – 2579 มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ.2561หลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
2. ศึกษาเอกสาร เกี่ยวกับ หลักการแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการวิจัย และพัฒนาการพัฒนารูปแบบ การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การเรียนรู้แบบผสมผสาน

(blended learning) การใช้เทคโนโลยีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การนิเทศแบบพัฒนาการ การโค้ช

3. ศึกษาสภาพและความต้องการในการพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา จากแหล่งข้อมูลบุคคล

โดยได้ศึกษาวิเคราะห์ขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายการศึกษา ได้แก่ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2 พุทธศักราช 2545 และ (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553 ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (2560-2579) แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2560 – 2579 มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ.2561 หลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยใช้แบบวิเคราะห์เอกสาร

2. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับ หลักการแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา การพัฒนารูปแบบ การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การเรียนรู้แบบผสมผสาน (blended learning) การใช้เทคโนโลยีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การนิเทศแบบพัฒนาการ การโค้ช การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนโดยใช้แบบวิเคราะห์เอกสาร

ขั้นที่ 2 ศึกษาความต้องการเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาในการพัฒนารูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ขั้นตอนนี้เพื่อให้ทราบถึงวิธีการพัฒนารูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเอกสารต่างๆเกี่ยวกับวิธีการขั้นตอนพัฒนารูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ประกอบด้วย เอกสาร งานวิจัย

2. การสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียน และครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้วิธีการและขั้นตอนรูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อเป็นร่างของรูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

การเก็บรวบรวมข้อมูล

แหล่งข้อมูลเอกสาร ประกอบด้วย

นโยบายการศึกษา ได้แก่ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2 พุทธศักราช 2545 และ (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553

ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (2560-2579)

แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2560 – 2579

มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ.2561

หลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

หลักการแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย การวิจัยและพัฒนาการพัฒนา รูปแบบ การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) การใช้เทคโนโลยีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การนิเทศแบบพัฒนาการ การโค้ช การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

แหล่งข้อมูลบุคคล ประกอบด้วย

1) อาจารย์มหาวิทยาลัยคณะครุศาสตร์กลุ่มวิชาชีพครู จำนวน 2 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 1 คน นักวิชาการศึกษาจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำนวน 1 คน

2) นักวิชาการศึกษาจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจำนวน 2 คน ประกอบด้วย ด้านสะเต็มศึกษา จำนวน 1 คน นักวิชาการศึกษาจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 1 คน ศิษยานุศิษย์ จำนวน 2 คนประกอบด้วยด้านสะเต็มศึกษา จำนวน 1 คน ด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 1 คน

3) ผู้อำนวยการโรงเรียน จำนวน 2 คน ซึ่งมีประสบการณ์หรือผลงานด้านสะเต็มศึกษา จำนวน 1 คน ด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 1 คน โดยคัดเลือกจากผู้อำนวยการสถานศึกษาที่มีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษขึ้นไปของโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาของโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8 (ราชบุรี - กาญจนบุรี)

4) ครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน ซึ่งมีประสบการณ์หรือผลงานในการสอนสะเต็ม จำนวน 1 คน ด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 1 คน โดยคัดเลือกจากครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่มีวิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษขึ้นไปของโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8 (ราชบุรี - กาญจนบุรี)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา มีดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบวิเคราะห์เอกสารข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับ

ฉบับที่ 2 แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับสภาพและความต้องการการพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

ฉบับที่ 3 ประเด็นสนทนากลุ่ม (Guidelines)เกี่ยวกับสภาพและความต้องการการพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ฉบับที่ 1 แบบวิเคราะห์เอกสารข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับนโยบายการศึกษา ได้แก่ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2 พุทธศักราช 2545 และ (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553 ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (2560-2579) แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2560 – 2579 มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ.256 หลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือดังนี้

1. ศึกษาเอกสารหลักการ แนวคิด ทฤษฎี ในการสร้างแบบวิเคราะห์เอกสารข้อมูลพื้นฐาน
2. กำหนดจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์เอกสาร เกี่ยวกับข้อมูลเชิงนโยบาย และหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

3. สร้างแบบวิเคราะห์เอกสารข้อมูลพื้นฐาน โดยกำหนดประเด็นการวิเคราะห์เอกสาร ดังนี้

- 1) ชนิดเอกสาร
- 2) ชื่อเอกสาร
- 3) ชื่อผู้แต่ง และปีที่พิมพ์
- 4) สถานที่พิมพ์
- 5) วันที่ศึกษา
- 6) ประเด็นที่ศึกษา
- 7) สาระสำคัญของเอกสาร

8) สรุปเนื้อหาสำคัญ

4. นำแบบวิเคราะห์เอกสารข้อมูลพื้นฐาน ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำไปปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบวิเคราะห์เอกสารข้อมูลพื้นฐาน ที่ปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการนิเทศการศึกษา และชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและการประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา คือ

เห็นว่าสอดคล้อง ให้คะแนน +1

ไม่แน่ใจ ให้คะแนน 0

เห็นว่าไม่สอดคล้อง ให้คะแนน -1

เมื่อนำผลการพิจารณามวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้เทคนิคของ Rowinelli and Hambleton (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 177) แล้วพิจารณาเกณฑ์ IOC อยู่ในระดับเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อนั้นมีความสอดคล้องเหมาะสม ซึ่งจากผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00

6. นำแบบวิเคราะห์เอกสารข้อมูลพื้นฐานไปปรับปรุง แก้ไขรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบวิเคราะห์เอกสาร

ลำดับที่	สิ่งที่ควรปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
1	ประเด็นการประเมินข้อ 1 เพิ่มคำว่า หนังสือ	เพิ่มคำว่า หนังสือ
2	ข้อ 7 สาระสำคัญของเอกสาร ข้อ 8 สรุปเนื้อหาสำคัญ ความหมายเดียวกันหรือไม่	ตัดข้อ 8 ทิ้ง ข้อ 7 สาระสำคัญของเอกสาร
3	ข้อเสนอแนะ ควรเพิ่มแหล่งข้อมูล ที่มาจากออนไลน์	เพิ่มแหล่งข้อมูล ข้อ 1 ชนิดเอกสาร ข้อมูลที่มาจากออนไลน์

ฉบับที่ 2 แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) มีลักษณะของ
ข้อคำถามแบบปลายเปิด (Open – end Questions) โดยมีประเด็นในการสัมภาษณ์เกี่ยวกับ
 ความคิดเห็นสภาพการจัดการศึกษา การจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา และความต้องการ
 การพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะ
 การจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของ
 นักเรียนระดับมัธยมศึกษา จำนวน 1 ฉบับ มีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับประเด็นการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมี
 โครงสร้าง ที่มีต่อรูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช สมรรถนะ
 การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน
 ระดับมัธยมศึกษา

2. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง คือ ความคิดเห็นสภาพ
 การจัดการศึกษา การจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา และความต้องการการพัฒนารูปแบบชุมชน
 การเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตาม
 แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

3. ร่างแบบสัมภาษณ์ โดยมีข้อคำถามแบบปลายเปิด (Opened Form) และมีสาระ
 ครอบคลุม วัตถุประสงค์ของการวิจัยสร้างประเด็นการสัมภาษณ์ เกี่ยวกับสภาพและความต้องการ
 การพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะ
 การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน
 ระดับมัธยมศึกษา ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

(1) ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะ
 การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน
 ระดับมัธยมศึกษา

(2) สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู

(3) นวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

4. กำหนดรายละเอียดข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

4.1 ผู้บริหารสถานศึกษา และครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ 'ได้แก่' เพศ โรงเรียน วิชาที่สอน
 ระดับชั้น วิทยฐานะ ประสบการณ์การสอน วุฒิการศึกษา

4.2 ผู้เชี่ยวชาญ ใช้การเลือกแบบเจาะจงเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และความสามารถ
 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ด้านเทคโนโลยี
 เพื่อศึกษาแนวคิด สำหรับการพัฒนาองค์ประกอบของรูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบ
 ผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM

Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษากำหนดรายละเอียดของข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ ได้แก่ ชื่อ อายุ อาชีพระดับการศึกษา

5. นำแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง การศึกษาความต้องการการพัฒนา รูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำไปปรับปรุงแก้ไข

6. นำแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง การศึกษาสภาพและความต้องการการพัฒนา รูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ปรับปรุง แก้ไข แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ประกอบด้วย นักการศึกษาด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน นักการศึกษาด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนสะเต็มศึกษา จำนวน 2 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง แล้วพิจารณาเกณฑ์ IOC อยู่ในระดับเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อนั้นมีความสอดคล้องเหมาะสม ซึ่งจากผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00

7. นำแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง การศึกษาสภาพและความต้องการการพัฒนา รูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาไปปรับปรุง แก้ไขรายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

ลำดับที่	สิ่งที่ควรปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
1	ควรแก้ไขข้อ 1 ที่ว่าท่านคิดว่าสภาพการดำเนินการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู การโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนเป็นอย่างไร	1.สภาพการดำเนินงานในประเด็นเหล่านี้เป็นอย่างไร ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครู -การโค้ช -การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา -การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ตารางที่ 11 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (ต่อ)

ลำดับที่	สิ่งที่ควรปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
2	ควรแก้ไขข้อ 3.3 ท่านคิดว่าสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ควรมีลักษณะอย่างไร	3.3 ท่านคิดว่า องค์ประกอบของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา มีอะไรบ้าง และควรมีลักษณะอย่างไร
3	ควรแก้ไขข้อ 3.4 การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนควรมีลักษณะอย่างไร	3.4 ท่านคิดว่าองค์ประกอบของการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนควรมีลักษณะอย่างไร
4	ข้อควรแก้ไขข้อเสนอแนะเพิ่มเติมคำถาม	6. ความต้องการได้รับการนิเทศเกี่ยวกับการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู เป็นอย่างไร และมีความต้องการในเรื่องใดบ้าง

8. จัดพิมพ์เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ฉบับสมบูรณ์

9. ทำการนัดหมายผู้ให้สัมภาษณ์ จำนวน 10 คน ประกอบด้วย อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี คณะครุศาสตร์กลุ่มวิชาชีพครู จำนวน 2 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 1 คน นักวิชาการศึกษาจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำนวน 1 คน นักวิชาการศึกษาจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจำนวน 1 คนศึกษานิเทศก์ จำนวน 2 คนประกอบด้วยด้านสะเต็มศึกษา จำนวน 1 คน ด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 1 คนผู้อำนวยการโรงเรียน จำนวน 2 คน ซึ่งมีประสบการณ์หรือผลงานด้านสะเต็มศึกษา จำนวน 1 คน ด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 1 คน โดยคัดเลือกจากผู้อำนวยการสถานศึกษาที่มีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษขึ้นไปของโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาสังกัดของโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8 (ราชบุรี - กาญจนบุรี) และครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน ซึ่งมีประสบการณ์หรือผลงานในการสอนสะเต็ม จำนวน 1 คน ด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 1 คน โดยคัดเลือกจากครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่มีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษขึ้นไปของโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาสังกัดของโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8 (ราชบุรี - กาญจนบุรี)

10. สัมภาษณ์กลุ่มกับผู้เกี่ยวข้องตามประเด็นที่ต้องการศึกษาเพื่อนำมาใช้เป็นฐานข้อมูล

ฉบับที่ 3 ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines)

การกำหนดประเด็นในการสนทนากลุ่ม มีกระบวนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาหลักการ แนวคิด หลักการ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับที่เกี่ยวกับสภาพและความต้องการ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาการพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2. วิเคราะห์ข้อมูลที่ศึกษา เพื่อกำหนดโครงสร้างของเครื่องมือ และขอบเขตของเนื้อหา

3. ร่างประเด็นการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines) โดยมีข้อคำถามแบบปลายเปิด (Opened From) มีสาระครอบคลุมวัตถุประสงค์การวิจัย ขอบเขตของเนื้อหาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ ตำแหน่ง วุฒิการศึกษา ประสบการณ์

ตอนที่ 2 ประเด็นการสนทนากลุ่ม ได้แก่

(1) ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

(2) สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู

(3) นวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

4. กำหนดรายละเอียดข้อมูลทั่วไปของผู้ร่วมการสนทนากลุ่ม

4.1 ผู้บริหารสถานศึกษา และครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ โรงเรียน สังกัด วิชาที่สอน ระดับชั้น วิทยฐานะ ประสบการณ์การสอน วุฒิการศึกษาสูงสุด

4.2 ผู้เชี่ยวชาญ กำหนดรายละเอียดของข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ชื่อ อายุ อาชีพระดับการศึกษา นำร่างประเด็นการสนทนากลุ่ม การศึกษาความต้องการการพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำไปปรับปรุงแก้ไข

5. นำร่างประเด็นการสนทนากลุ่ม การศึกษาสภาพและความต้องการการพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่ปรับปรุง แก้ไข แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 คนประกอบด้วย นักการศึกษาด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน นักการศึกษาด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนสะเต็มศึกษา จำนวน 2 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content

Validity) แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ได้ ค่าดัชนีความสอดคล้อง แล้วพิจารณาเกณฑ์ IOC อยู่ในระดับเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่า ข้อนั้น มีความสอดคล้องเหมาะสม ซึ่งจากผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00

6. ปรับปรุงแก้ไขประเด็นการสนทนากลุ่มตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้แก้ไข รายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขประเด็นการสนทนากลุ่ม

ลำดับ ที่	สิ่งที่ควรปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
1	ควรจะต้องมีคำถามเกริ่นนำเพื่อแสดงให้เห็นว่าผู้เข้าร่วม Focus Group Discussion มีมุมมองหรือความเข้าใจพื้นฐานในประเด็นของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน การโค้ชก่อนเพื่อช่วยให้เห็นความเชื่อมโยงกับประเด็นอื่น ๆ ที่จะมีการสนทนาต่อไป	เพิ่มเกริ่นนำ ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช หมายถึง องค์ประกอบเชิงระบบที่แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครูโดยประยุกต์ใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคโนโลยี ร่วมกับการโค้ช ในขั้นตอนชุมชนแห่งทางวิชาชีพระหว่างออนไลน์ (Online) ผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ และพบหน้า (Face to Face) กระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสานการโค้ช

7. จัดพิมพ์เป็นประเด็นการสนทนากลุ่มฉบับสมบูรณ์

8. จัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ร่วมการสนทนากลุ่ม โดยดำเนินการดังนี้

1) ทำการนัดหมายร่วมการสนทนากลุ่มจำนวน 10 คนประกอบด้วย อาจารย์มหาวิทยาลัย คณะครุศาสตร์กลุ่มวิชาชีพครู จำนวน 2 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 1 คน นักวิชาการศึกษาจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำนวน 1 คน นักวิชาการศึกษาจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจำนวน 1 คน ศึกษาพิเศษ จำนวน 2 คน ประกอบด้วยด้านสะเต็มศึกษา จำนวน 1 คน ด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 1 คน ผู้อำนวยการโรงเรียน จำนวน 2 คนซึ่งมีประสบการณ์หรือผลงานด้านสะเต็มศึกษา จำนวน 1 คน ด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 1 คน โดยคัดเลือกจาก

ผู้อำนวยการสถานศึกษาที่มีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษขึ้นไปของโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 และครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน ซึ่งมีประสบการณ์หรือผลงานในการสอนสะเต็ม จำนวน 1 คน ด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 1 คน โดยคัดเลือกจากครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่มีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษขึ้นไปของโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2

2) สนทนากลุ่มกับผู้เกี่ยวข้องตามประเด็นที่ต้องการศึกษาเพื่อนำมาใช้เป็นฐานข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลที่ได้จากนำแบบวิเคราะห์เอกสารข้อมูลพื้นฐานมาวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วนำเสนอในรูปแบบพรรณนาความ
- นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง มาวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วนำเสนอในรูปแบบพรรณนาความ
- นำข้อมูลที่ได้จากประเด็นการสนทนากลุ่มมาวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วนำเสนอในรูปแบบพรรณนาความ

ตารางที่ 13 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	วิธีการ	เป้าหมาย/กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล	ผลที่ได้
1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนารูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้	1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับนโยบายการศึกษานโยบายการศึกษา 2. วิเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของ	- เอกสารวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง - เอกสารวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	1. แบบวิเคราะห์เอกสาร - แบบวิเคราะห์เอกสาร	- การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) - การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)	- ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ตารางที่ 13 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 1 (ต่อ)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	วิธีการ	เป้าหมาย/กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล	ผลที่ได้
ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้าง นวัตกรรมของ นักเรียนระดับ มัธยมศึกษา	นักเรียนระดับ มัธยมศึกษา				
2.เพื่อศึกษา ความต้องการ เพื่อใช้เป็น พื้นฐานในพัฒนา รูปแบบชุมชน แห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพแบบ ผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนา สมรรถนะการ จัดการเรียนรู้ ตามแนวทาง สะเต็ม	1.สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับสภาพและ ความต้องการในการ พัฒนารูปแบบชุมชน แห่งการเรียนรู้ทาง วิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะ การจัดการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็ม ศึกษา (STEM Education)และการ สร้างนวัตกรรมของ นักเรียนระดับ มัธยมศึกษา	-ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการจัดการ เรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็ม ศึกษาด้าน ชุมชนแห่งการ เรียนรู้ทาง วิชาชีพ จำนวน 10คน ประกอบด้วย 1) อาจารย์ มหาวิทยาลัย	-แบบ สัมภาษณ์ แบบมี โครงสร้าง	-การ วิเคราะห์ เนื้อหา (Content Analysis)	-ข้อมูล พื้นฐานความ ต้องการและ สภาพปัจจุบัน เกี่ยวกับ ชุมชนการ เรียนรู้ทาง วิชาชีพ สมรรถนะการ จัดการเรียนรู้ ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา (STEM Education)
ศึกษาและการ สร้างนวัตกรรม ของนักเรียน ระดับ มัธยมศึกษา	2.การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เกี่ยวกับสภาพและ ความต้องการในการ พัฒนารูปแบบชุมชน	2) นักวิชาการ ศึกษาจาก สสวท.และสพฐ 3)ศึกษานิเทศก์ 4) ผู้บริหาร สถานศึกษา			การสร้าง นวัตกรรมของ นักเรียนระดับ มัธยมศึกษา

ตารางที่ 13 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 1 (ต่อ)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	วิธีการ	เป้าหมาย/กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล	ผลที่ได้
3. เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน และศึกษาความต้องการ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	แห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	5) ครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ -ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 10 คน ประกอบด้วย 1) อาจารย์มหาวิทยาลัย 2) นักวิชาการ ศึกษาจาก สสวท. และ สพฐ 3) ศึกษานิเทศก์ 4) ผู้บริหาร สถานศึกษา 5) ครูผู้สอน วิทยาศาสตร์	-ประเด็น สันทนาการกลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines)	-การ วิเคราะห์ เนื้อหา (Content Analysis)	-ข้อมูล พื้นฐานความต้องการและ สภาพปัจจุบัน ชุมชนการเรียนรู้ทาง วิชาชีพ สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา (STEM Education) การสร้าง นวัตกรรมของ นักเรียนระดับ มัธยมศึกษา

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development : D₁)

การดำเนินการในขั้นตอนนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาและการสร้าง ตรวจสอบ พัฒนา และหาคุณภาพของรูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานฯ เครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

นำเอกสารข้อมูลพื้นฐานในขั้นตอนที่ 1 ในการพัฒนารูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มาใช้ในการกำหนดกรอบแนวคิด สังเคราะห์ร่างต้นแบบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาและนำต้นแบบรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปตรวจสอบความสมเหตุสมผล ความเป็นไปได้ โดยผู้เชี่ยวชาญ (Development1 : D₁) นำผลที่ได้จากการตรวจสอบไปแก้ไขปรับปรุงต้นแบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ร่วมทั้งการพัฒนาเครื่องมือต่าง ๆ ในแต่ละองค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
2. เพื่อตรวจสอบร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
3. เพื่อแก้ไขปรับปรุงรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
4. พัฒนาและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

1. รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน (Development) ร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2. คุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

วิธีดำเนินการ

ตอนที่ 1 การพัฒนาโครงสร้างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

1. วิเคราะห์ผลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1
2. สังเคราะห์ร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
3. เสนอร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
4. ประเมินรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ในด้านหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบ และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง โดยใช้วิธีการดังนี้

4.1 ประเด็นการสนทนากลุ่ม

4.2 ประเด็นสนทนากลุ่มวิพากษ์รูปแบบ

4.3 ประเมินคุณภาพรูปแบบ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพรูปแบบ

5. แก้ไขปรับปรุงรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ตอนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือในการวิจัยรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

เครื่องมือประกอบด้วย เครื่องมือในการทดลองใช้รูปแบบ และเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ดังนี้

1. เครื่องมือในการทดลองใช้รูปแบบ ได้แก่
 - คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน
 - แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน
 - ปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน

2. เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

ฉบับที่ 1 แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

ฉบับที่ 2 แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ฉบับที่ 3 แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ฉบับที่ 4 ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines) โดยการสนทนากลุ่มย่อย (Focus groups) ความคิดเห็นต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ฉบับที่ 5 แบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ฉบับที่ 6 แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู

วิธีการดำเนินพัฒนารูปแบบ

ตอนที่ 1 การพัฒนาโครงสร้างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

1. นำข้อมูลจากการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์ และการสนทนากลุ่ม ผลที่ได้จากการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 มาสังเคราะห์สรุปเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2. ร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีรายละเอียดการดำเนินการ ดังนี้

2.1 สร้างแนวคิดการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพโดยสรุปข้อมูลจากการสังเคราะห์เกี่ยวกับสาระสำคัญในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเทคโนโลยีร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2.2 สังเคราะห์กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพโดยสรุปข้อมูลจากการสังเคราะห์เกี่ยวกับสาระสำคัญในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพโดยการผสมผสานเทคโนโลยีร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2.3 ร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ใช้แนวคิดและรายละเอียดตามผลการศึกษาในการวิจัยขั้นตอนที่ 1 โดยนำประเด็นจากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและการศึกษาความต้องการมากำหนดประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) กระบวนการของรูปแบบ 4) การวัดและประเมินผล 5) ปัจจัยความสำเร็จซึ่งมีขั้นตอนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครุแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช 5 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering)

ขั้นตอนที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship)

ขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation)

ขั้นตอนที่ 4 การสะท้อนผล (Using and reflection)

ขั้นตอนที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence)

เขียนอธิบายประกอบร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

1) หลักของรูปแบบ

ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เป็นการรวมกลุ่มของครูที่มีเป้าหมายเดียวกัน และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในประเด็นที่แต่ละคนให้ความสนใจเกี่ยวกับการพัฒนาทางการศึกษาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการสืบเสาะแสวงหาความรู้ โดยใช้เทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งการพัฒนาการทำงานอย่างต่อเนื่อง

2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

1. เพื่อพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
2. เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

3) การวัดและประเมินผล

1. ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของครู
2. สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู

3. การสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

4) ปัจจัยความสำเร็จ

ครูต้องมีความเชื่อว่าชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเป็นเครื่องมือในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

3. นำร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำไปปรับปรุงแก้ไขตรวจสอบคุณภาพของร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประเด็นที่ตรวจสอบ ได้แก่ ความเหมาะสมสอดคล้องขององค์ประกอบของรูปแบบ ภาพรวมและความเป็นไปได้ของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยดำเนินการดังนี้

การจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

ผู้วิจัยดำเนินการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ในวันที่ 8 สิงหาคม 2565 ผ่านระบบ Zoom Meeting โดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 3 คน

ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จำนวน 3 คน ด้านการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน จำนวน 2 คน รวมทั้งสิ้น 8 คน

ประเด็นการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) มี 4 ข้อ คือ

1) ความเหมาะสมสอดคล้องขององค์ประกอบของรูปแบบ

1.1) การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ

1.2) หลักการของรูปแบบ

1.3) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

1.4) ขั้นตอนของรูปแบบ

1.5) การวัดประเมินผลของรูปแบบ

1.6) ปัจจัยความสำเร็จของรูปแบบ

2) คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในหัวข้อต่อไปนี้

ส่วนที่ 1

1) รายละเอียดของคู่มือของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

2) ความสำคัญความเป็นมาของรูปแบบ

3) ประโยชน์ที่ได้รับ

4) แนวคิดของรูปแบบหลักของรูปแบบ

5) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

6) ขั้นตอนการของรูปแบบ

7) การวัดและประเมินผล

8) ปัจจัยความสำเร็จ

9) เครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบการพัฒนา

ส่วนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบ

ส่วนที่ 3 การนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชไป

ใช้ภาคผนวก

3) แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานและปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่ง การเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

1) ขั้นการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)

2) ขั้นการร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)

- 3) ขั้นการปฏิบัติการ (Operation : O)
- 4) ขั้นการสะท้อนผล (Using and reflection : U)
- 5) ขั้นการเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)

4. ข้อเสนอแนะ

โดยผู้ทรงคุณวุฒิให้ความเห็นว่า องค์ประกอบของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่ประกอบด้วยหลักของรูปแบบ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ ขั้นตอนการของรูปแบบ การวัดและประเมินผล ปัจจัยความสำเร็จ ซึ่งจะทำให้รูปแบบประสบความสำเร็จ มีความเหมาะสมครบถ้วน คู่มือการใช้รูปแบบ แผนการใช้รูปแบบมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ มีข้อเสนอแนะ

5. แก้ไขปรับปรุงแก้ไขปรับปรุงรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

6. ได้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

การตรวจสอบคุณภาพรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช คุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประเด็นที่ตรวจสอบ ได้แก่ ความเหมาะสมสอดคล้องขององค์ประกอบของรูปแบบภาพรวมและความเป็นไปได้ของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) โดยวิพากษ์รูปแบบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประเด็นที่ตรวจสอบ ได้แก่ ความเหมาะสมสอดคล้องขององค์ประกอบของรูปแบบภาพรวมและความเป็นไปได้ของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ในวันที่ 15 ตุลาคม 2565 ผ่านระบบ Zoom Meeting โดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 3 คน ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง

สะเต็มศึกษา (STEM Education) จำนวน 3 คน ด้านการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน จำนวน 2 คน รวมทั้งสิ้น 8 คน

ประเด็นการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) มี 4 ข้อ คือ

1. ความเหมาะสมสอดคล้องขององค์ประกอบของรูปแบบ

- 1) การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ
- 2) หลักการของรูปแบบมีความเหมาะสม
- 3) วัตถุประสงค์ของรูปแบบมีความเหมาะสม
- 4) ขั้นตอนของรูปแบบมีความเหมาะสม
- 5) การวัดประเมินผลของรูปแบบมีความเหมาะสม
- 6) ปัจจัยความสำเร็จของรูปแบบมีความเหมาะสม

2. คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร ในหัวข้อต่อไปนี้

ส่วนที่ 1

1) รายละเอียดของคู่มือของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

- 2) ความสำคัญความเป็นมาของรูปแบบ
- 3) ประโยชน์ที่ได้รับ
- 4) แนวคิดของรูปแบบหลักของรูปแบบ
- 5) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ
- 6) ขั้นตอนการของรูปแบบ
- 7) การวัดและประเมินผล
- 8) ปัจจัยความสำเร็จ
- 9) เครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบการพัฒนา

ส่วนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบ

ส่วนที่ 3 การนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชไปใช้

ส่วนที่ 4 ภาคผนวก

3. แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานและปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่ง การเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร

- 1) ขั้นการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)
- 2) ขั้นการร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)
- 3) ขั้นการปฏิบัติการ (Operation : O)
- 4) ขั้นการสรุปผล (Using and reflection : U)
- 5) ขั้นการเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)

4. ข้อเสนอแนะ

โดยผู้ทรงคุณวุฒิให้ความเห็นว่า องค์ประกอบของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่ประกอบด้วยหลักของรูปแบบ

วัตถุประสงค์ของรูปแบบ ขั้นตอนการของรูปแบบ การวัดและประเมินผล ปัจจัยความสำเร็จ ซึ่งจะทำให้รูปแบบประสบความสำเร็จ มีความเหมาะสมครบถ้วน คู่มือการใช้รูปแบบ แผนการใช้รูปแบบมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ แก้ไขปรับปรุงแก้ไขปรับปรุงรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ได้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

การประเมินคุณภาพรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของรูปแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบ คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประเด็นที่ประเมินได้แก่ ประเมินคุณภาพของรูปแบบ คู่มือการใช้รูปแบบ แผนและปฏิทินการใช้รูปแบบ แบบประเมินมีลักษณะเป็นมาตราส่วน ประเมินค่า 5 ระดับ (rating scale) กำหนดเกณฑ์การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัศึกษามีความเหมาะสมกับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบ และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง **ในระดับมากที่สุด**

ระดับ 4 หมายถึง รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้าง

นวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความสมเหตุ สมผล กับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบ และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง **ในระดับมาก**

ระดับ 3 หมายถึง รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความเหมาะสมกับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบ และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง **ในระดับปานกลาง**

ระดับ 2 หมายถึง รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความเหมาะสมกับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบ และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง **ในระดับน้อย**

ระดับ 1 หมายถึง รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความเหมาะสมกับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบ และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง **ในระดับน้อยที่สุด**

การวิเคราะห์ข้อมูล นำผลการประเมินความสอดคล้องของรูปแบบ คู่มือการใช้รูปแบบ แผนและปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช และมีส่วนข้อมูลปลายเปิด สำหรับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 8 คน ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในส่วนประกอบรูปแบบ คู่มือการใช้รูปแบบ แผนและปฏิทินการใช้รูปแบบ แทรกอยู่ภายในแบบตรวจสอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม และตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบ คู่มือการใช้รูปแบบ แผนและปฏิทินการใช้รูปแบบ นำมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนความสอดคล้องและนำมาแปลความหมายตามเกณฑ์ ดังนี้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558)

ค่าเฉลี่ยคะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้อง/เป็นได้มากที่สุด

ค่าเฉลี่ยคะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้อง/เป็นไปได้มาก

ค่าเฉลี่ยคะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้อง/เป็นไปได้ปานกลาง

ค่าเฉลี่ยคะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้อง/เป็นไปได้น้อย

ค่าเฉลี่ยคะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้อง/เป็นไปได้น้อยที่สุด

พิจารณาค่าความสอดคล้องที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00 แสดงว่ารูปแบบ คู่มือการใช้รูปแบบ แผนและปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช มีคุณภาพเหมาะสม สามารถนำไปทดลองใช้ได้

ตอนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือในการวิจัยรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ฉบับที่ 1 ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines) การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ

การกำหนดประเด็นในการสนทนากลุ่ม มีกระบวนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาหลักการ แนวคิด หลักการ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ

2. ร่างประเด็นการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines) โดยมีข้อคำถามแบบปลายเปิด (Opened Form) มีสาระครอบคลุมวัตถุประสงค์ ขอบเขตของเนื้อหา ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ ตำแหน่ง วุฒิการศึกษา ประสบการณ์

ตอนที่ 2 ประเด็นการสนทนากลุ่ม

ประเด็นคำถาม

1. ความเหมาะสมและสอดคล้องขององค์ประกอบของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาแต่ละองค์ประกอบ

2. ภาพรวมและความเป็นไปได้ของรูปแบบ

3. คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัศึกษามีความเหมาะสม

3. กำหนดรายละเอียดข้อมูลทั่วไปของผู้ร่วมการสนทนากลุ่ม

ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 3 คน ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จำนวน 3 คน ด้านการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน จำนวน 2 คน รวมทั้งสิ้น 8 คน

4. นำร่างประเด็นการสนทนากลุ่ม ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำไปปรับปรุงแก้ไข

5. นำร่างประเด็นการสนทนากลุ่ม ที่ปรับปรุง แก้ไข แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ประกอบด้วย นักการศึกษาด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน นักการศึกษาด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนสะเต็มศึกษา

จำนวน 2 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC)

6. เมื่อนำผลการพิจารณาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้เทคนิคของ Rowinelli and Hambleton (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 177) แล้วพิจารณาเกณฑ์ IOC อยู่ในระดับเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อนั้นมีความสอดคล้องเหมาะสม ซึ่งจากผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง แล้วพิจารณาเกณฑ์ IOC อยู่ในระดับเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อนั้น มีความสอดคล้องเหมาะสม ซึ่งจากผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00

7. ปรับปรุงแก้ไขประเด็นการสนทนากลุ่มตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้แก้ไขรายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขประเด็นการสนทนากลุ่ม

ลำดับที่	สิ่งที่ควรปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
1	ประเด็นคำถาม ควรพิจารณาปรับข้อความคำถาม ความเหมาะสม และ สอดคล้อง ของ องค์ประกอบของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนา	ประเด็นคำถาม 1. การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร 2. หลักการของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
2	สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาแต่ละองค์ประกอบเป็นอย่างไร รูปแบบ	3. วัตถุประสงค์ของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร 4. ขั้นตอนของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร 5. การวัดประเมินผลของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร 6. ปัจจัยความสำเร็จของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร 7. คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตาม

ตารางที่ 14 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขประเด็นการสนทนากลุ่ม (ต่อ)

ลำดับที่	สิ่งที่ควรปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
	<p>พิจารณา ข้อ 3 คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร ควรใส่รายละเอียดของเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบลงไปแล้วตั้งเป็นประเด็นคำถามจะชัดเจนกว่า</p>	<p>แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร ในหัวข้อต่อไปนี้</p> <p>7.1 ส่วนที่ 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) รายละเอียดของคู่มือของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช 2) ความสำคัญความเป็นมาของรูปแบบ 3) ประโยชน์ที่ได้รับ 4) แนวคิดของรูปแบบหลักของรูปแบบ 5) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 6) ขั้นตอนการของรูปแบบ 7) การวัดและประเมินผล 8) ปัจจัยความสำเร็จ 9) เครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบการพัฒนา
		<p>7.2 ส่วนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบ</p> <p>7.3 ส่วนที่ 3 การนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชไปใช้</p> <p>7.4 ภาคผนวก</p> <p>8.แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานและปฏิทินการใช้</p> <p>รูปแบบชุมชนแห่ง การเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร</p>

ตารางที่ 14 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขประเด็นการสนทนากลุ่ม (ต่อ)

ลำดับที่	สิ่งที่ควรปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
		8.1 ขั้นการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G) 8.2 ขั้นการร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R) 8.3 ขั้นการปฏิบัติการ (Operation : O) 8.4 ขั้นการสะท้อนผล (Using and reflection : U) 8.5 ขั้นการเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)

8. จัดพิมพ์เป็นประเด็นการสนทนากลุ่มฉบับสมบูรณ์

9. จัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ร่วมการสนทนากลุ่มสนทนากลุ่มกับผู้เกี่ยวข้องตามประเด็นที่ต้องการศึกษาเพื่อนำมาใช้เป็นฐานข้อมูล

ฉบับที่ 2 แบบประเมินคุณภาพของรูปแบบ

แบบประเมินซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยใช้แนวทางของสุเมธชา จุลชาติ (2555) ในการสร้างแบบประเมินการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบนี้สร้างขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ในการตรวจสอบความสมเหตุสมผลเชิงทฤษฎี ความเป็นไปได้ และความสอดคล้องของร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีกระบวนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาหลักการ แนวคิด หลักการ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ โดยใช้แนวทางของสุเมธชา จุลชาติ (2555) และจิรนนท์ ชาติชัยนาคาร์ (2557)

2. สร้างแบบประเมินคุณภาพรูปแบบ มี 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 การตรวจสอบความสมเหตุสมผลเชิงทฤษฎี ความเป็นไปได้

ตอนที่ 3 การตรวจสอบความสอดคล้อง

3. แบบประเมินคุณภาพของรูปแบบการพัฒนานี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับ

การโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประเด็นที่ตรวจสอบได้แก่ ประเมินคุณภาพของรูปแบบ คู่มือการใช้รูปแบบ แผนและปฏิทินการใช้รูปแบบ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (rating scale) กำหนดเกณฑ์การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ (สุเมธนา จุลชาติ, 2555) ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความเหมาะสมกับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบ และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง **ในระดับมากที่สุด**

ระดับ 4 หมายถึง รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความสมเหตุ สมผล กับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบ และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง **ในระดับมาก**

ระดับ 3 หมายถึง รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความเหมาะสมกับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบ และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง **ในระดับปานกลาง**

ระดับ 2 หมายถึง รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความเหมาะสมกับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบ และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง **ในระดับน้อย**

ระดับ 1 หมายถึง รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความเหมาะสมกับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบ และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง **ในระดับน้อยที่สุด**

การวิเคราะห์ข้อมูล นำผลการประเมินความสอดคล้องของรูปแบบ คู่มือการใช้รูปแบบ แผนและปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช และมีส่วนข้อมูลปลายเปิด สำหรับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในส่วนประกอบรูปแบบ คู่มือการใช้รูปแบบ แผนและปฏิทินการใช้รูปแบบ แทรกอยู่ภายในแบบตรวจสอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม และตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบ คู่มือการใช้รูปแบบ แผนและปฏิทินการใช้รูปแบบ นำมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนความสอดคล้องและนำมาแปลความหมายตามเกณฑ์ ดังนี้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 179)

ค่าเฉลี่ยคะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้อง/เป็นไปได้ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยคะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้อง/เป็นไปได้ในระดับได้มาก

ค่าเฉลี่ยคะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้อง/เป็นไปได้ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยคะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้อง/เป็นไปได้ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยคะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้อง/เป็นไปได้ในระดับน้อยที่สุด

พิจารณาค่าความสอดคล้องที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00 แสดงว่ารูปแบบ คู่มือการใช้รูปแบบ แผนและปฏิทินการใช้รูปแบบ ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช สามารถนำไปทดลองใช้ได้

4. นำแบบประเมินคุณภาพของรูปแบบ ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำไปปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบประเมินคุณภาพของรูปแบบที่ปรับปรุง แก้ไข แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ประกอบด้วย นักการศึกษาด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน นักการศึกษาด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนสะเต็มศึกษา จำนวน 2 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง แล้วพิจารณาเกณฑ์ IOC อยู่ในระดับเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อนั้นมีความสอดคล้องเหมาะสม ซึ่งจากผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00

6. ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินคุณภาพของรูปแบบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้แก้ไขรายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินคุณภาพของรูปแบบ

ลำดับที่	สิ่งที่ควรปรับปรุง	ผลการปรับปรุง																																											
1	<p>ตอนที่ 2 ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา</p> <p>ควรปรับแก้ นำความสมเหตุสมผลเชิงทฤษฎี และความเป็นไปได้ ออก</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">ประเด็นการตรวจสอบ</th> <th colspan="10">ระดับคะแนน</th> <th rowspan="3">ข้อเสนอแนะ</th> </tr> <tr> <th colspan="5">ความสมเหตุสมผลเชิงทฤษฎี</th> <th colspan="5">ความเป็นไปได้</th> </tr> <tr> <th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th> <th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>การกำหนดองค์ประกอบ</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>	ประเด็นการตรวจสอบ	ระดับคะแนน										ข้อเสนอแนะ	ความสมเหตุสมผลเชิงทฤษฎี					ความเป็นไปได้					5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	การกำหนดองค์ประกอบ											<p>ระดับคะแนนความเหมาะสม 5 ระดับ และข้อเสนอแนะ</p>
ประเด็นการตรวจสอบ	ระดับคะแนน										ข้อเสนอแนะ																																		
	ความสมเหตุสมผลเชิงทฤษฎี					ความเป็นไปได้																																							
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1																																			
การกำหนดองค์ประกอบ																																													
2	<p>ตอนที่ 3 การตรวจสอบความสอดคล้อง</p> <p>ควรปรับแก้ นำความสมเหตุสมผลเชิงทฤษฎี และความเป็นไปได้ ออก</p>	<p>ตอนที่ 3 ประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบชุมชนฯ</p> <p>ตอนที่ 4 ประเมินความเหมาะสมของแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชฯ</p>																																											

7. จัดพิมพ์เป็นแบบตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบฉบับสมบูรณ์

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

การพัฒนา รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประกอบด้วย เครื่องมือในการทดลองใช้รูปแบบ และเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือในการทดลองใช้รูปแบบ ได้แก่

คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน และปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

ฉบับที่ 1 แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

ฉบับที่ 2 แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ฉบับที่ 3 แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ฉบับที่ 4 ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines) โดยการสนทนากลุ่มย่อย (Focus groups) ความคิดเห็นต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ฉบับที่ 5 แบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ฉบับที่ 6 แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน และปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ซึ่งมีวิธีการสร้าง ดังนี้

คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เป็นเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ครูได้ศึกษาแนวทางการปฏิบัติที่ถูกต้องโดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี วิธีการเกี่ยวกับการสร้างคู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

1.2 จัดทำร่างคู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

คู่มือของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นภายในคู่มือนี้ประกอบด้วยส่วนต่างๆ

ส่วนที่ 1

1) รายละเอียดของคู่มือของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

2) ความสำคัญความเป็นมาของรูปแบบ

3) ประโยชน์ที่ได้รับ

4) แนวคิดของรูปแบบหลักของรูปแบบ

5) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

6) ขั้นตอนการของรูปแบบ

7) การวัดและประเมินผล

8) ปัจจัยความสำเร็จ

9) เครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบการพัฒนา

ส่วนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบ

ส่วนที่ 3 การนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชไปใช้

ส่วนที่ 4 ภาคผนวก

1.3 จัดทำแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช โดยศึกษาหลักการแนวคิด วิธีการเขียนแผนและปฏิทินการใช้รูปแบบจากเอกสาร ตำราเกี่ยวกับการนิเทศการศึกษา ประกอบด้วย แผนการใช้รูปแบบ จำนวน 6 แผน ได้แก่ แผนที่ 1 ขั้นการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G) แผนที่ 2 ขั้นการร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R) แผนที่ 3 ขั้นการปฏิบัติการ (Operation : O) แผนที่ 4 ขั้นการสรุปผล (Using for Conclusion : U) และแผนที่ 5 ขั้นการเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P) ส่วนประกอบของแผนการใช้รูปแบบแต่ละแผนจะประกอบด้วย 1) ชื่อแผน 2) วัตถุประสงค์ 3) ขอบเขตการดำเนินการ มีข้อย่ออยู่ได้แก่ กลุ่มเป้าหมาย บทบาทสมาชิก 4) กิจกรรม 5) สื่อ และ 6) การวัดและประเมิน

1.4 ปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ประกอบด้วย วัน เดือน ปี กระบวนการ การดำเนินการ วิธีการ/ผู้เกี่ยวข้อง กำหนดเป็นขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)
- 2) ขั้นการร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)
- 3) ขั้นการปฏิบัติการ (Operation : O)
- 4) ขั้นการสรุปผล (Using for Conclusion : U)
- 5) ขั้นการเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)

1.5 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมพิจารณาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

1.6 นำคู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน และปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการนิเทศการศึกษา และชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและการประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC)

1.7 เมื่อนำผลการพิจารณามาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้เทคนิคของ Rowinelli and Hambleton (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 177) แล้วพิจารณาเกณฑ์ IOC อยู่ในระดับเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อนั้นมีความสอดคล้องเหมาะสม ซึ่งจากผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00

1.8 นำคู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน และปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานปรับปรุง แก้ไข รายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขคู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพและแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน และปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน

ลำดับที่	สิ่งที่ควรปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
1	การพิมพ์ มีคำผิด การฉีกคำ	ตรวจสอบปรับแก้
2	การเรียงลำดับเนื้อหาของคู่มือ ส่วนที่ 1 – ส่วนที่ 4	ตรวจสอบปรับแก้ รายละเอียดของคู่มือของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช
3	แนวคิดของรูปแบบหลักของรูปแบบ การเรียงลำดับตามความสำคัญของตัวแปรตาม	ตรวจสอบปรับแก้ ตามกรอบแนวคิดในบทที่ 1

การพัฒนาเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีจำนวน 6 ฉบับ มีดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เป็นเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ครูได้ศึกษาแนวทางการปฏิบัติที่ถูกต้องโดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือแบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ที่มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แล้วนำข้อมูลมาพิจารณาถึง

ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติจริง เพื่อจัดทำเครื่องมือแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้

2. สร้างเครื่องมือประเมินความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เป็นแบบประเมินพฤติกรรมที่แสดงความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาของครูกลุ่มเป้าหมาย ตามข้อบ่งชี้ที่เนื้อหา กำหนด ประกอบด้วย 1) การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering) จำนวน 5 ข้อ 2) การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship) จำนวน 5 ข้อ 3) การปฏิบัติการ (Operation) จำนวน 5 ข้อ 4) การสะท้อนผล (Using for Conclusion) จำนวน 5 ข้อ และ 5) การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence) จำนวน 5 ข้อ รวม 25 ข้อ เป็นแบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การประเมิน (มาเรียม นิลพันธ์, 2558)

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 3 ดี หมายถึง ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
ระดับดี

ระดับ 2 พอใช้ หมายถึง ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
ระดับพอใช้

ระดับ 1 ปรับปรุง หมายถึง ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
ระดับปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.00 หมายถึง มีความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
ระดับดี

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มีความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
ระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 0.00-1.49 หมายถึง มีความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
ระดับปรับปรุง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

3. นำแบบประเมินความสามารถที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำไปปรับปรุง แก้ไข

4. นำแบบประเมินความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช ที่ปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการนิเทศการศึกษา และชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและการประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC)

เมื่อนำผลการพิจารณามาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้เทคนิคของ Rowinelli and Hambleton (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 177) แล้วพิจารณาเกณฑ์ IOC อยู่ในระดับเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อนั้นมีความสอดคล้องเหมาะสม ซึ่งจากผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00

5. นำแบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ชไปปรับปรุง แก้ไข รายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

ลำดับ ที่	สิ่งที่ควรปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
1	การพิมพ์ มีคำผิด การฉีกคำ	ตรวจสอบปรับแก้
2	รายการข้อคำถาม	รายการประเมิน
3	การใช้คำที่เป็นไปในแนวทางเดียวกัน เช่น เปิดใจและเชื่อมั่นในการเรียนรู้ร่วมกัน	ปรับแก้คำนำหน้าประโยคเป็นคำนาม แก้เป็นการเปิดใจและเชื่อมั่นในการเรียนรู้ร่วมกัน
4	รายการข้อคำถามแต่ละขั้นตอนมาก จำนวนขั้นตอนละ 9 ข้อ ควรพิจารณาให้เหมาะสม และมีบางข้อความหมายใกล้เคียงกัน	ปรับแก้เหลือขั้นตอนละ 5 ข้อตามลำดับขั้นตอน

6. นำแบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ชไปปรับปรุง แก้ไข เกี่ยวกับข้อคำถามให้มีความชัดเจนสามารถสื่อความได้ง่าย ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

7. ดำเนินการปรับแก้ข้อความแล้วจัดพิมพ์เป็นแบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลกับ กลุ่มตัวอย่างต่อไป

ฉบับที่ 2 แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ดังนี้

1. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือแบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แล้วนำข้อมูลมาพิจารณาถึงความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติจริง เพื่อจัดทำเครื่องมือแบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

2. สร้างเครื่องมือประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาตามขอบข่ายที่เนือหากำหนด ประกอบด้วย การออกแบบการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบของการเตรียมการสอน โดยศึกษาหลักสูตร เป้าหมายการศึกษา นำไปสู่การวางแผนสื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ ประกอบด้วย การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จำนวน 8 ข้อ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จำนวน 25 ข้อ รวม 33 ข้อ โดยใช้เกณฑ์การประเมิน (มาเรียม นิลพันธ์, 2558: 196)

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 3 ดี หมายถึง ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ในระดับดี

ระดับ 2 พอใช้ หมายถึง ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ระดับพอใช้

ระดับ 1 ปรับปรุง หมายถึง ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ระดับปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินความสามารถความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทาง
สะเต็มศึกษา (STEM Education)

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.00 หมายถึง มีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทาง
สะเต็มศึกษา (STEM Education) ในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทาง
สะเต็มศึกษา (STEM Education) ระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 0.00-1.49 หมายถึง มีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทาง
สะเต็มศึกษา (STEM Education) ระดับปรับปรุง

3. นำแบบประเมินความสามารถที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อ
ตรวจสอบความถูกต้องและนำไปปรับปรุง แก้ไข

4. นำแบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM
Education) ที่ปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 5 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการนิเทศการศึกษา และชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
จำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา จำนวน 2 คน
และผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและการประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คนตรวจสอบความถูกต้องและความ
เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item
Objective Congruence : IOC)

เมื่อนำผลการพิจารณามาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้เทคนิคของ Rowinelli
and Hambleton (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 177) แล้วพิจารณาเกณฑ์ IOC อยู่ในระดับเท่ากับหรือ
มากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อนั้นมีค่าดัชนีความสอดคล้องเหมาะสม ซึ่งจากผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า
IOC เท่ากับ 1.00

5. นำแบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM
Education) ไปปรับปรุง แก้ไข รายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินความสามารถในการ
ออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ลำดับที่	สิ่งที่ควรปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
1	การพิมพ์ มีคำผิด การฉีกคำ	ตรวจสอบปรับแก้
2	รายการข้อความ	รายการประเมิน

6. นำแบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ไปปรับปรุง แก้ไข เกี่ยวกับข้อคำถามให้มีความชัดเจนสามารถสื่อความได้ง่าย ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

7. ดำเนินการปรับแก้ข้อความแล้วจัดพิมพ์เป็นแบบความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ฉบับที่ 3 แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นส่วนหนึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) แล้วนำข้อมูลมาพิจารณาถึงความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติจริง เพื่อจัดทำเครื่องมือแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

2. สร้างเครื่องมือประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ตามขอบข่ายที่เนื้อหา กำหนด ประกอบด้วย 1) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 10 ข้อ 2) ด้านสื่อและสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน จำนวน 5 ข้อ และ 3) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียน จำนวน 5 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ

มี/ปฏิบัติ ได้ 1 คะแนน

ไม่มี/ไม่ปฏิบัติ ได้ 0 คะแนน

ผู้วิจัยในการแบ่งระดับคะแนนของ เบสท์ (Best,1977)

คะแนนร้อยละ 80 – 100 (16 - 20 ข้อ) ระดับคุณภาพ ดี

คะแนนร้อยละ 60 - 79.99 (12 – 15 ข้อ) ระดับคุณภาพ พอใช้

คะแนนร้อยละ 0 – 59.99 (0 - 14 ข้อ) ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

3. นำแบบประเมินความสามารถที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำไปปรับปรุง แก้ไข

4. นำแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่ปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการนิเทศการศึกษา และชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและการประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC)

เมื่อนำผลการพิจารณามาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้เทคนิคของ Rowinelli and Hambleton (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 177) แล้วพิจารณาเกณฑ์ IOC อยู่ในระดับเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อนั้นมีความสอดคล้องเหมาะสม ซึ่งจากผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00

5. นำแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ไปปรับปรุง แก้ไข รายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ลำดับที่	สิ่งที่ควรปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
1	การพิมพ์ มีคำผิด การฉีกคำ	ตรวจสอบปรับแก้
2	รายการข้อคำถาม	รายการประเมิน
3	หัวข้อหลักควรพิมพ์ตัวหนา	ปรับแก้เป็นตัวหนา
4	ตรวจสอบการกำหนดเกณฑ์การประเมิน	ตรวจสอบ ปรับแก้

6. นำแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ไปปรับปรุง แก้ไข เกี่ยวกับข้อคำถามให้มีความชัดเจนสามารถสื่อความได้ง่ายตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

7. ดำเนินการปรับแก้ข้อความแล้วจัดพิมพ์เป็นแบบความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ฉบับที่ 4 ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines) โดยการสนทนากลุ่มย่อย (Focus groups) ความคิดเห็นต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

มีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

2. ศึกษารูปแบบและวิธีการสร้างประเด็นสนทนากลุ่มย่อยพร้อมทั้งสร้างประเด็นคำถามตามกรอบแนวคิดให้ครอบคลุมขอบข่ายการวิจัย ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) ขั้นตอนของรูปแบบ 4) การวัดและประเมินผล 5) ปัจจัยความสำเร็จ ซึ่งมีขั้นตอนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสานกับการโค้ช 5 ขั้นตอนคือ

2.1 รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสานของครู เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ขั้นตอนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)

ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)

ขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O)

ขั้นที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U)

ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)

2.3 ปัญหาอุปสรรค ของการนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครู เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียนไปใช้

3. นำประเด็นสนทนากลุ่มย่อยที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. นำประเด็นสนทนากลุ่มย่อย ที่ปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการนิเทศการศึกษา และชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและการประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

เมื่อนำผลการพิจารณามาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้เทคนิคของ Rowinelli and Hambleton (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 177) แล้วพิจารณาเกณฑ์ IOC อยู่ในระดับเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อนั้นมีความสอดคล้องเหมาะสม ซึ่งจากผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00

5. นำประเด็นสนทนากลุ่มย่อย ไปปรับปรุง แก้ไข รายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group

Discussion Guidelines

ที่	สิ่งที่ควรปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
1	การพิมพ์ มีคำผิด การฉีกคำ	ตรวจสอบปรับแก้
2	พิจารณาคำถาม ข้อ 1 ผลที่เกิดขึ้นจากการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครูวิทยาศาสตร์ ข้อ 1.1 ครูผู้สอน ข้อ 1.2 นักเรียน	1.รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน - เป็นอย่างไร - ดีหรือไม่ - ทำให้เกิดการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน หรือไม่อย่างไร
3	พิจารณาคำถาม ข้อ 2 ปัญหาและข้อเสนอแนะในแต่ละขั้นตอนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน 1) การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering) 2) การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship) 3) การปฏิบัติการ (Operation) 4) การสรุปผล (Using and reflection) 5) การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence)	2. ขั้นตอนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G) ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R) ขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O) ขั้นที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U) ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P) - ดีหรือไม่ อย่างไร - ครูได้ประโยชน์อะไรในแต่ละขั้นตอน 3.ปัญหาอุปสรรค ของการนำรูปแบบไปใช้คืออะไร และควรแก้ไขอย่างไร

6. นำประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines) ไปปรับปรุง แก้ไขเกี่ยวกับข้อคำถามให้มีความชัดเจนสามารถสื่อความได้ง่าย ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

7. ดำเนินการปรับแก้ข้อความแล้วจัดพิมพ์เป็นประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ฉบับที่ 5 แบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ดังนี้

1. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือแบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ที่มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แล้วนำข้อมูลมาพิจารณาถึงความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติจริง เพื่อจัดทำเครื่องมือแบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

2. สร้างเครื่องมือแบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียนโดยใช้แนวคิดการประเมินนวัตกรรมของ วรากร หงษ์โต (2553); เนาวนิตย์สงคราม (2556); พิชญาน์ พานะกิจ (2558); จริยา จันทร์หอม (2560) และ Harper (2013) ประกอบด้วย 3 ด้าน ดังนี้

2.1 ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรมมี 4 ตัวบ่งชี้

- 1) การกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการพัฒนานวัตกรรม
- 2) การออกแบบนวัตกรรมตามหลักการและทฤษฎี
- 3) การประเมินและปรับปรุงนวัตกรรม
- 4) การนำเสนอ/เผยแพร่วัตกรรม

2.2 ด้านความเป็นนวัตกรรมมี 1 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ แนวทาง/แนวคิด/วิธีการ/เครื่องมือที่ไม่เคยมีหรือปรากฏมาก่อนและได้ผลดี

2.3 ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรมมี 3 ตัวบ่งชี้

- 1) การแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์
- 2) การใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า
- 3) การนำไปใช้

แบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความสามารถของนักเรียน ที่ผ่านการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู ซึ่งความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน หมายถึง วิธีการปฏิบัติชิ้นงานที่ได้จากการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประกอบด้วย

1) ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม 2) ด้านความเป็นนวัตกรรม และ 3) ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม ประกอบด้วย

ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม จำนวน 5 ข้อ ด้านความเป็นนวัตกรรม จำนวน 3 ข้อ และด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม จำนวน 3 ข้อ

โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ จำนวน 11 ข้อ ดังนี้เกณฑ์การประเมิน (มาเรียม นิลพันธ์, 2558: 196)

ระดับ 3 มาก หมายถึง ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมอยู่ในระดับมาก/
การปฏิบัติกิจกรรมนั้นสม่ำเสมอหรือทุกครั้ง

ระดับ 2 ปานกลาง หมายถึง ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมอยู่ในระดับปานกลาง/
การปฏิบัติกิจกรรมนั้นเป็นบางครั้ง

ระดับ 1 น้อย หมายถึง ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมอยู่ในระดับน้อย/
การปฏิบัติกิจกรรมนั้นน้อยมาก

เกณฑ์การประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.00 หมายถึง มีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 0.00-1.49 หมายถึง มีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมระดับน้อย

3. นำแบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียนที่สร้างขึ้นเสนอ

ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำไปปรับปรุง แก้ไข

4. นำแบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ที่ปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการนิเทศการศึกษา และชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและการประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC

เมื่อนำผลการพิจารณามาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้เทคนิคของ Rowinelli and Hambleton (มาเรียม นิลพันธ์, 2558 : 177) แล้วพิจารณาเกณฑ์ IOC อยู่ในระดับเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อนั้นมีความสอดคล้องเหมาะสม ซึ่งจากผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00

5. นำแบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียนไปปรับปรุง แก้ไขรายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ลำดับ ที่	สิ่งที่ควรปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
1	การพิมพ์ มีคำผิด การฉีกคำ	ตรวจสอบปรับแก้
2	ด้านนวัตกรรม ข้อ 2 ผลงานใช้วิธีการใหม่	ปรับแก้ ข้อ 2 ผลงานหรือ ผลงานใช้วิธีการใหม่

6. นำแบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียนไปปรับปรุง แก้ไข เกี่ยวกับข้อคำถามให้มีความชัดเจนสามารถสื่อความได้ง่าย ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

7. ดำเนินการปรับแก้ข้อความแล้วจัดพิมพ์เป็นแบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียนฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ฉบับที่ 6 แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ดังนี้

1. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
2. ศึกษารูปแบบและวิธีการสร้างแบบประเมิน พร้อมทั้งสร้างแบบประเมินตามกรอบแนวคิดให้ครอบคลุมขอบข่ายความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) หมายถึง ความรู้สึกรับรู้ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู ตามองค์ประกอบ 3 ด้าน ประกอบด้วย

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ

การสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอน จำนวน 5 ข้อ

2.3 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ

และคำถามปลายเปิด เกี่ยวกับเนื้อเรื่องนี้นักเรียนได้เรียน อยากรู้ที่จะรู้เพิ่มเติม การทำกิจกรรมของนักเรียนและการให้คะแนน

โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ จำนวน 11 ข้อ
ดังนี้เกณฑ์การประเมิน (มาเรียม นิลพันธ์, 2558: 197)

ระดับ 3 หมายถึง นักเรียนเห็นด้วยต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูในรายการนั้นอยู่ในระดับมาก

ระดับ 2 หมายถึง นักเรียนเห็นด้วยต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูในรายการนั้นอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง นักเรียนเห็นด้วยต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูในรายการนั้นอยู่ในระดับน้อย

เกณฑ์การประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.00 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 0.00-1.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยน้อย

3. นำแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. นำแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้องเหมาะสม ความครอบคลุมและให้คำแนะนำสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข ให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งจากผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า IOC เท่ากับ 1.0

5. นำแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่ปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการนิเทศการศึกษา และชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและการประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC

เมื่อนำผลการพิจารณาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้เทคนิคของ Rowinelli and Hambleton (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 177) แล้วพิจารณาเกณฑ์ IOC อยู่ในระดับเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อนั้นมีความสอดคล้องเหมาะสม ซึ่งจากผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00

6. นำแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ไปปรับปรุง แก้ไข รายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 22

ตารางที่ 22 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ลำดับที่	สิ่งที่ควรปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
1	การพิมพ์ มีคำผิด การฉีกคำ	ตรวจสอบปรับแก้

7. นำแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ไปปรับปรุง แก้ไข เกี่ยวกับข้อคำถามให้มีความชัดเจนสามารถสื่อความได้ง่ายตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

8. ดำเนินการปรับแก้ข้อความแล้วจัดพิมพ์เป็นแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

1. นำข้อมูลที่ได้จากประเด็นการสนทนากลุ่มมาวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วนำเสนอในรูปแบบพรรณนาความ

2. การพิจารณาความเหมาะสมของการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบมีความเหมาะสม ในด้านหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบ และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง) โดยนำเสนอข้อมูลในรูปของตารางประกอบคำอธิบายในรูปความเรียง

ตอนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือในการวิจัยรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประกอบด้วย เครื่องมือในการทดลองใช้รูปแบบ และเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากข้อเสนอแนะเป็นความเรียงวิธีการดำเนินการพัฒนาเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลการดำเนินการพัฒนาเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบ ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยเป็น

ผู้ประเมิน ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยมีผู้เชี่ยวชาญ (ศึกษานิเทศก์) ร่วมเป็นโค้ช (Expert coaching) ประเมินครูกลุ่มเป้าหมายในทุกขั้นตอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สร้างความรู้ ความเข้าใจกับผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน และเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบ มีรายละเอียด ดังนี้

1. แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

ผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินประเมินครูกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 3 ครั้ง ตามขั้นตอนของรูปแบบประกอบด้วย 1) การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering) 2) การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship) 3) การปฏิบัติการ (Operation) 4) การสรุปผล (Using for Conclusion : U) และ 5) การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence) ตามปฏิทิน เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ประเมินครั้งที่ 1 ในขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering) ครั้งที่ 2 ในขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship) และครั้งที่ 3 ในขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation) วงรอบที่ 3

2. แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ผู้วิจัยเป็นผู้ประเมิน มีการดำเนินการประเมินครูกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 3 ครั้งเป็นระยะเวลา 3 วงรอบ ตามปฏิทิน โดยประเมินวงรอบละ 1 ครั้ง ในขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation) ของรูปแบบเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นระยะ

3. แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินดำเนินการประเมินครูกลุ่มเป้าหมาย เป็นระยะเวลา 3 วงรอบตามปฏิทิน โดยประเมินวงรอบละ 1 ครั้ง (ในขั้นตอนที่ 3 ของรูปแบบ) เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นระยะ

4. ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines) ความคิดเห็นต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครูเพื่อพัฒนา

สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการให้ครูกลุ่มเป้าหมายเข้าร่วมการสนทนากลุ่มย่อย (Focus groups) เพื่อเสนอความคิดเห็นต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน (ในขั้นตอนที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U) ของรูปแบบ) เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของครูต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

5. แบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการให้ครูกลุ่มเป้าหมายประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียนภายหลังเสร็จสิ้น ในขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation) ของรูปแบบ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

6. แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ผู้วิจัยดำเนินการให้นักเรียนที่เรียนกับครูกลุ่มเป้าหมายแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ภายหลังเสร็จสิ้น ในขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation) ของรูปแบบ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ตารางที่ 23 สรุปขั้นตอนการวิจัย ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา 1 (Development 1 : D₁)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	วิธีดำเนินการวิจัย	แหล่งข้อมูล/กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล	ผลที่ได้
1. เพื่อพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	สังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีข้อมูลการสัมภาษณ์เอกสารตำรางานวิจัย	เอกสารพื้นฐานที่ได้วิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1	แบบวิเคราะห์เอกสาร	การวิเคราะห์เนื้อหา	โครงร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชฯ คู่มือประกอบรูปแบบแผนการใช้รูปแบบปฏิทินการใช้รูปแบบฯ
2. เพื่อตรวจสอบร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	1. ตรวจสอบร่างรูปแบบฯ โดยการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) 2. ปรับปรุงแก้ไขร่างรูปแบบ	ผู้ทรงคุณวุฒิด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 3 คน ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จำนวน 3 คน ด้านการร่วมนวัตกรรมของนักเรียน จำนวน 2 คน รวมทั้งสิ้น 8 คน	ประเด็นการสนทนากลุ่ม	-การวิเคราะห์เนื้อหา	ร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
3. เพื่อแก้ไขปรับปรุงรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	1. ตรวจสอบร่างรูปแบบฯ โดยการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) และการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบโดยใช้แบบประเมินคุณภาพรูปแบบมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (rating scale)	ผู้ทรงคุณวุฒิด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 3 คน ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จำนวน 3 คน ด้านการร่วมนวัตกรรมของนักเรียน จำนวน 2 คน รวมทั้งสิ้น 8 คน	1. ประเด็นการสนทนากลุ่ม 2. แบบประเมินคุณภาพรูปแบบตรวจสอบความเหมาะสมผลเชิงทฤษฎี ความเป็นไปได้ และความสอดคล้องของร่างต้นแบบรูปแบบ	-การวิเคราะห์เนื้อหา -หาค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.0 ส่วนที่เป็นข้อเสนอแนะนำมาวิเคราะห์เนื้อหา	ร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ตารางที่ 23 สรุปขั้นตอนการวิจัย ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา 1 (Development 1 : D₁) (ต่อ)

วัตถุประสงค์ของ การวิจัย	วิธีดำเนินการวิจัย	แหล่งข้อมูล/กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ ข้อมูล	ผลที่ได้
4. พัฒนาและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างวัฒนธรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	ฉบับที่ 1 แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช 1. ศึกษาหลักการแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือ 2. สร้างเครื่องมือประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามขอบข่ายที่เนื้อหา กำหนด 3. เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 4. ปรับปรุง แก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 คนตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 5. ปรับปรุง แก้ไขเกี่ยวกับข้อคำถามให้มีความชัดเจนสามารถสื่อความได้ง่าย	ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน	แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence :IOC	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence :IOC	แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
	ฉบับที่ 2 แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) 1. ศึกษาหลักการแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือ	ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน	แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence :IOC	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence :IOC	แบบประเมินการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ตารางที่ 23 สรุปขั้นตอนการวิจัย ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา 1 (Development 1 : D₁) (ต่อ)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	วิธีดำเนินการวิจัย	แหล่งข้อมูล/ กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ ข้อมูล	ผลที่ได้
4. พัฒนาและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ต่อ)	2. สร้างเครื่องมือประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)ตามข้อบ่งชี้ที่เนื้อหา กำหนด 3. เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 4. ปรับปรุง แก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 5. ปรับปรุง แก้ไขเกี่ยวกับข้อคำถามให้มีความชัดเจนสามารถสื่อความได้ง่าย	ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน5คน	แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence :IOC	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence :IOC	
	ฉบับที่ 3 แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) 1. ศึกษาหลักการแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือ 2. สร้างเครื่องมือประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)ตามข้อบ่งชี้ที่เนื้อหา กำหนด 3. เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน5คน	แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence :IOC	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence :IOC	แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ตารางที่ 23 สรุปขั้นตอนการวิจัย ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา 1 (Development 1 : D₁) (ต่อ)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	วิธีดำเนินการวิจัย	แหล่งข้อมูล/ กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ ข้อมูล	ผลที่ได้
	4. ปรับปรุง แก้ไข แล้วเสนอต่อ ผู้เชี่ยวชาญ 5 คนตรวจสอบ ความถูกต้องและ ความเที่ยงตรงเชิง เนื้อหา 6. ปรับปรุง แก้ไข เกี่ยวกับข้อคำถาม ให้มีความชัดเจน สามารถสื่อความ ได้ง่าย				
4. พัฒนาและหา คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัยรูปแบบ ชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพแบบ ผสมผสานร่วมกับการ โค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะ การจัดการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรม ของนักเรียนระดับ มัธยมศึกษา (ต่อ)	ฉบับที่ 4 ประเด็น สนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines) โดย การสนทนากลุ่ม ย่อย (Focus groups) ความ คิดเห็นต่อรูปแบบ ชุมชนแห่งการ เรียนรู้ทางวิชาชีพ ฯ 1. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่ เกี่ยวข้อง 2. สร้างประเด็น สนทนากลุ่มย่อย 3. เสนอต่อ อาจารย์ที่ปรึกษา 4. เสนอต่อ ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตรวจสอบความ ถูกต้องและความ เที่ยงตรงเชิง เนื้อหา (Content Validity) แล้ว วิเคราะห์ค่าดัชนี ความสอดคล้อง 5. ปรับปรุง แก้ไข ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน	แบบประเมิน ความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหาและ ความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence :IOC	ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence :IOC	ประเด็นสนทนา กลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines)

ตารางที่ 23 สรุปขั้นตอนการวิจัย ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา 1 (Development 1 : D₁) (ต่อ)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	วิธีดำเนินการวิจัย	แหล่งข้อมูล/ กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ ข้อมูล	ผลที่ได้
4. พัฒนาและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ต่อ)	ฉบับที่ 5 แบบประเมิน ความสามารถใน สร้างนวัตกรรม ของนักเรียน 1. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่ เกี่ยวข้อง 2. สร้างเครื่องมือ แบบประเมิน ความสามารถใน สร้างนวัตกรรม ของนักเรียน 3. เสนอต่อ ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อพิจารณา ตรวจสอบความ เที่ยงตรงเชิง เนื้อหา (Content Validity) แล้ว วิเคราะห์ค่าดัชนี ความสอดคล้อง 4. เสนออาจารย์ที่ ปรึกษาเพื่อ ตรวจสอบความ ถูกต้อง 5. นำ แบบสอบถามไป ใช้เก็บรวบรวม ข้อมูล	ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน5คน	แบบประเมิน ความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหาและ ความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence :IOC	ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence :IOC	แบบประเมิน ความสามารถใน สร้างนวัตกรรม ของนักเรียน
	ฉบับที่ 6 แบบ ประเมินความ คิดเห็นของ นักเรียนต่อการ จัดการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็ม ศึกษา (STEM Education) ของ ครู 1. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่ เกี่ยวข้อง	ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน5คน	แบบประเมิน ความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหาและ ความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence :IOC	ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence :IOC	แบบประเมิน ความคิดเห็นของ นักเรียนต่อการ จัดการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็ม ศึกษา (STEM Education) ของ ครู

ตารางที่ 23 สรุปขั้นตอนการวิจัย ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา 1 (Development 1 : D₁) (ต่อ)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	วิธีดำเนินการวิจัย	แหล่งข้อมูล/ กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ ข้อมูล	ผลที่ได้
4. พัฒนาและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ต่อ)	2. ศึกษารูปแบบและวิธีการสร้างแบบสอบถาม 3. เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง 4. เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง 5. นำแบบสอบถามไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล	ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน	แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence :IOC)	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence :IOC)	

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research : R₂) เป็นการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

การดำเนินการวิจัยในขั้นตอนนี้ เป็นการนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่สร้างขึ้นใน ขั้นตอนที่ 2 ไปทดลองใช้

วัตถุประสงค์

เพื่อทดลองใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

1. โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 จำนวน 27 โรงเรียน
2. ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนวิชาเทคโนโลยี ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 จำนวน 27 โรงเรียน
3. นักเรียนที่กำลังศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 จำนวน 27 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

กลุ่มทดลอง คือ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนวิชาเทคโนโลยี ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 ได้มาโดยได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 12 คน ในโรงเรียน ประกอบด้วย โรงเรียนบ้านตลาดเขตรมมิตรภาพที่ 105 จำนวน 3 คน โรงเรียนอนุบาลพนมทวน (วัดรางหวาย) จำนวน 3 คน โรงเรียนวัดสำนักคร้อ จำนวน 3 คน และโรงเรียนบ้านรางกระต่าย “พิริยะประชาพิทยาคาร” จำนวน 3 คน และนักเรียน จำนวน 120 คน นักเรียนที่ได้เรียนกับครูที่เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างและผู้สอนคนละ 1 ห้องเรียน ประกอบด้วย โรงเรียนบ้านตลาดเขตรมมิตรภาพที่ 105 จำนวน 36 คน โรงเรียนอนุบาลพนมทวน (วัดรางหวาย) จำนวน 14 คน โรงเรียนวัดสำนักคร้อ จำนวน 34 คน และโรงเรียนบ้านรางกระต่าย “พิริยะประชาพิทยาคาร” จำนวน 9 คน

แบบแผนการทดลอง

แบบแผนการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi experimental design) ศึกษากลุ่มเดียววัดหลายครั้งแบบอนุกรมเวลา (Single - group interrupted time series design) (วรธณี แกมเกตุ, 2551; Kerlinger & Lee, 2000)

แบบแผนการทดลองเพื่อศึกษา

1. ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครูวิทยาศาสตร์ที่ใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
2. การออกแบบและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยใช้รูปแบบการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

O_1	X	O_2	X	O_3
-------	---	-------	---	-------

สัญลักษณ์และความหมายเมื่อใช้แบบแผนการวิจัยกับครุวิทยาศาสตร์

O แทน ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

X แทน การทดลองการทดลองโดยใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

O₁ O₂ O₃ หมายถึง คະแนนที่แสดงความสามารถของครูด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

O₁ แทนการวัดความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 1 สัปดาห์ก่อนการทดลอง

O₂ O₃ แทนการวัดความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพระหว่างการทดลองสัปดาห์ที่ 2 และ สัปดาห์ที่ 4

แบบแผนการทดลองเพื่อศึกษา การออกแบบและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยใช้รูปแบบการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

สัญลักษณ์และความหมายเมื่อใช้แบบแผนการวิจัยกับครุวิทยาศาสตร์

O₁ O₂ O₃ หมายถึง คະแนนที่แสดงพัฒนาการความสามารถของครูด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

O₁ แทนการวัดความสามารถของครูด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) 1 สัปดาห์ก่อนการทดลอง

O₂ O₃ แทนการวัดความสามารถของครูด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ระหว่างการทดลองสัปดาห์ที่ 2 และ สัปดาห์ที่ 4

แบบที่ 2 One – Shot Case Study (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558: 143)

X T₂

สัญลักษณ์และความหมายเมื่อใช้แบบแผนการวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

X แทน รูปแบบการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

T₂ แทน การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาของนักเรียนหลังใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

ตัวแปรที่ศึกษา

ประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

1. พัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
2. พัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
3. พัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
4. ความคิดเห็นของครูต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
5. ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน
6. ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

วิธีดำเนินการ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
2. เครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
 - 2.1 คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลองและภายหลังที่ได้พัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาเสร็จสิ้นแล้ว

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย สำหรับครูผู้สอน จำนวน 4 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

ฉบับที่ 2 แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ฉบับที่ 3 แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ฉบับที่ 4 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลในการวิจัย สำหรับนักเรียนจำนวน 2 ฉบับ ได้แก่

ฉบับที่ 1 ความประเมินสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ฉบับที่ 2 แบบสอบถามนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง มีวิธีการดังนี้

1. ผู้วิจัยขอหนังสือจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากรถึงผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล

2. ผู้วิจัยและกลุ่มตัวอย่างร่วมกันสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เพื่อสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ร่วมกัน ช่วงเดือน ตุลาคม - พฤศจิกายน พุทธศักราช 2565

3. ผู้วิจัยดำเนินการการร่วมพัฒนาวิชาชีพเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และพัฒนาความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน โดยร่วมกันออกแบบการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือการวัดและประเมินผล ช่วงเดือน พฤศจิกายน พุทธศักราช 2565

4. ครูวิทยาศาสตร์จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ตามกระบวนการที่ได้จากการร่วมพัฒนาวิชาชีพ ธันวาคม พุทธศักราช 2565

5. ครูผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ (ศึกษานิเทศก์) และผู้วิจัย ดำเนินการปฏิบัติการร่วมกันโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน เดือน ธันวาคม พุทธศักราช 2565 – เดือน มกราคม พุทธศักราช 2566

6. ครูวิทยาศาสตร์จัดการการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และพัฒนาความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน โดยการสะท้อนผลจากการปฏิบัติการ และการเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน ช่วงเดือนธันวาคม พุทธศักราช 2565 – เดือน มกราคม พุทธศักราช 2566

7. นำเครื่องมือที่ได้พัฒนาขึ้น และเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสานมาใช้เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นต่อไป

8. เก็บรวบรวมข้อมูลผลทางการเรียนที่เกิดขึ้นกับนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และพัฒนาความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

การดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย

1. การดำเนินการทดลอง

1.1 ขออนุญาตดำเนินการทดลอง

1.2 ประสานกับกลุ่มทดลอง โดยกำหนดวัน เวลา และปฏิทิน สำหรับการเก็บรวบรวม

ข้อมูล

1.3 จัดเตรียมเอกสารประกอบการทดลองตลอดจนการเตรียมสื่ออุปกรณ์

1.4 ดำเนินการทดลองการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน

ร่วมกับการโค้ช

ในการทดลองการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ผู้วิจัยทำการทดลองกับครูในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 โดยก่อนที่จะเริ่มทำการทดลองผู้วิจัยได้จัดอบรมความรู้เกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช และการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาให้กับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ดังแสดงในตารางที่ 24

ตารางที่ 24 แผนการดำเนินการทดลอง

กิจกรรม	วัตถุประสงค์	วิธีการ	การผสมผสาน	ระยะเวลา
1.ติดต่อ สำนักงานเขต พื้นที่การศึกษา และ สถานศึกษา	1.ขอความ ร่วมมือในการ เป็นสนามทดลอง การวิจัย 2.แจ้ง วัตถุประสงค์และ วิธีการดำเนินการ วิจัย	ขอความร่วมมือใน การเป็นสนาม ทดลองการวิจัย		ดำเนินการ ก่อนโรงเรียน เปิดภาคเรียน ช่วงเดือน ตุลาคม - พฤศจิกายน พุทธศักราช 2565
2.การ ดำเนินการวิจัย	การดำเนินการ ทดลองตาม แผนการวิจัย	ดำเนินการใช้ รูปแบบชุมชนแห่ง การเรียนรู้ทาง วิชาชีพแบบ ผสมผสานร่วมกับ การโค้ช ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน 1.ขั้นการสร้างชุมชน แห่งการเรียนรู้ทาง วิชาชีพ (Gathering : G)	Facebook website, กลุ่ม Line Google from คิวอาร์โค้ด	ดำเนินการช่วง เดือน พฤศจิกายน- ธันวาคม พุทธศักราช 2565
		2.ขั้นการร่วมพัฒนา วิชาชีพ (Relationship : R)	กลุ่ม Line ตั้ง Line กลุ่ม GROUP Model Google from Youtube, Kahoot คิวอาร์โค้ด Zoom Meeting -Face to Face -Peer Coaching	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ม ก ร า ค ม พุทธศักราช 2566

ตารางที่ 24 แผนการดำเนินการทดลอง (ต่อ)

กิจกรรม	วัตถุประสงค์	วิธีการ	การผสมผสาน	ระยะเวลา
		3.ขั้นการปฏิบัติการ (Operation : O)	-Expert Coaching Lineกลุ่ม GROUP Model Google from คิวอาร์โค้ด Zoom Meeting	
		4.ขั้นการสะท้อนผล (Using for Conclusion : U)	-Face to Face -Peer Coaching -Expert Coaching Zoom Meeting Lineกลุ่ม GROUP Model	
		5. ขั้นการเรียนรู้ และพัฒนาอย่าง ยั่งยืน (Permanence : P)	-Face to Face -Peer Coaching -Expert Coaching Zoom Meeting Lineกลุ่ม GROUP Model Facebook -Face to Face	

ตารางที่ 24 แผนการดำเนินการทดลอง (ต่อ)

กิจกรรม	วัตถุประสงค์	วิธีการ	การผสมผสาน	ระยะเวลา
3.ประเมินผล	ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	ประเมินโดยใช้เครื่องมือ ดังนี้ 1.แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช 2.ความคิดเห็นต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช 3.แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา 4.แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา 5.แบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน 6.แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)	Google from คิวอาร์โค้ด Google from คิวอาร์โค้ด Google from คิวอาร์โค้ด Google from คิวอาร์โค้ด Google from คิวอาร์โค้ด Google from คิวอาร์โค้ด	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 มกราคม พุทธศักราช 2566

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เก็บข้อมูลก่อนการทดลองเป็นการเก็บข้อมูลก่อนการเริ่มทดลองใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาคือความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ประเมินโดยผู้วิจัยตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

2. เก็บข้อมูลระหว่างการทดลองเป็นการเก็บข้อมูลการทดลองใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาซึ่งเป็นระยะปฏิบัติการทดลองใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช โดยมีขั้นตอนวิธีการดังนี้

2.1 การประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประเมินโดยผู้วิจัยตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จำนวน 3 ครั้ง

2.2 ประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ประเมินโดยครูผู้สอนตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

3. เก็บข้อมูลหลังสิ้นสุดการทดลอง เป็นการเก็บข้อมูลหลังสิ้นสุดการทดลองใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน โดยมีวิธีการขั้นตอนดังนี้

3.1 ประเมินความสามารถในการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ประเมินโดยผู้วิจัยตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

3.2 สอบถามข้อมูลความคิดเห็นของครูผู้เข้าทดลองใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช โดยใช้ประเด็นสนทนากลุ่มย่อย เรื่อง ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและประเมินโดยผู้วิจัยโดยจัดการสนทนากลุ่ม

3.3 สอบถามข้อมูลความคิดเห็นของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและประเมินโดยครูผู้สอน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)
2. การวิเคราะห์ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)
3. การวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานฯ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)
4. การวิเคราะห์ความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
5. การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ตารางที่ 25 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 3

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	วิธีดำเนินการ	แหล่งข้อมูล/กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล	ผลที่ได้รับ
เพื่อทดลองใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)	1.ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชฯ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	-ครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Coaching) ผู้บริหารสถานศึกษา (Administrator) ผู้เชี่ยวชาญ (Expert) -นักเรียนที่เรียน	1.แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช 2.แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)	รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้าง

ตารางที่ 25 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 3 (ต่อ)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	วิธีดำเนินการ	แหล่งข้อมูล/กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล	ผลที่ได้รับ
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	<p>ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ</p> <p>ขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ</p> <p>ขั้นที่ 4 การสรุปผล</p>	<p>กับครูวิทยาศาสตร์</p> <p>กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 ห้องเรียน</p>	<p>Education)</p> <p>3.แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)</p>		<p>นวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา</p>
	<p>ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน</p> <p>2.ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นต่อไป</p> <p>3.ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับครู และผลทางการเรียนที่เกิดขึ้นกับนักเรียน</p>	<p>รวมจำนวนนักเรียน 93 คน</p>	<p>4..ประเด็นการสนทนากลุ่มย่อย เรื่อง ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)</p> <p>5. แบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน</p> <p>6.แบบสอบถามนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)</p>	<p>การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)</p> <p>ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)</p>	

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนาปรับปรุงรูปแบบ (Development) : D₂ ให้มีความสมบูรณ์

ตอนที่ 1 ประเมินประสิทธิผลที่เกิดกับครูและนักเรียนผู้เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

การดำเนินการวิจัยในขั้นตอนนี้ เป็นการนำผลการทดลองกระบวนการและเงื่อนไขของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ในขั้นตอนที่ 3 รวมทั้งผลการวิเคราะห์สภาพปัญหา อุปสรรค และความคิดเห็นที่มีต่อความเหมาะสมของรูปแบบมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้นและพร้อมที่จะนำไปใช้ต่อไปดังนี้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินประสิทธิผลที่เกิดกับครูและนักเรียนผู้เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
2. เพื่อปรับปรุงรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ประสิทธิภาพที่เกิดกับครูและนักเรียนผู้เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
2. รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ฉบับสมบูรณ์)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
2. เครื่องมือที่ใช้ประสิทธิผลที่เกิดกับครูผู้เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

3. เครื่องมือที่ใช้ประสิทธิผลที่เกิดกับนักเรียนที่เรียนกับครูที่เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ได้แก่ การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

วิธีการดำเนินการ

1. รวบรวมข้อมูลจากการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา คือ ข้อมูลจากการประเมินประสิทธิผลที่เกิดกับครูที่เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช คือ

- 1) พัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน
- 2) พัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
- 3) พัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
- 4) ความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ส่วนด้านนักเรียน คือ

- 1) ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน
- 2) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

2. ตรวจสอบ ปรับปรุง แก้ไข รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยนำผลการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัศึกษามาพิจารณาความเหมาะสมตามองค์ประกอบต่างๆ โดยเฉพาะองค์ประกอบด้านขั้นตอนของรูปแบบจากการนำไปจัดการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานในขั้นตอนที่ 3 ของการวิจัย แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณา และนำมาปรับปรุงแก้ไข จัดทำเป็นรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาฉบับสมบูรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. ศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช และสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบด้านนักเรียน เกี่ยวกับการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. ศึกษาความคิดเห็นต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

4. ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตอนที่ 1 ประเมินประสิทธิผล

ตารางที่ 26 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 4

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	วิธีดำเนินการวิจัย	แหล่งข้อมูล/กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล	ผลที่ได้รับ
1. เพื่อประเมินประสิทธิผลที่เกิดขึ้นกับผู้เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	ด้านครู				
	1) ประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช	--ครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 12 คน นักเรียนที่เรียนกับครู	1.แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช	-ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ การวิเคราะห์เนื้อหา	1.ผลพัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ
	2) ศึกษาพัฒนาการความสามารถในการออกแบบ	วิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3	2.แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตาม	-ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ	โค้ช

ตารางที่ 26 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 4 (ต่อ)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	วิธีดำเนินการวิจัย	แหล่งข้อมูล/กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล	ผลที่ได้รับ
	การเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา 3) ศึกษาพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) 4) ศึกษาความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช	ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 93 คน	แนวทางสะเต็มศึกษา 3.แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา 4. ประเด็นสนทนากลุ่มความคิดเห็นต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	การวิเคราะห์เนื้อหา -ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ การวิเคราะห์เนื้อหา -การวิเคราะห์เนื้อหา	2.ผลพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) 3.ผลพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) 4.ความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
2.เพื่อศึกษาประสิทธิผลที่เกิดกับนักเรียนที่เรียนกับครูที่	ด้านนักเรียน 1) ศึกษาความสามารถในสร้างนวัตกรรม	--นักเรียนที่เรียนกับครูวิทยาศาสตร์กลุ่มตัวอย่าง	1.แบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ	1. ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของ

ตารางที่ 26 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 4 (ต่อ)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	วิธีดำเนินการวิจัย	แหล่งข้อมูล/กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล	ผลที่ได้รับ
เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานฯ	ของนักเรียน 2) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาฯ 1.การปรับปรุงแก้ไขรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช	จำนวน 3 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน93 คน ข้อมูลที่วิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 3	2.แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูฯ ข้อมูลที่วิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 3	การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์เนื้อหา	นักเรียน 2.ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ฉบับสมบูรณ์)
3.ปรับปรุงรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช 2.เสนอที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาร่วมกัน				

ตอนที่ 2 การขยายผล (Transportability)

นำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปขยายผลกับโรงเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มทดลอง

วัตถุประสงค์

ขยายผลการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการขยายผลวิจัย ครั้งนี้ คือ

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 45 จังหวัดกาญจนบุรี ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนเทคโนโลยี รวม 3 คน เป็นอาสาสมัครเข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และนักเรียน จำนวน 30 คน ที่ได้เรียนกับครูที่เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ในกลุ่มขยายผล

ตัวแปรที่ศึกษา

ประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ของเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2. เครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2.1 คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย สำหรับประเมินครูผู้สอน จำนวน 4 ฉบับ ได้แก่

ฉบับที่ 1 แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

ฉบับที่ 2 แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ฉบับที่ 3 แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลในการวิจัย สำหรับครูประเมินนักเรียนจำนวน 1 ฉบับ ได้แก่ แบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

การดำเนินการ

การนำรูปแบบไปขยายผล (Transportability) เป็นขั้นตอนการนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่ผ่านการนำไปทดลองใช้จริงและพิจารณาปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการขยายผลการวิจัย ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีลักษณะไม่ต่างกับกลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน

แบบแผนการทดลองในการขยายผล

การขยายผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัย (Experimental Research) แบบก่อนการทดลอง (Pre-Experimental Design) เป็นแบบที่ไม่มีการสุ่มและไม่มีกลุ่มควบคุม แบบการวิจัยนี้ จึงมีกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มเดียวและไม่ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่าง (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558: 143) โดยรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งเขียนเป็นแบบแผนการวิจัย ได้ดังนี้

แบบแผนการทดลอง

แบบที่ 1 แบบแผนการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi experimental design) ศึกษากลุ่มเดียว วัดหลายครั้งแบบอนุกรมเวลา (Single - group interrupted time series design) (วรรณิ แกมเกตุ, 2551; Kerlinger & Lee, 2000)

แบบแผนการทดลองเพื่อศึกษา

1. ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครูวิทยาศาสตร์ที่ใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

2. การออกแบบและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยใช้รูปแบบการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

O_1	X	O_2	X	O_3
-------	-----	-------	-----	-------

สัญลักษณ์และความหมายเมื่อใช้แบบแผนการวิจัยกับครุวิทยาศาสตร์

O แทน ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

X แทน การทดลองการทดลองโดยใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน
ร่วมกับการโค้ช

O_1 O_2 O_3 หมายถึง คะแนนที่แสดงความสามารถของครูด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง
สะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน
ร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

O_1 แทนการวัดความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 1 สัปดาห์ก่อน
การทดลอง

O_2 O_3 แทนการวัดความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพระหว่าง
การทดลองสัปดาห์ที่ 2 และ สัปดาห์ที่ 4

แบบแผนการทดลองเพื่อศึกษา การออกแบบและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
(STEM Education) โดยใช้รูปแบบการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ
โค้ช

สัญลักษณ์และความหมายเมื่อใช้แบบแผนการวิจัยกับครุวิทยาศาสตร์

O_1 O_2 O_3 หมายถึง คะแนนที่แสดงพัฒนาการความสามารถของครูด้านการจัดการเรียนรู้
ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบ
ผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM
Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

O_1 แทนการวัดความสามารถของครูด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
(STEM Education) 1 สัปดาห์ก่อนการทดลอง

O_2 O_3 แทนการวัดความสามารถของครูด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
(STEM Education) ระหว่างการทดลองสัปดาห์ที่ 2 และ สัปดาห์ที่ 4

แบบที่ 2 One – Shot Case Study (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558)

X	T_2
-----	-------

สัญลักษณ์และความหมายเมื่อใช้แบบแผนการวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

X แทน รูปแบบการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

T₂ แทน การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาของนักเรียนหลังใช้รูปแบบ

การดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย

1. การดำเนินการทดลอง

1.1 ขออนุญาตดำเนินการทดลองเพื่อขยายผลกับโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 45 จังหวัดกาญจนบุรีประสานกับกลุ่มทดลอง โดยกำหนดวัน เวลา และปฏิทิน สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.2 จัดเตรียมเอกสารประกอบการทดลองตลอดจนการเตรียมสื่ออุปกรณ์

1.3 ดำเนินการทดลองการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

ในการทดลองการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ผู้วิจัยทำการทดลองกับครูโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 45 จังหวัดกาญจนบุรี โดยก่อนที่จะเริ่มทำการทดลองผู้วิจัยได้จัดอบรมความรู้เกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช และการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาให้กับครูผู้สอนโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 45 จังหวัดกาญจนบุรี ในเดือนกุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2566

2. ดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตามรูปแบบ GROUP Model ในเดือนกุมภาพันธ์ ถึง มีนาคม พุทธศักราช 2566

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เก็บข้อมูลก่อนการทดลองเป็นการเก็บข้อมูลก่อนการเริ่มทดลองใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาคือความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ประเมินโดยผู้วิจัยตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

2. เก็บข้อมูลระหว่างการทดลองเป็นการเก็บข้อมูลการทดลองใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาซึ่งเป็นระยะปฏิบัติการทดลองใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช โดยการ

ประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประเมินโดยผู้วิจัยตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

3. เก็บข้อมูลหลังสิ้นสุดการทดลอง เป็นการเก็บข้อมูลหลังสิ้นสุดการทดลองใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน โดยมีวิธีการขั้นตอนดังนี้

3.1 ความสามารถในการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ประเมินโดยผู้วิจัยตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

3.2 ประเมินสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ แบบประเมินความสามารถในการออกแบบ

3.3 เรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประเมินโดยผู้วิจัยตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ประเมินโดยครูผู้สอนตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

2. การวิเคราะห์ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

3. การวิเคราะห์ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 27 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 4 ตอนที่ 2 การขยายผล (Transportability)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	วิธีดำเนินการวิจัย	แหล่งข้อมูล/กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล	ผลที่ได้รับ
ขยายผลการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา และนำผลมาปรับปรุงและพัฒนารูปแบบให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น	ศึกษาทดลองใช้ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา กับสถานศึกษา กลุ่มขยายผล	กลุ่มขยายผล 1.ครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง ขยายผล จำนวน 3 คน 2.นักเรียนที่ เรียนกับครู ครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง ขยายผลการใช้ รูปแบบ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน	1.แบบประเมิน ความสามารถ ในการสร้าง ชุมชนแห่งการ เรียนรู้ทาง วิชาชีพแบบ ผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช 2.แบบประเมิน ความสามารถ ในการออกแบบ การเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็ม ศึกษา (STEM Education) 3.แบบประเมิน ความสามารถ ในการจัดการ เรียนรู้ตาม แนวทาง สะเต็มศึกษา (STEM Education) 4.แบบประเมิน ความสามารถ ในการสร้าง นวัตกรรมของ นักเรียน	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน และ การวิเคราะห์ เนื้อหา (Content Analysis)	ประสิทธิผลของ รูปแบบชุมชน แห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพแบบ ผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนา สมรรถนะการ จัดการเรียนรู้ ตามแนวทางสะ เต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้าง นวัตกรรมของ นักเรียนระดับ มัธยมศึกษา นำไปขยายผล เป็นการยืนยัน การนำไปใช้ และนำผลมา ปรับปรุงและ พัฒนารูปแบบ ให้สมบูรณ์ ยิ่งขึ้น

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา 2) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ย่อย ดังนี้ 2.1) ศึกษาพัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน 2.2) ศึกษาพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) 2.3) ศึกษาพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) 2.4) ศึกษาความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) 2.5) ศึกษาความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน 2.6) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และ 3) เพื่อขยายผลรูปแบบแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยใช้วิธีดำเนินการวิจัย ในลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) (มาเรียม นิลพันธ์ : 2558) โดยขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research : R₁) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเป็นการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานความต้องการจำเป็น ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development : D₁) เป็นการพัฒนาร่างรูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research : R₂) เพื่อทดลองใช้รูปแบบเป็นการทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development : D₂) เป็นการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบ และการขยายผล (Transferring)

เป็นการขยายผลการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ตอนที่ 4 ผลการหาประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา 2.1) ศึกษาความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน 2.2) ศึกษาความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) 2.3) ศึกษาพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) 2.4) ศึกษาพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) 2.5) ศึกษาความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน 2.6) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ตอนที่ 5 ผลการขยายผลรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

การนำเสนอผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. เพื่อศึกษา และวิเคราะห์ หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนารูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา(STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
2. เพื่อศึกษาสภาพและความต้องการจำเป็นเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับนโยบาย

การศึกษา โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2 พุทธศักราช 2545 และ (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553 ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (2560-2579) แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2560 – 2579 มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ.2561หลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และ 2) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับ หลักการแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา การพัฒนารูปแบบ การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การเรียนรู้แบบผสมผสาน (blended learning) การใช้เทคโนโลยีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การนิเทศแบบพัฒนาการ การโค้ช การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

1. ผลการศึกษา และวิเคราะห์ หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนารูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา(STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

1.1 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2 พุทธศักราช 2545 และ (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553

หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มาตรา 24 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้ (1) จัดเนื้อหาสาระ

และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา (5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ (6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

1.2 ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (2560-2579)

ประเทศไทย 4.0 หรือ Thailand 4.0 คือ เราต้องการยกระดับเศรษฐกิจ ของประเทศให้สามารถที่จะแข่งขันกับคนอื่นได้ พึ่งพาตนเองได้ ลดการนำเข้า GDP ของประเทศก็จะเพิ่มให้ประเทศหลุดพ้นจากกับดักประเทศรายได้ปานกลาง สิ่งที่จะทำได้ที่จะเป็น Value ก็คือ เศรษฐกิจต้องขับเคลื่อนด้วยการสร้างมูลค่าเพิ่ม ต้องขับเคลื่อนด้วยการสร้างนวัตกรรม ทุกอย่างไม่ว่าจะเป็น product เป็น service เราต้องสร้างให้เป็น innovation-driven product หรือ innovation-driven service เท่านั้น

1.3 แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2560 – 2579

เป็นแผนยุทธศาสตร์ด้านการศึกษาระยะยาวมุ่งจัดการศึกษาให้คนไทยทุกคนสามารถเข้าถึงโอกาสและความเสมอภาคในการศึกษาที่มีคุณภาพ พัฒนาระบบการบริหารจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพพัฒนากำลังคนให้มีสมรรถนะในการทำงานที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดงาน และการพัฒนาประเทศเพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาได้นำไปเป็นกรอบและแนวทางการพัฒนาการศึกษาและการเรียนรู้สำหรับพลเมืองทุกช่วงวัยตั้งแต่แรกเกิดจนตลอดชีวิต ภายใต้บริบทเศรษฐกิจและสังคมของประเทศและของโลกที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งความเป็นพลวัตเพื่อให้ประเทศไทยสามารถก้าวข้ามกับดักประเทศที่มีรายได้ปานกลางไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งภายใต้กรอบแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 ได้กำหนดสาระสำคัญสำหรับบรรลุเป้าหมายของการพัฒนาการศึกษาใน 5 ประการ ได้แก่ การเข้าถึงโอกาสทางการศึกษา (Access) ความเท่าเทียมทางการศึกษา (Equity) คุณภาพการศึกษา (Quality) ประสิทธิภาพ (Efficiency) และตอบโจทย์บริบทเปลี่ยนแปลง (Relevancy) ในระยะ 20 ปีข้างหน้า และมียุทธศาสตร์ 6 ประการ คือ 1) การจัดการศึกษาเพื่อความมั่นคงของสังคม และประเทศชาติ

2) การผลิตและพัฒนากำลังคน การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ 3) การพัฒนาศักยภาพคนทุกช่วงวัย และการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ 4) การสร้างโอกาสความเสมอภาค และความเท่าเทียมทางการศึกษา 5) การจัดการศึกษาเพื่อสร้างเสริมคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 6) การพัฒนาประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการศึกษา

1.4 มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ.2561

หลักการและอุดมการณ์ของมาตรฐานการศึกษาของชาติพ.ศ.2561 จึงถูกกำหนดให้มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา เป็นคนดี มีวินัย ภูมิใจในชาติสามารถ เชี่ยวชาญได้ตามความถนัดของตน เป็นพลเมืองดี มีคุณภาพ และความสามารถสูง ได้รับโอกาสเท่าเทียมกันทางการศึกษา สามารถ เป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการพัฒนาประเทศสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน

มาตรฐานการศึกษาของชาติพ.ศ.2561 จึงกำหนดในรูปแบบของผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ ของการศึกษา 3 ด้าน คือ ผู้เรียนรู้ผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม และพลเมืองที่เข้มแข็ง เพื่อให้สถานศึกษาพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะตามที่กำหนดไว้ตั้งแต่ ระดับปฐมวัยจนถึงอุดมศึกษา มาตรฐานการศึกษา เรามุ่งผลสัมฤทธิ์ และเป้าหมายหรือผลสัมฤทธิ์ที่เราต้องการ คือ คนไทยทุกคน ที่มีการศึกษาจะต้องไปสร้างนวัตกรรมให้ได้ เพราะนวัตกรรมจะเป็นตัวที่ ไปเปลี่ยนประเทศ ไปทำให้มีความสามารถในการแข่งขันเพิ่มขึ้น ยกศักยภาพ ประเทศ ยกเศรษฐกิจของประเทศ ทำให้ประเทศมี GDP เพิ่มขึ้น เราถึงจะหลุดพ้น จากกับดักประเทศรายได้ปานกลาง

ผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษา (Desired Outcomes of Education : DOE Thailand) หมายถึง คุณลักษณะของคนไทย 4.0 ที่ตอบสนองวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน โดยคนไทย 4.0 จะต้องธำรงความเป็นไทยและแข่งขันได้ในเวทีโลก นั่นคือเป็นคนดี มีคุณธรรม ยึดค่านิยมร่วมของสังคมเป็นฐานในการพัฒนาตน ให้เป็นบุคคลที่มีคุณลักษณะ 3 ด้าน โดยเป็นคุณลักษณะขั้นต่ำดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนรู้ เป็นผู้มีความเพียร ใฝ่เรียนรู้ และมีทักษะการเรียนรู้ ตลอดชีวิตเพื่อก้าวทันโลก ยุคดิจิทัลและโลกในอนาคต และ มีสมรรถนะ (Competency) ที่เกิดจากความรู้ ความรอบรู้ ด้านต่าง ๆ มีสุนทรียะ รักษ์และประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาไทย มีทักษะชีวิต เพื่อสร้างงานหรือสัมมาอาชีพ บนพื้นฐานของความพอเพียง ความมั่นคงในชีวิต และคุณภาพชีวิตที่ดี ต่อตนเอง ครอบครัว และสังคม

2. ผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม เป็นผู้มีความทักษะทางปัญญา ทักษะศตวรรษที่ 21 ความฉลาด ดิจิทัล (Digital Intelligence) ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะข้ามวัฒนธรรม สมรรถนะ การบูรณาการข้ามศาสตร์ และมีคุณลักษณะของความเป็นผู้ประกอบการ เพื่อร่วมสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมทางเทคโนโลยีหรือสังคม เพิ่มโอกาส และมูลค่าให้กับตนเอง และสังคม

3. พลเมืองที่เข้มแข็ง เป็นผู้มีความรักชาติ รักท้องถิ่น รู้ถูกผิด มีจิตสำนึกเป็นพลเมืองไทย และพลโลก มีจิตอาสา มีอุดมการณ์และมีส่วนร่วม ในการพัฒนาชาติ บนหลักการประชาธิปไตย ความยุติธรรม ความเท่าเทียม เสมอภาค เพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน และการอยู่ ร่วมกันในสังคมไทยและประชาคม โลกอย่างสันติ

1.5 หลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีการปรับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้เพิ่มสาระเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยการออกแบบและเทคโนโลยี และวิทยาการคำนวณ ทั้งนี้ เพื่อเอื้อต่อการจัดการเรียนรู้บูรณาการสาระทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี กับกระบวนการเชิงวิศวกรรม ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา โดยระบุไว้ว่าทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์ดังนี้ วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมินสารสนเทศ ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณและความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge - Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น

1.6 แนวคิดชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) คือวิธีการในการพัฒนาครูโดยการจัดบรรยากาศให้ครูได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ส่งผลให้ครูไม่โดดเดี่ยว และมีเครือข่ายในการทำงาน ทั้งนี้โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน โดย DuFour, R. (2004) ระบุแนวคิดหลักในการดำเนินงานชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ 3 ประการ ดังนี้

- 1) ต้องมั่นใจว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยต้องมุ่งความสนใจไปสู่การเรียนรู้ของผู้เรียน และต้องสร้างการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างทั่วถึง
- 2) ต้องสร้างวัฒนธรรมความร่วมมือ เพราะการดำเนินงานของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพนั้น สมาชิกในชุมชนจะต้องทำงานร่วมกัน และสร้างความร่วมมือระหว่างกันในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน
- 3) ต้องมุ่งความสนใจไปยังผลลัพธ์ โดยการดำเนินงานของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จะให้ความสนใจ ในเป้าหมายร่วมกันของทีม โดยพิจารณาจากประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การทำงานร่วมกันเพื่อพัฒนาศักยภาพ ของผู้เรียน ครูทุกคนในทีมมีส่วนร่วมในการประเมินระดับผลสำเร็จของผู้เรียน สร้างเป้าหมายเพื่อพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น และทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ มีการสังเคราะห์องค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ของ ณรงค์ฤทธิ์ อินทนาม (2553); สุรพล ธรรมรัตน์ และคณะ (2553); วิจารย์ พานิช (2554); ศักดิ์ชัย ภูเจริญ (2556); วรลักษณ์ ชูกำเนิด (2557); วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนา (2562); Boyd (1992); Sergiovanni (1994); Louis & Kruse (1995); Fullan (1999); DuFour (2004), Hord (2008); Hargraves (2003) ประกอบด้วย การมีวิสัยทัศน์และค่านิยมร่วมกัน การวางเป้าหมายร่วมกันสู่การเรียนรู้ของนักเรียน การร่วมมือร่วมพลังและภาวะผู้นำร่วมการสะท้อนผลการปฏิบัติการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูของ ส่วนการสังเคราะห์และได้สรุปการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู จากปองทิพย์ เทพอารีย์ (2556); สิริพันธ์ สุวรรณมรรคา (2560); ศุภสกา (2560); ธีระชัย รัตนรังษี (2560); ประณัฐ กิจรุ่งเรือง และ อรพิณ ศิริสัมพันธ์ (2561); สุวิมล สพฤกษ์ศรี (2561); Bolam et al. (2005); DuFour , DuFour and Eaker (2008) ประกอบด้วย ขั้นตอนเตรียมการชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ ขั้นตอนวางแผนพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนปฏิบัติการสอนและสังเกตการเรียนรู้ของนักเรียน ขั้นตอนการประเมินผลและการคงไว้ซึ่งชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ขั้นตอนการถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ

1.7 แนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) และการใช้เทคโนโลยี

การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่ผสมผสานการสอนแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนกับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ที่ช่วยเติมเต็มช่องว่างของการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ทำให้มีช่องทางการสื่อสารในชั้นเรียนเพิ่มมากขึ้น และทำให้รูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน เนื้อหา และบริบทการเรียนมีความหลากหลายมากขึ้น การเรียนรู้แบบผสมผสานมี 2 องค์ประกอบ คือ การเรียนรู้แบบออฟไลน์ (Offline) และ

การเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online) ทั้งนี้การเรียนรู้แบบออฟไลน์ (Offline) แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม คือ 1) การเรียนรู้ในสถานที่ทำงาน 2) การสอนแบบเผชิญหน้า 3) การเรียนรู้ในชั้นเรียน 4) การเรียนรู้โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์ 5) การเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 6) และการเรียนรู้ด้วยสื่อผสม ส่วนการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online) แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม คือ 1) การเรียนบนเครือข่าย 2) การเรียนโดยผู้สอนอิเล็กทรอนิกส์ 3) การเรียนรู้ร่วมกัน 4) การจัดการความรู้แบบออนไลน์ 5) เว็บไซต์ 6) การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบพกพา ตามแนวคิดของ Donald Clark (2003 : 12-22) ; Rovai and Jordan (2004) ; Carman (2005) ; Bonk and Graham (2006) ; Allen et al. (2007); ปณิตา วรณพิรุณ (2554 : 45)

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) มีบทบาทในชีวิตประจำวันมนุษย์และเป็นผู้แทนการติดต่อสื่อสารแบบไร้ขอบเขต “Anytime Anywhere Anyplace) ภายใต้ internet of Things (IoT) หรืออินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง ที่อุปกรณ์ เครื่องใช้ หรือสิ่งต่างๆ ถูกเชื่อมโยงบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้เราสามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบกับกลุ่มเครือข่ายสังคมเป็นกลุ่มชนกลุ่มใหญ่ที่มีศักยภาพในการติดต่อสื่อสารของสังคมในยุคโลกาภิวัตน์ (Globalization) ในปัจจุบัน ซึ่งกลุ่มเครือข่ายสังคมนี้สามารถนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในขอบข่ายด้านการศึกษาได้เป็นอย่างดี ซึ่งนักการศึกษาสามารถนำเอาศักยภาพของเครือข่ายสังคมนี้มาใช้เป็นเครื่องมือทางการศึกษาอันทรงประสิทธิภาพได้หลายรูปแบบ และหลายแนวทาง เช่น การใช้ประโยชน์ในการสร้างโปรแกรมการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ การสร้างและจัดหาทุนเพื่อการศึกษา การจัดระบบการประชุมทางไกลทั้งแบบที่เป็นทางการ และไม่เป็นทางการ หรือแม้แต่การนำมาใช้ประโยชน์ของโปรแกรมด้านวารสารศาสตร์และการพิมพ์ รวมทั้งการประชาสัมพันธ์สำหรับผู้เรียนหรือผู้ใช้สื่อ เป็นต้น (Seguin and Seguin, 1995)

การสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพก็มีความจำเป็นที่จะต้องมีการปรับเปลี่ยนเพื่อให้มีความทันสมัย ก้าวทันการพัฒนาของเทคโนโลยี ซึ่งการประยุกต์ใช้นั้นผู้อำนวยการโรงเรียน ครูและบุคลากรทางการศึกษาภายในโรงเรียน รวมทั้งนักเรียนทุกคนจำเป็นจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อที่จะนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทและความพร้อมของโรงเรียน ทั้งในด้านโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ด้านอุปกรณ์ (Hardware) ด้านบุคลากร (People-ware) ซึ่งในปัจจุบันมีแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนการจัดการหรือการเรียนรู้ที่หลากหลาย ในครั้งนี้จะขอเสนอแอปพลิเคชันที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนการเสริมสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพเป็นเครือข่ายสังคม (Social Network) ดังนั้นการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน จึงเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสนับสนุนการสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ ได้แก่ เทคโนโลยีด้านมัลติมีเดีย เครือข่ายสังคม ในทุกขั้นตอนของ

การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้แก่ คิวอาร์โค้ด คลิปวิดีโอ Google Application (Google drive, E-mail, Google From) และ Application Line

1.8 แนวคิดสมรรถนะการจัดการเรียนรู้

สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ เป็นความสามารถในกระบวนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ ซึ่งครูมีการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ คุณลักษณะ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้เรียนรู้ด้วยวิธีการปฏิบัติส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้สังเคราะห์สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553); สุตหทัย รุจิรัตน์ (2558); เรวณี ชัยเชาวรัตน์ (2560); อภินันท์ สิริรัตนจิตต์ และนธิ เหมมันต์ (2560); สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู และบุคลากรทางการศึกษา (2560); กัลยา ชนะภัย (2562); สุรียรัตน์ อารีรักษ์ สกกุลก้องโลก (2563) ประกอบด้วย การออกแบบการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบของการเตรียมการสอน โดยศึกษาหลักสูตร เป้าหมายการศึกษา นำไปสู่การวางแผน สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน องค์ประกอบสำคัญ คือ

- 1) การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินผลการใช้หน่วยการเรียนรู้
- 2) การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดสาระสำคัญ กิจกรรม สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลที่สอดคล้องเชื่อมโยงกันและนำไปใช้ การจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้และความสามารถของครูในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติจริง และการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ หมายถึง การวัดและประเมินผลการเรียนรู้หมายถึง ความรู้และความสามารถของครูในการกำหนดเป้าหมาย การเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุ วัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง ออกแบบวิธีการวัดและประเมินผล เหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้และผู้เรียน สร้างและนำเครื่องมือวัดและประเมินผลไปใช้ รวมถึงนำผล การประเมินการเรียนรู้มาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

1.9 แนวคิดการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

สะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นการบูรณาการของรายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน ซึ่งมีทักษะและคุณค่าที่เป็นแกนกลางโดยทักษะหลักทางด้านสะเต็ม ได้แก่ ทักษะในการแก้ปัญหา (Problem Solving) ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ทักษะด้านความร่วมมือ (Collaboration) ทักษะด้านการสื่อสาร (Communication) ทักษะด้านการคิดเชิงสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ทักษะด้านการสืบค้น

ข้อมูล (Research) ทักษะเหล่านี้เป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการทำงาน การพัฒนาทักษะทางด้านสะเต็มของนักเรียนเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดขั้นสูง

สะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนแบบบูรณาการ ซึ่งการบูรณาการสามารถแบ่งได้ 4 ระดับ ดังนี้ 1) การบูรณาการภายในวิชา (Disciplinary integration) 2) การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary integration) 3) การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary Integration) 4) การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา (Transdisciplinary Integration) มีแนวคิดและลักษณะดังนี้

1. การบูรณาการภายในวิชาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะแต่ละวิชาแยกกัน การจัดการเรียนรู้แบบนี้คือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นอยู่ทั่วไป ผู้สอนแต่ละวิชาต่างจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนตามรายวิชาของตนเอง

2. การบูรณาการแบบพหุวิทยาการเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะของแต่ละวิชาแยกกัน แต่มีหัวข้อ (Theme) ที่ผู้สอนทุกวิชากำหนดร่วมกันและมีการอ้างอิงถึงความเชื่อมโยงระหว่างวิชานั้นๆ การจัดการเรียนรู้แบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงของเนื้อหาในวิชาต่างๆ กับสิ่งที่อยู่รอบตัว

3. การบูรณาการแบบสหวิทยาการเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะอย่างน้อย 2 วิชาพร้อมกัน โดยกิจกรรมมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของทุกวิชา เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นความสอดคล้องในการจัดการเรียนรู้แบบผู้สอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องต้องทำงานร่วมกันโดยพิจารณาเนื้อหาหรือตัวชี้วัดที่ตรงกันและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาของตนเองโดยให้เชื่อมโยงกับวิชาอื่นผ่านเนื้อหาหรือตัวชี้วัดนั้น

4. การบูรณาการแบบข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) นั่นคือเป็นการบูรณาการระหว่างศาสตร์สาขาต่างๆ ได้แก่วิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) และคณิตศาสตร์ (M) ทั้งนี้ได้นำ จุดเด่นของธรรมชาติตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาผสมผสานกันอย่างลงตัว

รูปแบบการจัดการเรียนการสอน STEM Education มีรูปแบบ และหลายกระบวนการครูมีหน้าที่เลือกวิธีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เข้ากับวัย เนื้อหา จุดประสงค์ในการเรียนรู้ และผลที่ต้องการให้นักเรียนได้รับ โดยการนำมาตรฐานการศึกษามาใช้ประกอบในการจัดการเรียนการสอนตามหัวข้อที่สอนครูอาจสอนตามหัวข้อโดยแยกตามแต่ละกระบวนการ หรือนำมาสอนร่วมกันที่ละส่วนขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและความสามารถของครู บางโรงเรียนอาจกำหนดให้ครูใช้รูปแบบที่โรงเรียนกำหนด หรือบางโรงเรียนอ่านให้โอกาสครูพัฒนาการสอนโดยเลือกแนวทางตามความสนใจ ความสามารถ ความเข้าใจ และความเหมาะสม รูปแบบการสอนการเรียนการสอนสะเต็มได้แก่

Problem-Based Learning , Inquiry-Based Learning , Project-Based Learning และ 5Es , Constructivist และ Constructivism

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้กำหนดมาตรฐานสะเต็มศึกษา บูรณาการความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง ทั้งนี้แต่ละตัวชี้วัดได้ระบุสิ่งที่ผู้เรียน “ควรรู้” และ “สามารถทำได้” ที่สอดคล้องและส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยจำแนกเป็นตัวชี้วัดระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย รวมถึงระบุข้อมูลเชิงประจักษ์ของผู้เรียน จากการที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมทั้งในการค้นคว้าหาความรู้ การแก้ปัญหา หรือสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ปรากฏให้เห็นเป็นผลงาน หลักฐานร่องรอย หรือการแสดงออก ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการประเมินคุณภาพผู้เรียนที่ครอบคลุมคุณลักษณะตามมาตรฐานสะเต็มศึกษาดังนี้

1. ขั้นระบุปัญหา (Problem Identification) เป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือความท้าทาย วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา
2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ข้อดีและข้อจำกัด
3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด
4. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา(Planning and Development) เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ แล้วลงมือสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา
5. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) เป็นการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้เอานำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมที่สุด
6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน(Presentation) เป็นการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการ ให้ผู้อื่นเข้าใจและได้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อไป

จากหลักการและแนวคิดการวิจัยรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และ

การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา นั้นผู้วิจัยใช้สะเต็มศึกษาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมให้เกิดขึ้นกับนักเรียนผ่านกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ โดยการบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา (Transdisciplinary Integration) ครูจัดการเรียนการสอนตามคำถามและเรื่องที่นักเรียนอยากรู้โดยการแก้ปัญหาหรือการทำโครงการ มีการทำงานเป็นกลุ่ม ร่วมกันวางแผน กำหนดหัวข้อ อภิปราย ประยุกต์การใช้วิชาต่างๆ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์

1.10 แนวคิดการโค้ช และการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน

การโค้ชเป็นวิธีการพัฒนางานหรือการพัฒนาวิชาชีพที่ผู้ทำหน้าที่เป็นโค้ชมีความรู้ และประสบการณ์ระดับเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน ซึ่งเป็นความร่วมมือกันระหว่างเพื่อน ผู้ร่วมงาน ที่มีความเชี่ยวชาญ หรือผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญที่เต็มใจทำหน้าที่โค้ชในการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายแบบเพื่อนช่วยเพื่อน ได้แก่ การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) การโค้ชโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching) การพัฒนาวิชาชีพรูปแบบหนึ่งซึ่งเป็นเทคนิคที่สำคัญที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ตามแนวคิดของ Joyce and Shower (1984) , วัชร เล่าเรียนดี (2556)

การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study, LS) การพัฒนาวิชาชีพซึ่งแนวทางหนึ่งที่ทำโดยครูผู้สอน ซึ่งครูทำกิจกรรมร่วมกันอย่างร่วมมือรวมพลัง ได้แก่ การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ สังเกตการจัดการเรียนรู้ และการสะท้อนผลในชั้นเรียน ซึ่งทำงานร่วมกันอย่างเป็นกัลยาณมิตร ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อมุ่งสู่เป้าหมายในการพัฒนาตนเองและพัฒนากิจการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนได้จริงและพัฒนาไปพร้อมกับนักเรียน ตามแนวคิดการศึกษามหาบัณฑิตร่วมกันของ Chanasith Sithsungnoen et al. (2020) ประกอบด้วย 3 กิจกรรมย่อย ๆ คือ 1) Plan and Design Lesson (วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้) 2) Implement and Observe (จัดกิจกรรมการเรียนรู้สังเกต) และ 3) Review and Refine (สะท้อนผลและปรับปรุง)

1.11 แนวคิดการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรมเป็นทักษะหนึ่งในทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาเพื่อสามารถประกอบอาชีพและดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ จัดเป็นทักษะเชิงประยุกต์ (Apply Skills) กรอบแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ให้เห็นความสำคัญของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยระบุให้เป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 คือ ทักษะการเรียนรู้และการสร้างนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ซึ่งผู้เรียนควรเรียนรู้และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ให้ได้ผลสำเร็จเป็นนวัตกรรม โดยสรุปนวัตกรรม หมายถึง แนวทาง แนวคิด ที่ได้คิดค้น เครื่องมือที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อนหรือเป็นการพัฒนาดัดแปลงจากเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัยและใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น ในการประเมินผลงานนวัตกรรมถือว่าเป็นส่วนสำคัญที่จะตอบคำถามความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนโดยใช้แนวคิดจากความคิดสร้างสรรค์และ

นวัตกรรม(Creativity and Innovation) การสังเคราะห์การสร้างนวัตกรรม ของวารสาร หงษ์โต (2553); เนวนนิตยสงคราม (2556); พิษญาณ์ พานะกิจ (2558); จริญญา จันทร์หอม (2560); Harper (2013) ประกอบด้วย ด้านความเป็นนวัตกรรม หมายถึง แนวทาง/แนวคิด/วิธีการ/เครื่องมือ ที่ไม่เคยมีหรือปรากฏมาก่อนและได้ผลดี ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ประกอบด้วย 1) การกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการพัฒนานวัตกรรม 2) การออกแบบนวัตกรรมตามหลักการและทฤษฎี 3) การประเมินและปรับปรุงนวัตกรรม 4) การนำเสนอ/เผยแพร่/นวัตกรรมและด้านคุณค่าและด้านประโยชน์ของนวัตกรรม ประกอบด้วย 1) การแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ 2) การใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า 3) การนำไปใช้

1.12 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยและพัฒนาของมาเรียม นิลพันธุ์ และคณะ (2558); วาโร เฟ็งส์วีสต์ (2551); สุพัทธ์ พิบูลย์ และสมคิด พรหมจ้อย (2552) ที่ว่ากระบวนการวิจัยและพัฒนาเป็นการวิจัยซึ่งเริ่มต้นที่ต้องการค้นคว้าหรือแสวงหาความรู้ และแนวทางการพัฒนาเพื่อนำไปจัดทำแผนการพัฒนา ทำการทดสอบในสภาพจริงตรวจสอบและประเมินคุณภาพ เพื่อหาข้อบกพร่องและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขหลาย ๆ รอบจนได้ผลการพัฒนาที่มีคุณภาพผู้วิจัยสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบ โดยการศึกษาวิเคราะห์แนวคิดหลักการวิจัยและพัฒนา เครื่องมือทดลองหรือชุดนวัตกรรม หรือชุดปฏิบัติการนวัตกรรมที่สร้างสรรค์ นักวิจัยต้องทำการศึกษา แนวคิด ทฤษฎี หรือกรณีตัวอย่างนวัตกรรมที่หลากหลาย ก่อนที่จะสังเคราะห์เป็นนวัตกรรมที่จะนำมาทดลอง เครื่องมือรวบรวมข้อมูลหรือเครื่องมือวัดตัวแปรตาม ควรพิจารณาสิ่งนี้ วิเคราะห์วัตถุประสงค์การวิจัย กำหนดหรือระบุตัวแปรหรือประเด็นที่มุ่งศึกษา กำหนดแหล่งข้อมูลหรือผู้ให้ข้อมูลที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่มีความตรง หรือถูกต้อง กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล กำหนดแนวทางการพัฒนาเครื่องมือ ส่วนการพัฒนารูปแบบ ทิศนา เขมมณี (2554); ปัญญา ทองนิล (2553); ฐาปณัฐ อุดมศรี (2558); ชีรวัดน์ นิจเนตร (2560); Hausser (1980) Joyce and Weil (1996) สรุปได้ว่าเป็นสิ่งที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นจากแนวคิด ทฤษฎีที่ได้ศึกษาเพื่อแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโดยใช้ภาพเป็นสื่อทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้นและถูกต้อง สามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ของการปฏิบัติจริง ได้ช่วยให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งจากการสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบจากปองทิพย์ เทพอารีย์ (2556); สมจิต จันทร์ฉาย (2557); ฐาปณัฐ อุดมศรี (2558); นัยนา ฉายวงศ์ (2560); อุบลวรรณ ส่งเสริม (2561); สุวิมล สพฤกษ์ศรี (2561); Chanasith Sithsungnoen et al. (2020); Joyce and Weil (2009) ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการหรือขั้นตอนของรูปแบบ การวัดและประเมินผล เงื่อนไขความสำเร็จ ในการพัฒนารูปแบบเป็นการสร้างหรือปรับปรุงรูปแบบหรือองค์ประกอบในเรื่องที่ต้องการศึกษา อันแสดงถึงแนวความคิด เป้าหมายและวิธีการเพื่อนำไปใช้ประโยชน์และเป็นแนวทางในการดำเนินการตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ที่วางไว้ด้วยกระบวนการศึกษา

แนวคิด ทฤษฎี การสังเคราะห์ จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบพบว่าการพัฒนารูปแบบนั้น อาจจะมีขั้นตอนในการดำเนินงานแตกต่างกันไป แต่โดยทั่วไปแล้วอาจจะแบ่งออกเป็นสองตอนใหญ่ ๆ คือ การสร้างรูปแบบ (Construct) และการหาความตรง (Validity) ของรูปแบบ รายละเอียดในแต่ละขั้นตอนจะมีการดำเนินการอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะและกรอบแนวคิดซึ่งเป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบนั้น

จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นฐานคิดในการพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาการวิจัยและพัฒนา การพัฒนารูปแบบ การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) การใช้เทคโนโลยีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การนิเทศแบบพัฒนาการ การโค้ช การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ผู้วิจัยสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบ โดยการศึกษาวิเคราะห์แนวคิดหลักการวิจัยและพัฒนา

2. ผลการศึกษาสภาพและความต้องการพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาจากแบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้าง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้าง (Structured Interview) และวิธีการสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการ (Formal Interview) โดยผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ด้วยตนเอง จากการสัมภาษณ์ พบว่า

2.1 สภาพการดำเนินการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู การโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน นั้นกระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีนโยบาย ในการส่งเสริมให้สถานศึกษาขับเคลื่อนการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู และต้องการเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้บอกเล่าเป็นโค้ช โดยครูได้รับการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู การโค้ช จากหน่วยงานต้นสังกัด และจากการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งทั้งหน่วยงานต้นสังกัด ผู้บริหาร ครู มีการดำเนินการอยู่แล้วในระดับสถานศึกษา ระดับกลุ่มสาระการเรียนรู้ ครูมีการรวมกลุ่มกัน จับคู่กัน ตามบทบาทของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาหลักสูตร ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเลื่อนวิทยฐานะของครู แต่ลักษณะการดำเนินการยังไม่มี ความชัดเจน และเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เป็นการดำเนินงานตามนโยบาย การดำเนินการเพื่อการประเมิน ดังข้อมูลส่วนหนึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ต่อไปนี้

“เป็นการดำเนินงานตามนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู และต้องการเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้บอกเล่าเป็นโค้ช ครู ต้องศึกษาเรื่องการโค้ช ทั้งโค้ชนักเรียนและโค้ชเพื่อนครูด้วยตนเอง”

(สัมภาษณ์ครูคนที่ 1 เมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2564)

“ครูมีการจับคู่กันเอง ทำกันอยู่ตลอดอยู่แล้ว ของครูที่สอนอยู่ในสาระการเรียนรู้เดียวกัน เช่น การร่วมกันวางแผนการพัฒนาหลักสูตร การสอนให้เป็นไปตามหลักสูตร และนักเรียนเกิดทักษะ ในศตวรรษที่ 21 สามารถพัฒนาความรู้ไปจนสามารถสร้างนวัตกรรมได้”

(สัมภาษณ์ครูคนที่ 2 เมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2564)

“การโค้ช จะเป็นลักษณะการนิเทศกันเองของครูในกลุ่มสาระเดียวกัน สอนระดับชั้น เดียวกัน หรือครูที่มีความเชี่ยวชาญในสาขานั้นเราก็ไปขอคำปรึกษา”

(สัมภาษณ์ครูคนที่ 2 เมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2564)

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาในสถานศึกษามีหลากหลายแบบ เช่น การสอดแทรกในการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยผู้สอนคนเดียว และการสอนสะเต็มผ่านชุมนุม ผ่านการจัดค่ายวิชาการ การทำโครงงาน ซึ่งผลงานของนักเรียนผ่าน ออกมาในรูปแบบชิ้นงาน ประเภทสิ่งประดิษฐ์เป็นส่วนใหญ่ ดังข้อมูลส่วนหนึ่งจากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ ต่อไปนี้

“การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เป็นการรวมตัวกันของกลุ่มครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และครูสอนคอมพิวเตอร์ ในลักษณะของชุมนุมเปิดให้นักเรียนที่สนใจ ทั้งม.ต้น และ ม.ปลาย ที่มาทำ กิจกรรมร่วมกันเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกคิด เกี่ยวกับสะเต็ม ซึ่งนักเรียนจะมีความแตกต่างกันของความรู้”

(สัมภาษณ์ครูคนที่ 1 เมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2564)

“การสอนสะเต็มศึกษาจะสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การสอนแบบโครงงาน บูรณาการ เกี่ยวกับสะเต็มเข้าไปครูให้นักเรียนทำกิจกรรม นักเรียนจะมีการแชร์ความคิดร่วมกันได้ง่ายขึ้น จะ นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมที่เป็นสิ่งประดิษฐ์ขึ้นมาได้”

(สัมภาษณ์ครูคนที่ 1 เมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2564)

“การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น อาจไม่ได้พัฒนานวัตกรรมออกมาเป็นชิ้นที่สามารถไปต่อยอดในอนาคตได้ จะเน้นที่ทักษะกระบวนการ ส่วน ม.ปลายจะเน้นให้สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนไปคิดค้นเป็นนวัตกรรมจากปัญหาที่เขาพบ...”

(สัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษา คนที่ 1 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564)

2.2 ปัญหา อุปสรรค การดำเนินชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู การโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ครูในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในระดับมัธยมศึกษาจะได้รับการอบรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาจากหลายแหล่ง เช่น ศูนย์ฝึกอบรมสะเต็มศึกษาจังหวัด ซึ่งศูนย์อยู่ที่โรงเรียนมัธยมศึกษาประจำจังหวัด เป็นหลักสูตรฝึกอบรมทางไกลโดย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในทุกปีงบประมาณ และจากหน่วยงานอื่น เช่น มหาวิทยาลัยราชภัฏที่ดูแลสถานศึกษาในท้องถิ่น หรือจากการที่ครูสนใจสมัครเข้ารับการอบรมเองตามความสนใจ ปัญหาที่พบส่วนใหญ่เมื่อครูอบรมแล้วครูจะนำสิ่งที่ได้จากการอบรมไปพัฒนานักเรียนผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งใน และนอกห้องเรียน โดยครูผู้สอนคนเดียวไม่เกิดการจัดการเรียนรู้ร่วมกันกับครูต่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ หรือต่างวิชา เช่น ครูเทคโนโลยี ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นต้น ผลงานของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้เป็นผลงานในวิชานั้น ๆ ยังไม่สามารถเรียกว่านวัตกรรมได้ในขณะนี้ อาจพัฒนาต่อยอดเป็นนวัตกรรมได้ในอนาคตข้างหน้า และในช่วงสถานการณ์โควิดการสอนเป็นในลักษณะออนไลน์ ครูจะต่างคนต่างสอน ไม่มีการบูรณาการการสอน หรือผลงานที่เกิดจากการเรียนรู้ของนักเรียนร่วมกันร่วมกัน ดังข้อมูลส่วนหนึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ต่อไปนี้

“สถานการณ์โควิดนักเรียนเรียนออนไลน์ ครูสอนออนไลน์ การสอนสะเต็มจะเป็นลักษณะการมอบหมายให้นักเรียนทำเป็นภาระงาน”

(สัมภาษณ์ครูคนที่ 1 เมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2564)

“ในระยะแรก PLC ไม่มีร่องรอยหลักฐานการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู หรือเอกสารตามแนวทางของ PLC ระยะหลังเริ่มมีการเก็บร่องรอยหลักฐาน”

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา “...ครูเราก็มีความรู้ความเข้าใจการสอนสะเต็ม ดีแล้ว เพราะว่าจากการเข้าร่วมการอบรม กับ สสวท. หรือทางศูนย์สะเต็มจังหวัดอบรมให้ ... ยกเว้นบางประเด็นเท่านั้นที่ครูเข้ารับการอบรมแล้ว ครู ไม่สามารถที่จํานำไปเชื่อมโยงเนื้อหาที่สอนกับสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นเองในชีวิตประจำวันได้...”

(สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา คนที่ 1 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564)

“ครูมองว่าการสอนละเอียดใช้เวลามาก และเนื้อหาที่สอนไม่ทันแล้ว ...ทำให้การบูรณาการละเอียดเข้ามาในเนื้อหาของตัวเองยังไม่เด่นชัด.....การยกตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนมองภาพการสร้างชิ้นงาน หรือการคิดแก้ปัญหา”

“ครูขาดพี่เลี้ยง คนให้คำชี้แนะ แนะนำ.....”

(สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา คนที่ 2 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564)

2.3 สภาพที่ท่านคาดหวังของการดำเนินงานการพัฒนาแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา นั้นต้องการให้ครูมีการรวมกลุ่มกันในลักษณะชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาอย่างแท้จริงโดยการออกแบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน บูรณาการจัดการจัดการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกันของครูที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์ ครูเทคโนโลยี และครูคณิตศาสตร์ มีการให้คำแนะนำจากเพื่อนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน ต่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ และจากบุคคลภายนอก เช่น ศึกษานิเทศก์ หรือผู้เชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ให้นักเรียนสร้างผลงานจากการจัดการเรียนรู้ อาจเป็นชิ้นงาน หรือผลงานทางความคิดในลักษณะที่เป็นนวัตกรรม ในช่วงสถานการณ์โควิดติดต่อกันในการรับคำแนะนำอาจเปลี่ยนรูปแบบไปคล้าย ๆ กับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ เป็นการนิเทศก์ออนไลน์โดยใช้เทคโนโลยี ดังข้อมูลส่วนหนึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ต่อไปนี้

“การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู เป็นลักษณะออนไลน์ มีการเยี่ยมชั้นเรียนสังเกตการณ์สอน สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ในลักษณะออนไลน์”

“การนำเทคโนโลยีมาช่วย เช่น Line ทำให้การติดต่อสื่อสารสะดวกขึ้น ระหว่างครูต่างกลุ่มสาระการเรียนรู้”

“อยากให้มีการรวมกลุ่มครูในการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู การพัฒนาการสอนสะเต็มศึกษา โดยมีโค้ชที่มีความเชี่ยวชาญ อาจเป็นผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก เช่น มหาวิทยาลัยในท้องถิ่น หรือศึกษานิเทศก์ที่เชี่ยวชาญเรื่องการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อมุ่งสู่การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน”

(สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้าน PLC คนที่ 1 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564)

“ควรมีครูมาจากหลายกลุ่มสาระ อาจจะไม่ใช่ว่าเฉพาะสารที่จะสอนสะสมเต็ม โดยมี คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เป็นหลัก และการงานพื้นฐานอาชีพเป็นสาระที่เข้ามาเสริม เช่น การสร้างโต๊ะ”

“ควรมีครูมาจากหลายกลุ่มสาระ เข้ามาจัดการสอนในรายวิชาเดียวกันเพื่อจะลดภาระงาน ของนักเรียน แล้วก็มีการพูดคุย การให้คำแนะนำกับนักเรียน และนักเรียนก็จะได้มีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น นอกจากจะเรียนเป็นวิชาของใครของมัน ทำให้แต่ละวิชามีงานมาก... การทำ PLC เรื่องการออกแบบ การจัดการเรียนรู้จะทำให้ลดปัญหา หรือลดเวลาของนักเรียนลงด้วย...”

(สัมภาษณ์ครูคนที่ 1 เมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2564)

“การสอนสะสมโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือการสอนแบบโครงงาน ถ้าครูออกแบบ และ วางแผนการจัดการเรียนรู้ตั้งแต่ต้นเทอม ก็สามารถบูรณาการสะสมเข้าไปได้ โดยบูรณาการ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี แล้วก็พัฒนาเป็นชิ้นงานหรือสิ่งประดิษฐ์ก็สามารถเชื่อมโยงไปถึง หลักการสะสมได้”

(สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านสะสมศึกษา คนที่ 1 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564)

“ครูต้องเข้าใจรูปแบบการโค้ช ขั้นตอนการโค้ช หรือวิธีการโค้ช ในบางอย่างไม่เข้าใจ ต้องมีการถามผู้รู้ มีการชี้แนะโดยผู้รู้.....ควรมีการโค้ช ที่มาจากครูที่มีประสบการณ์ ในเรื่องนั้น หรือ คศึกษานิเทศก์จากเขตพื้นที่ จากมหาวิทยาลัย มีความเชี่ยวชาญเรื่องการจัดการเรียนรู้สะสมศึกษา”

“การโค้ช ผู้มาทำหน้าที่โค้ชควรเป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหา หรือวิชานั้น เพื่อมาแนะนำ แนวทางให้กับครูผู้สอน ให้สามารถพัฒนาผู้เรียนได้ตามเป้าหมาย”

(สัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษา คนที่ 2 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564)

“ต้องการรับการนิเทศจากผู้ที่มีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ เช่นคศึกษานิเทศก์ ครูที่มี ประสบการณ์”

(สัมภาษณ์ครูคนที่ 1 เมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2564)

2.4 องค์ประกอบของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะสมศึกษา นั้นประกอบด้วย การออกแบบการจัดการเรียนรู้ ทั้งหน่วยการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการ การเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ดังข้อมูลส่วนหนึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ต่อไปนี้

“ครูต้องออกแบบการเรียนรู้ให้เหมาะกับวัยของผู้เรียน ใช้สะเต็มเข้ามาสู่กระบวนการจัดการเรียนรู้ ”

“การจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือในรูปแบบ Active Learning.....”

“ การวัดประเมินผล ที่ต้องมีการประเมินชิ้นงานของนักเรียน”

(สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา คนที่ 1 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564)

2.5 องค์ประกอบของการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนนั้น เป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ที่มีการบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ แนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรม เป็นสิ่งที่แปลก ใหม่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน มีคุณค่า มีประโยชน์นำไปใช้ได้ ดังข้อมูลส่วนหนึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ต่อไปนี้

“นักเรียนต้องนำความสัมพันธ์ของวิชาที่เรียน เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มารวมกัน มาต่อยอด เป็นผลิตภัณฑ์เพื่อไปสู่การประกอบอาชีพ หรือประกอบธุรกิจในอนาคต”

(สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา คนที่ 1 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564)

“นวัตกรรมออกมาในรูปแบบของชิ้นงาน ที่ใช้งานได้จริง อาจจะเป็นงานกลุ่ม หรือกระบวนการคิด กระบวนการออกแบบ ...นวัตกรรมเชิงความคิดสร้างสรรค์ มีความแปลกใหม่สามารถนำไปใช้ได้จริงในปัจจุบัน และเป็นประโยชน์ นำไปต่อยอดประกอบอาชีพได้ในอนาคต”

(สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา คนที่ 1 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564)

2.6 การวัดประเมินผลสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน เป็นการประเมินตามสภาพจริง ดังข้อมูลส่วนหนึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ต่อไปนี้

“การวัดประเมินผลที่หลากหลาย หรือ การประเมินตามสภาพจริง”

(สัมภาษณ์ครูคนที่ 1 เมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2564)

โดยสรุปการพัฒนาารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา นั้นต้องการให้ครูมีการรวมกลุ่มกันในลักษณะชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์ ครูเทคโนโลยี และครุคณิตศาสตร์ มีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา นักเรียนสามารถสร้างนวัตกรรมได้ เริ่มจากการออกแบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน บูรณาการจัดการเรียนรู้ การประเมินผล การเรียนรู้ร่วมกันของครูที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา มีการให้คำแนะนำจากเพื่อนครู ในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน ต่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ และจากบุคคลภายนอก เช่น ศึกษานิเทศก์ หรือ ผู้เชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ให้นักเรียนสร้างผลงาน อาจเป็นชิ้นงาน หรือผลงานทางความคิดในลักษณะที่เป็นนวัตกรรม ในการรับคำแนะนำอาจเปลี่ยนรูปแบบไปคล้าย ๆ กันกับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ โดยใช้เทคโนโลยี

3. สภาพและความต้องการพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา จากแบบสนทนากลุ่ม

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ด้วยตนเอง ในวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564 เวลา 14.00-16.00 น.

3.1 สนทนากลุ่ม สภาพการดำเนินการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู การโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน พบว่า การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ครูที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน มารวมกลุ่มกัน PLC ของแต่ละโรงเรียน แตกต่างกันไปออกไปตามบริบท เช่น การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาการรวมตัวกันของครูวิทยาศาสตร์ ครุคณิตศาสตร์ ครูเทคโนโลยี มีการตั้งทีมงานสะเต็มศึกษาโรงเรียน มีการบูรณาการของวิชาตนเอง การบูรณาการข้ามกลุ่มสาระที่ชัดเจน ศึกษานิเทศก์เป็นโค้ช ให้การสนับสนุน ให้คำแนะนำ ดูแล เรื่อง การอบรม การวัดประเมินผล ดึงข้อมูลส่วนหนึ่งจากสนทนากลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญ ต่อไปนี้

“การรวมกลุ่มของครูที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน มารวมกลุ่มกัน วางแผนร่วมกัน แต่ละคนจะมีวิชาที่ตนเองสอนอยู่แล้ว เช่น การสอนสะเต็ม....สอนในระดับชั้น ม.5 สอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องของไหล มีการคำนวณทางคณิตศาสตร์ การออกแบบเครื่องกล การรวมตัวกันของครูวิทยาศาสตร์ ครุคณิตศาสตร์ ครูเทคโนโลยี เข้ามาช่วย... การออกแบบการสอนบูรณาการร่วมกันใช้แนวทางการสอน ของ สสวท. ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 6 ขั้นตอน แล้วมาบูรณาการกับกลุ่มสาระเป็นหลัก....”

(การสนทนากลุ่ม ครูคนที่ 1 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564)

“...มีการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ ระหว่างโรงเรียน (วิทยากร) ต่างจังหวัด.....”

“ มีการตั้งทีมงานสะเต็มศึกษาโรงเรียน มีการบูรณาการของวิชาตนเอง เช่น คณิตศาสตร์ ทำตัวอย่างการสอนสะเต็มศึกษาในชั้น ม.1 เกี่ยวกับการวัด ให้เด็กได้สร้างชิ้นงานวิทยาศาสตร์ เป็นการออกแบบแพช้ำมคลอง.... พิสูจน์ชิ้นงาน ... มีการบูรณาการข้ามกลุ่มสาระที่ชัดเจน.....)

“... มีการเพิกการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน.....”

“.....มีศึกษานิเทศก์เข้าร่วมการประชุมกลุ่ม”

“...ศึกษานิเทศก์เป็นโค้ช ให้การสนับสนุน ให้คำแนะนำ ดูแล เรื่อง การอบรม การวัด ประเมินผล ”

(การสนทนากลุ่ม ครูคนที่ 2 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564)

“สภาพการทำ PLC ทางโรงเรียนส่วนใหญ่ ไม่ใช่ทุกส่วน ยังทำในลักษณะของการจัดตั้ง ทีมต้องมีคำสั่งจาก ผอ. ต้องสั่งว่าจะต้องทำอะไร ตามแบบแผนทางราชการ ไม่ได้เกิดจากการ ระเบิดจากข้างในร่วมมือร่วมพลังอย่างแท้จริง มีใครที่จะพัฒนาตัวเองแล้วไปจับคู่ หรือจากกลุ่มที่จะ มาพัฒนาร่วมกัน คือเรายังติดกับระบบราชการ สั่งการ”

(การสนทนากลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญด้าน PLC คนที่ 1 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564)

“ PLC ของแต่ละโรงเรียนแตกต่างกันออกไปตามบริบทโดยส่วนใหญ่ใช้วงจรที่เรียนกว่า PLAN DO SEE ... ”

(การสนทนากลุ่ม ผู้บริหารสถานศึกษา คนที่ 2 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564)

3.2 การสนทนากลุ่ม ปัญหา อุปสรรค การดำเนินชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู การโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน พบว่า การดำเนินชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพยังยึดติดกับระบบราชการแบบสั่งการโดยผู้บริหาร ขาดการ ส่งเสริมสนับสนุน ขาดความต่อเนื่อง ความตั้งใจ ความจริงใจ ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง สะเต็มศึกษาครูจะต้องมีส่วนร่วมในการสร้าง PLC ให้ศึกษานิเทศก์เข้าไปร่วมกิจกรรม PLC มีการรายงานผลการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอนเป็นระบบ ทำให้เห็นภาพการขับเคลื่อน PLC กับ สะเต็มศึกษาชัดเจน ควรมีหน่วยงานที่สูงกว่าระดับเขตพื้นที่เข้ามาร่วมในการนิเทศอยู่ในวง PLC

ทั้งการออนไลน์ และออนไลน์ เพื่อให้คำแนะนำ ดังข้อมูลส่วนหนึ่งจากสนทนากลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญ
ต่อไปนี้เป็น

“ PLC มีการทำกันอยู่แล้วในระดับโรงเรียน ก็รับรู้ในระดับโรงเรียน...เรายังยึดติดกับ
ระบบราชการแบบสั่งการโดยผู้บริหาร หรือโดยเบื้องบน ทำไปตามหน้าที่...”

“PLC ควรมีความต่อเนื่อง ความตั้งใจ ความจริงใจ ผู้บริหารมีความพร้อมหรือยังที่จะ
เข้าสู่ PLC ... PLC เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาของการทำงานทำให้เกิดคุณธรรม จริยธรรม
กัลยาณมิตร PLC ไม่ว่าจะผู้บริหาร หรือครู ต้องเปิดใจ ”

(การสนทนากลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญด้าน PLC คนที่ 1 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564)

“ควรมีหน่วยงานที่สูงกว่าระดับเขตพื้นที่ เข้ามาร่วมในการนิเทศอยู่ในวง PLC ทั้งการ
ออนไลน์ และออนไลน์ เพื่อให้คำแนะนำเราบ้างว่าสิ่งที่เราควรต่อยอดอย่างไร ในวง PLC ...
บางโรงเรียนที่ประสบความสำเร็จ PLC น่าจะให้เป็นต้นแบบ อาจเอาเขามาเป็นแกนนำ หรือเป็น
แบบอย่างที่ประสบความสำเร็จ”

“ครูทุกคนหวังวิชาตนเอง การสอนพะวงหน้าพะวงหลัง ครูต้องเห็นความสำคัญของ
สะสม มีความสำคัญอย่างไร สะเต็มเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนานักเรียนเกิดทักษะในศตวรรษที่
21”

(การสนทนากลุ่ม ครูคนที่ 2 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564)

“ ศึกษานิเทศก์จะไปช่วยขับเคลื่อน PLC และสะสมศึกษา ไม่จำเป็นต้องออนไลน์
อย่างเดียวก็ได้ เป็นออนไลน์ก็ได้ อยากให้ใครเข้าร่วมในทีกระบวนกรของ PLC และการสอนสะสม
การพาครูได้ทำประเด็นท้าทาย (ตาม ว PA) สามารถดำเนินการได้เลย ครูได้ทั้งกระบวนการ PLC
แต่ได้เรื่องวิทยฐานะไปด้วย”

“... การออกแบบการเรียนรู้ การเปิดชั้นเรียนของครู ศึกษานิเทศก์ เข้าไปทำบทบาท
มากนักแค่ไหน ...คงเป็นไปได้เต็มที่มากนักด้วยข้อจำกัด ...ศึกษานิเทศก์จะจัดอบรมให้ความรู้ครู
และนิเทศเชิงนโยบายเพื่อรายงานไปยังหน่วยงานต้นสังกัด”

“...เราสามารถกระตุ้นให้ครูเห็นความสำคัญต้องพัฒนาทักษะการสร้างนวัตกรรม ...เรา
ต้องใช้ PLC การระเบิดจากข้างใน ศึกษานิเทศก์ต้องลงพื้นที่เพื่อจะจุดประกายของครู ครูเขาอยาก
เรียนรู้ อยากทำ เข้าถึงประโยชน์ที่ได้จากลูกศิษย์ ไม่ว่าจะสะสม หรือ สตรีม ครูสามารถเรียนรู้ได้

การจัดการเรียนการสอนสะเต็มจะมีลักษณะบูรณาการอย่างแท้จริงการบูรณาการมีงานวิจัยมีมาตั้งนานแล้ว ถ้าบูรณาการเป็นองค์รวมเนี่ยเวลาจะลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ ร้อยละ 40 ของเวลาที่ลดลงนั้นเด็กจะมีเวลาไปคิดนวัตกรรม ทำ Project... ซึ่งสะเต็มหัวใจก็คือการบูรณาการ

(การสนทนากลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญด้าน สะเต็มศึกษา คนที่ 1 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564)

3.3 การสนทนากลุ่ม รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีการดำเนินชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพโดยครูที่มีเป้าหมายเดียวกันในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา รูปแบบปรับเปลี่ยนไปมีการใช้เทคโนโลยีเข้ามาปรับใช้ในกระบวนการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ดังข้อมูลส่วนหนึ่งจากสนทนากลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญ ต่อไปนี้

“...รูปแบบ PLC แต่เดิมเป็นแบบ Onsite แต่ภายหลังสถานการณ์โควิดฯ ทำให้รูปแบบ PLC เปลี่ยนไปเป็น PLC แบบออนไลน์...ครูตั้งกลุ่มแล้วส่ง Link ให้เรา (ศึกษานิเทศก์) และครูนำเสนอการจัดการเรียนการสอน มีแผนอย่างไร ศึกษานิเทศก์ให้ Feedback ส่วนการสอนออนไลน์ ครูตั้งกลุ่มแล้วส่ง Link ให้เรา (ศึกษานิเทศก์) ได้ร่วมนิเทศการเรียนการสอน..”

“ผู้โค้ชต้องเป็นผู้สร้างแรงบันดาลใจให้ครู ดูสภาพปัญหาว่าเขาต้องการอะไร แบบไหน...”

“ผู้โค้ชต้องมีความเชี่ยวชาญในสาขานั้น และต้องถามความต้องการของโรงเรียน ของครู ว่าต้องการโค้ช หรือผู้เชี่ยวชาญด้านไหน ให้มาร่วมวง PLC ด้วย และสามารถเข้ามาดูนวัตกรรมของนักเรียนได้ด้วย การโค้ชอาจในการออนไลน์ได้”

(การสนทนากลุ่ม ผู้บริหารสถานศึกษา คนที่ 1 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564)

3.4 การสนทนากลุ่ม องค์ประกอบของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ประกอบด้วยการออกแบบการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนต้องมาจากกระบวนการคิด หรือการต่อยอด นำไปใช้ประโยชน์ได้ ดังข้อมูลส่วนหนึ่งจากสนทนากลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญ ต่อไปนี้

“ควรรออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการร่วมกัน”

“การจัดการเรียนรู้ ที่กระตุ้นเด็กให้รู้จักกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ กระตุ้นการคิดของเด็กตลอดเวลา โดยใช้คำถาม “

“นวัตกรรมของนักเรียน เด็กต้องสามารถอธิบายความรู้ ที่จะนำมาสร้างนวัตกรรมได้ สอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษา บูรณาการความรู้จากปราชญ์ชาวบ้าน”

“นวัตกรรมต้องมาจากกระบวนการคิด หรือการต่อยอด นำไปใช้ประโยชน์ได้นวัตกรรม ที่สะท้อนมาจากตัวชีวิตที่คุณครูสอน”

(การสนทนากลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญด้าน สะเต็มศึกษา คนที่ 2 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564)

3.5 การสนทนากลุ่ม การวัดประเมินผลสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง สะเต็มศึกษาและการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน เป็นลักษณะการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง เช่น assessment of learning assessment for learning และassessment as learning ดึงข้อมูลส่วนหนึ่งจากสนทนากลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญ ต่อไปนี้

“...ประเมินทักษะ คือ ประเมินความรู้ ประเมินพฤติกรรมด้วยการสังเกต ออกแบบ สังเกต หรือกระบวนการออกแบบชิ้นงาน... การวัดประเมินผล โดยให้นักเรียนรู้จักประเมินตนเอง เพื่อนร่วมให้ Feedback ในช่วงเวลาการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนสะท้อนย้อนคิดที่เขาจะ เริ่มได้นวัตกรรมเล็ก ๆ ง่าย ๆ จนกระทั่งเขาต่อยอดพัฒนาไปสู่นวัตกรรม..การวัดและประเมินผลที่ ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมของเด็ก ควรมีการวัดประเมินผล assessment of learning assessment for learning และassessment as learning”

(การสนทนากลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญด้าน สะเต็มศึกษา คนที่ 1 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2564)

โดยสรุปการพัฒนาารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้าง นวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยการรวมกลุ่มของ ครู ได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์ ครูเทคโนโลยี และครูคณิตศาสตร์ มีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันเพื่อพัฒนา สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา นักเรียนสามารถสร้างนวัตกรรมได้ เริ่มจากการ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน บูรณาการจัดการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกันของครูที่ เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา มีการให้คำแนะนำจากเพื่อนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ เดียวกัน ต่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ และจากบุคคลภายนอก เช่น ศึกษานิเทศก์ หรือ ผู้เชี่ยวชาญใน การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ให้นักเรียนสร้างผลงาน อาจเป็นชิ้นงาน หรือผลงานทางความคิดใน ลักษณะที่เป็นนวัตกรรม ในการรับคำแนะนำอาจเปลี่ยนรูปแบบไปคล้าย ๆ กับการจัดการเรียน การสอนออนไลน์ โดยใช้เทคโนโลยี 5. ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบชุมชนแห่ง

การเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนา รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2.1 ผลการพัฒนา รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ขั้นนี้เป็นการสังเคราะห์ร่างต้นแบบ “รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา” ซึ่งผู้วิจัยได้พิจารณาดำเนินการ ผู้วิจัยดำเนินการในลักษณะควบคู่กันไป ทั้งในขั้นการออกแบบ (Design) และขั้นตอนการพัฒนา (Development) โดยนำข้อมูลที่วิเคราะห์จากขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) : Research1(R1) ทั้งหมดรวมถึงเป้าหมายและผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของ รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มาใช้เป็นฐานคิดในการร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาซึ่งประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ ขั้นตอนของรูปแบบ เงื่อนไขและปัจจัยความสำเร็จ การวัดและประเมินผล ตามระยะเวลาการพัฒนา รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช โดยพัฒนาขึ้นตามหลักการแนวคิดการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) (มาเรียม นิลพันธุ์, 2555) ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) ของ DuFour, R. (2004) การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ของ Donald Clark (2003), Rovai and Jordan (2004), Carman (2005), Bonk and Graham (2006), Allen et al. (2007) และปณิตา วรณพิรุณ (2554) หลักการแนวคิดเกี่ยวกับการนิเทศ ได้แก่ การนิเทศแบบร่วมพัฒนาวิชาชีพ ของ Glatthorn (1984) การโค้ช ของ Joyce and Shower (1984), วัชร เล่าเรียนดี (2556) และสมาพร มณีอ่อน (2559) แนวคิดการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study, LS) ของ Chanasith Sithsungnoen et al. (2020) ข้อมูลจากผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน และความต้องการ ทำให้ได้ร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรม

ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา สภาพและความต้องการพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา จากแบบสัมภาษณ์ที่มี โครงสร้าง และแบบสนทนากลุ่ม ทำให้ได้ร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ การวัด และประเมินผล ปัจจัยความสำเร็จ และขั้นตอนการดำเนินการของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

ร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนา สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้าง นวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

หลักการของรูปแบบ

ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เป็นการรวมกลุ่มของครูที่มี เป้าหมายเดียวกัน และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในประเด็นที่แต่ละคนให้ความสนใจเกี่ยวกับการพัฒนา ทางการศึกษาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการสืบเสาะแสวงหาความรู้ โดยใช้เทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งการ พัฒนาการทำงานอย่างต่อเนื่อง

วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

1. เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา
2. เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

การวัดและประเมินผล

1. ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ของครู
2. สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู
3. การสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

ปัจจัยความสำเร็จ

ครูต้องมีความเชื่อว่าชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เป็นเครื่องมือในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

กระบวนการการดำเนินการตามระยะของขั้นตอนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering)

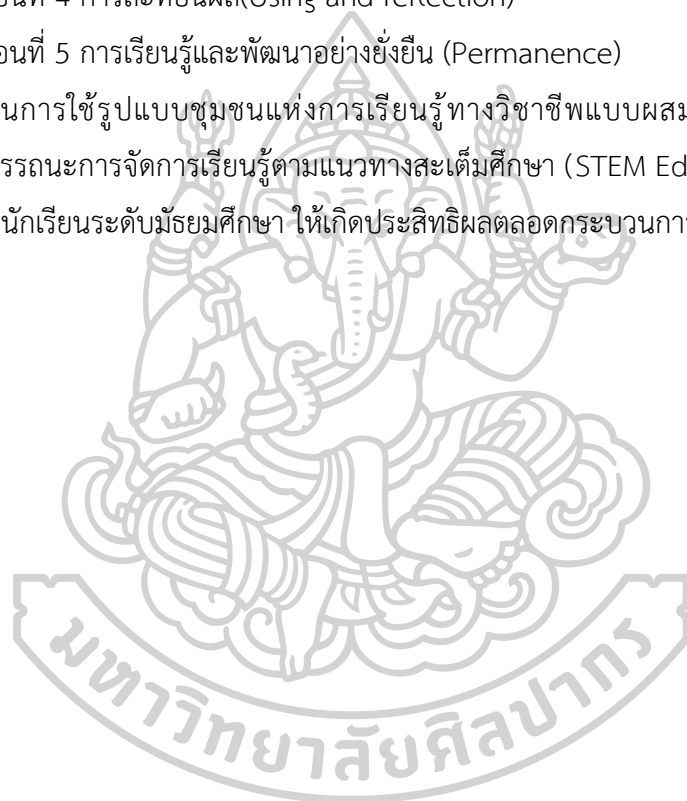
ขั้นตอนที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship)

ขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation)

ขั้นตอนที่ 4 การสะท้อนผล(Using and reflection)

ขั้นตอนที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence)

โดยในการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ให้เกิดประสิทธิผลตลอดกระบวนการ ดังแผนภาพ





ภาพที่ 5 แผนภาพร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2.2 ผลการการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือประกอบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ประกอบด้วยเครื่องมือในการทดลองใช้รูปแบบ ได้แก่ คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย จำนวน 6 ฉบับ ดังนี้ ฉบับที่ 1 แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ฉบับที่ 2 แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ฉบับที่ 3 แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ฉบับที่ 4 ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines) โดยการสนทนากลุ่มย่อย (Focus groups) ความคิดเห็นต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ฉบับที่ 5 แบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน และฉบับที่ 6 แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู มีรายละเอียดในบทที่ 3

2.3 ผลการประเมินคุณภาพรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2.3.1 การประเมินคุณภาพของร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

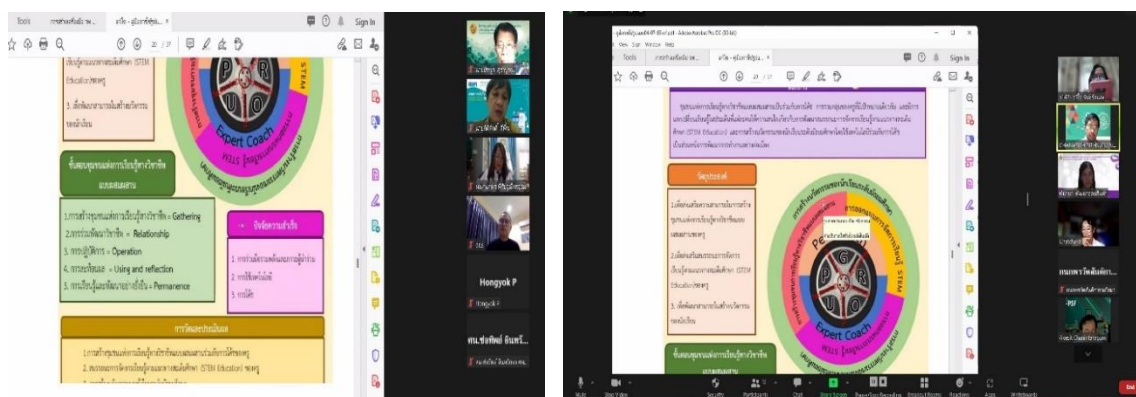
ประเด็นที่ตรวจสอบ ได้แก่ ความเหมาะสมสอดคล้องขององค์ประกอบของรูปแบบภาพรวมและความเป็นไปได้ของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ในวันที่ 8 สิงหาคม 2565 ผ่านระบบ Zoom Meeting โดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 3 คน ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จำนวน 3 คน ด้านการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน จำนวน 2 คน รวมทั้งสิ้น 8 คน ซึ่งผลของการสนทนากลุ่มให้ปรับแก้รูปแบบ สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 28 สรุปผลสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อหาคุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ประเด็น	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ	สรุปความคิดเห็นและการปรับแก้
<p>ความเหมาะสมสอดคล้องขององค์ประกอบของรูปแบบ</p> <p>1) การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ มีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร</p> <p>2) หลักการของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร</p> <p>3) วัตถุประสงค์ของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร</p> <p>4) ขั้นตอนของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร</p> <p>5) การวัดประเมินผลของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร</p> <p>6) ปัจจัยความสำเร็จของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร</p>	<p>1.ขั้นตอนการของรูปแบบรูปของ GROUP Model บอกว่าเทคโนโลยีอยู่แค่ใน GROUP Model ในระหว่าง Coach ต้องมีหรือใช้เทคโนโลยี</p> <p>2.การสะท้อนผลและปรับปรุงในขั้นที่ 4 การสะท้อนผล (Using for Reflect : U) ของรูปแบบ มีความใกล้เคียงกับ ข้อที่ 3 ของขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O) การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน(Lesson Study)</p> <p>3.3 Review and Refine (สะท้อนผลและปรับปรุง)</p>	<p>ในระหว่าง Coach ต้องมีหรือใช้เทคโนโลยี</p> <p>ปรับการนำเทคโนโลยีมาใช้ของ Coach</p> <p>ขั้นที่ 4 การสรุปผล Using for Conclusion : U)</p>
<p>คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา</p>	<p>1.กลุ่มของครูที่จะนำมาใช้ครูวิทยุ ครูคณิต ครูเทคโนโลยี ผู้บริหาร มีผู้เชี่ยวชาญ</p> <p>ครูวิทยาศาสตร์เป็น Model teacher</p> <p>ครูคณิตศาสตร์ เป็น Model teacher ได้หรือไม่</p>	<p>1.ครูวิทยาศาสตร์เป็น Model teacher</p> <p>ครูคณิตศาสตร์ ครูเทคโนโลยี เป็น Buddy teacher : Coach)</p>

ตารางที่ 28 สรุปผลสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อหาคุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ต่อ)

ประเด็น	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ	สรุปความคิดเห็นและการปรับแก้
คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	2.การใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ก็จะมีวัตถุประสงค์ที่จะบอกว่าการประเมิน การประเมินผลเนี่ยก็ในนี้ควรเขียนว่าสอบถามสังเกต พฤติกรรมผ่านเทคโนโลยี	2.เพิ่มเครื่องมือที่ใช้ในการวัด และประเมินผลใส่ลงไป คู่มือการใช้รูปแบบ จำนวน 6 ฉบับ
แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน และปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่ง การเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร	แผนปฏิบัติการไม่ได้ระบุ กำหนดการที่ชัดเจน เช่น ประเมินนวัตกรรมของเด็กเมื่อไหร่ประเมินนวัตกรรม	เมื่อสิ้นสุดหน่วยการเรียนรู้ ครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน
ข้อเสนอแนะ	1.การนำโมเดลไปใช้กับ โรงเรียนขนาดเล็กที่อาจไม่มีครู ครูคณิตศาสตร์ ครูเทคโนโลยี ไม่ครบจะทำอย่างไร 2. การพิมพ์คำถูก คำผิด	1.ในโรงเรียนขนาดเล็กถ้ามีครูไม่ครบหรือไม่ตรงวิชาเอก เน้นที่ครูผู้สอน วิชาคณิตศาสตร์ ครูสอนวิชาเทคโนโลยี เป็นสำคัญ 2.การตรวจสอบการพิมพ์คำ ถูกคำผิด



ภาพที่ 6 การจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ในวันที่ 8 สิงหาคม 2565 ผ่านระบบ Zoom Meeting

เมื่อนำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับแก้ไข จึงได้องค์ประกอบของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีรายละเอียดองค์ประกอบดังนี้

รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ผ่านการปรับปรุงโดยผู้ทรงคุณวุฒิ)

หลักการ

ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เป็นการรวมกลุ่มของครูที่มีเป้าหมายเดียวกัน และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในประเด็นที่แต่ละคนให้ความสนใจเกี่ยวกับการพัฒนาทางการศึกษาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการสืบเสาะแสวงหาความรู้ โดยใช้เทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งการพัฒนาการทำงานอย่างต่อเนื่อง

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

ขั้นตอนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)

1) ชี้แจงทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ กระบวนการพัฒนาและประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วม

2) รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มเป้าหมาย ตั้งชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน

3) การเตรียมความพร้อมในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช

4) ร่วมกำหนดเป้าหมายดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการอบรมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช” เพื่อสร้างความสัมพันธ์ของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู

ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)

2.1) การประชุมปฏิบัติการ

การให้สมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้มีส่วนร่วมในการฝึกปฏิบัติ “การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)” โดยผู้เข้าร่วมประชุมจะได้รับทราบทฤษฎีความรู้ตามที่จัดประชุมจัดให้ แล้วลงมือปฏิบัติ จนเกิดความรู้ความเข้าใจ และสมาชิกผู้เข้าประชุมต้องนำสิ่งที่ตนเรียนรู้นั้นไปปฏิบัติงานจริงได้

2.2) การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อสังคมออนไลน์ “การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)”

ขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O)

การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study)

3.1 Plan and Design Lesson วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นที่ครูแต่ละคนวางแผนเลือกหน่วยการเรียนรู้ ออกแบบการเรียนการสอน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษานวัตกรรมการสอน สื่อ และวัดประเมินผล รวมทั้งชิ้นงานของนักเรียน แก่ผู้บริหารโรงเรียน และ โค้ช(Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) เพื่อให้คำแนะนำแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ก่อนนำไปใช้สอนจริง และวางแผนการเยี่ยมชั้นเรียน วัน เวลา และสถานที่ รวมทั้ง เครื่องมือและแบบประเมินต่างๆ

3.2 Implement and Observe จัดกิจกรรมการเรียนรู้สังเกตเป็นขั้นที่ครูนำแผนการสอน ทั้งด้านนวัตกรรมการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ และเครื่องมือวัดและประเมินผลที่ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของ โค้ช (Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ไปใช้สอนจริงในชั้นเรียน ตามแผนที่กำหนดไว้ โดยโค้ช (Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ได้สังเกตการณ์สอนในห้องเรียน ดูการสอนของครู และการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยในขั้นนี้ จะสังเกตการณ์สอนทั้งระบบ Online และ Face to Face

3.3 Review and Refine (สะท้อนผลและปรับปรุง) เป็นขั้นที่ โค้ช (Coach) ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ (Expert) และครูร่วมกันสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาการใช้สื่อ การใช้นวัตกรรม การวัดประเมินผลของครู ว่าเป็นอย่างไร พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียน การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน เมื่อครูได้สะท้อนผล ก็นำประเด็นเหล่านั้นไปปรับปรุงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งต่อไป

ขั้นที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U)

เป็นขั้นที่ใช้การประชุม ลักษณะการอภิปรายโดยที่สมาชิกกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (กลุ่มครู) สามารถแสดงความคิดเห็น และความรู้สึกร่วมกัน แลกเปลี่ยนกับสมาชิกกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายผล ร่วมปรึกษาหารือ ชี้แจง อธิบาย เสนอแนะ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้สมาชิกกลุ่มเกิดการเรียนรู้ได้ กว้างขวางขึ้น การสะท้อนความคิดเห็นโดยการอภิปรายจะทำให้ได้ข้อสรุปที่หลากหลาย นอกจากนี้สมาชิกกลุ่มจะได้เรียนรู้ถึงการทำงานเป็น ทีม บทบาทของสมาชิกที่ดีที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสำเร็จ และการนำผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา กำหนดแนวทางการแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาต่อไป

4.1 การจัดกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (กลุ่มครู)

4.2 กำหนดประเด็นอภิปราย

1) การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

3) การอภิปราย (แบบระดมสมอง) โดยกำหนดบทบาทหน้าที่ที่จำเป็นในการอภิปราย ได้แก่ ประธานนำการอภิปรายกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี เลขานุการจดบันทึกความคิดเห็นนำความคิดเห็นมาวิเคราะห์

4) สรุปผลการอภิปรายแลกเปลี่ยนกัน

5) การสรุปบทเรียน กลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ร่วมกันกับบทเรียนที่กำลังเรียนรู้

ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)

5.1 การถอดบทเรียนความสำเร็จ

การถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ (After Action Review: AAR) ภายหลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อนำไปวางแผนกิจกรรมครั้งต่อไป

บทเรียน หมายถึง ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

5.2 การเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์

การเผยแพร่ข่าวสารในสื่อสังคมออนไลน์ การนำเอาข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ มาจัดการตามกระบวนการ และ วิธีการผลิตโดยนำมาเชื่อมโยงกัน เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้งาน และตรงกับวัตถุประสงค์

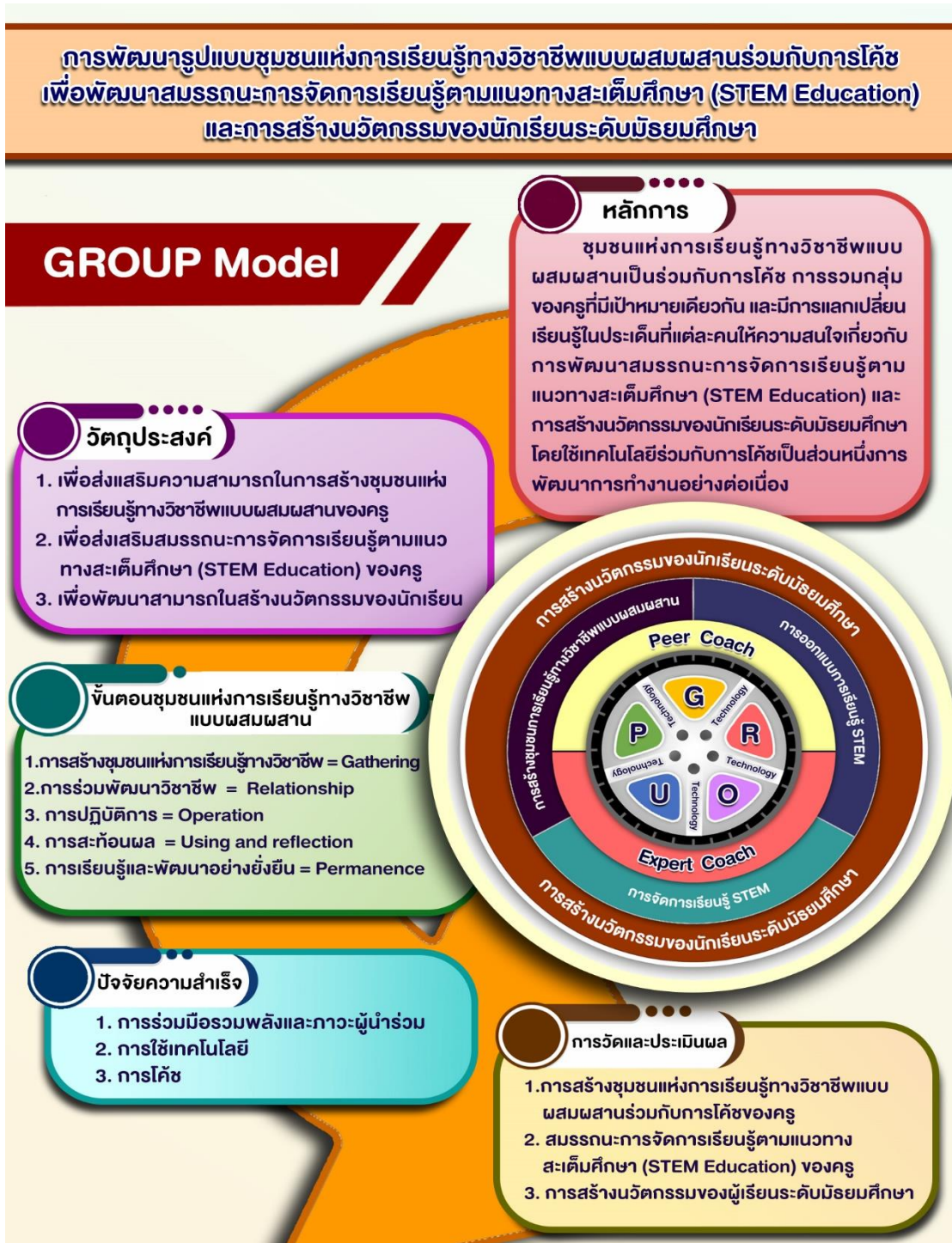
การวัดและประเมินผล

1. การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของครู
2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู
3. การสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

ปัจจัยความสำเร็จ

ในการนำรูปแบบการพัฒนาแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา GROUP Model ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ให้สำเร็จบรรลุตามวัตถุประสงค์ ประกอบด้วย 1) การร่วมมือร่วมพลังและภาวะผู้นำร่วม 2) การใช้เทคโนโลยี 3) การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching)





ภาพที่ 7 แผนภาพร่างรูปแบบที่ 2 ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ผ่านการปรับปรุงโดยผู้ทรงคุณวุฒิ)

2.3.2 การประเมินคุณภาพร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

โดยนำร่างรูปแบบที่ 2 ไปตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประเด็นที่ตรวจสอบ ได้แก่ ความเหมาะสมสอดคล้องขององค์ประกอบของรูปแบบ ภาพรวมและความเป็นไปได้ของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) วิพากษ์รูปแบบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประเด็นที่ตรวจสอบ ได้แก่ ความเหมาะสมสอดคล้องขององค์ประกอบของรูปแบบ ภาพรวมและความเป็นไปได้ของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ในวันที่ 15 ตุลาคม 2565 ผ่านระบบ Zoom Meeting โดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิด้านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 3 คน ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จำนวน 3 คน ด้านการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน จำนวน 2 คน รวมทั้งสิ้น 8 คน ซึ่งผลของการสนทนากลุ่มให้ปรับแก้รูปแบบ สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 29 สรุปผลสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อหาคุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ประเด็น	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ	สรุปความคิดเห็นและการปรับแก้
ความเหมาะสมสอดคล้องขององค์ประกอบของรูปแบบ 1) การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร	-องค์ประกอบมีความเหมาะสม แต่ควรเพิ่มเงื่อนไข เนื่องจากรูปแบบที่พัฒนาขึ้น มีการผสมผสานเทคโนโลยีกับการนิเทศ ดังนั้น เงื่อนไขในการนำรูปแบบไปใช้อาจต้องขึ้นอยู่กับ	ในการนำรูปแบบการพัฒนา รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และ


ตารางที่ 29 สรุปผลสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อหาคุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ต่อ)

ประเด็น	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ	สรุปความคิดเห็นและการปรับแก้
	พร้อมในด้านอุปกรณ์ เทคโนโลยี ความพร้อมของผู้เกี่ยวข้องในการใช้เทคโนโลยี และการสนับสนุนจากผู้บริหาร	การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา GROUP Model ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ให้สำเร็จบรรลุตามวัตถุประสงค์ ประกอบด้วยปัจจัย ดังนี้ 1.การร่วมมือร่วมพลังและภาวะผู้นำร่วม 2.การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) และผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching) 3.ความสามารถการใช้เทคโนโลยีของครู 4.การสนับสนุนจากผู้บริหารสถานศึกษา
2) หลักการของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร	-หลักการของรูปแบบ ควรปรับโดยนำkeyword จาก concept ทุกหัวข้อมาเรียบเรียงเชื่อมโยงเป็นเหตุเป็นผลกัน และควรสะท้อนนวัตกรรม	-ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เป็นการรวมกลุ่มของครูที่มีเป้าหมายเดียวกัน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยใช้ครูผู้ร่วมปฏิบัติการและผู้เชี่ยวชาญเป็นโค้ชและนำเทคโนโลยีมาใช้เป็น

ตารางที่ 29 สรุปผลสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อหาคุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ต่อ)

ประเด็น	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ	สรุปความคิดเห็นและการปรับแก้
		ส่วนหนึ่งการพัฒนาการทำงานอย่างต่อเนื่อง
3) วัตถุประสงค์ของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร	-ปัจจัยควรเพิ่ม (ด้านครู ทำไมจึงสำเร็จ ครูเป็นอย่างไร) และข้อ3 การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน(ซึ่งมีการโค้ชโดย Expert Coaching ด้วย) ทำไมจึงเป็นปัจจัยที่ส่งผลสำเร็จต้องเขียนให้ชัดเจน	-ตรวจสอบและปรับแก้โดยตรวจสอบเอกสารการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน มีความสำคัญในกระบวนการ PLC
4) ขั้นตอนของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร		
5) การวัดประเมินผลของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร		
6) ปัจจัยความสำเร็จของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร		
คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	-แนวคิดของรูปแบบหลักของรูปแบบ ควรเพิ่มแนวคิดและเรียงลำดับตามตัวแปร -ขั้นตอนการของรูปแบบปรับข้อความให้สละสลวย	1.การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) 2.การออกแบบระบบการเรียนการสอน 3.หลักการแนวคิดเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครู 4.การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) 5.หลักการแนวคิดเกี่ยวกับการนิเทศ

ตารางที่ 29 สรุปผลสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อหาคุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ต่อ)

ประเด็น	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ	สรุปความคิดเห็นและการปรับแก้
	<p>-ในภาคผนวกควรใส่ตัวอย่างเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบ</p> 	<p>6. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)</p> <p>. หลักการแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างนวัตกรรม(creative and innovation)</p> <p>-ปรับแก้ขั้นตอนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน เป็นองค์ประกอบสำคัญของรูปแบบซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูและการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา</p> <p>- เพิ่มเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบ</p> <p>7. หลักการแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างนวัตกรรม(creative and innovation)</p> <p>-ปรับแก้ขั้นตอนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน เป็นองค์ประกอบ</p>

ตารางที่ 29 สรุปผลสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อหาคุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ต่อ)

ประเด็น	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ	สรุปความคิดเห็นและการปรับแก้
		<p>สำคัญของรูปแบบซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการจัดการเรียนรู้</p>
<p>แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานและปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชมีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร</p>	<p>-หน้าที 6 ในช่อง วิธีการ/ผู้เกี่ยวข้อง ครั้งที่ นำเสนอ Clip ควรแก้เป็นรูปภาพ</p> <p>-หน้าที 7 ควรเติมคำว่า ฉบับที่.. หน้าเครื่องมือ</p>	<p>- แก้ไขจาก Clip เป็นรูปภาพ</p> <p>มีการแก้ไขโดยเติมคำว่า ฉบับ เช่น ฉบับที่ 2 แบบประเมิน</p> <p>ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)</p> <p>- ปรับแก้เป็นแบบสำรวจ word</p>
	<p>-หน้าที 12 ข้อ 2.6 ประเมินครูผู้สอนวิทยาศาสตร์คืออะไร ใช้แบบประเมินอะไร</p>	<p>แก้ไขให้สมบูรณ์</p> <p>-ประเมินครูวิทยาศาสตร์ Model Teacher ใช้แบบประเมิน</p> <p>1) ฉบับที่ 1 แบบประเมิน</p> <p>ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน</p>

ตารางที่ 29 สรุปผลสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อหาคุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ต่อ)

ประเด็น	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ	สรุปความคิดเห็นและการปรับแก้
		2) ฉบับที่ 2 แบบประเมิน ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) 3) ฉบับที่ 3 แบบประเมิน ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
ข้อเสนอแนะ	รูปภาพโมเดล -ขั้นตอนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ควรตรวจสอบคำให้ตรงกับรายละเอียดในทุกตำแหน่ง -รูป Model ควรปรับการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนมาไว้ข้างในสุด	-ตรวจสอบและปรับแก้ -ปรับการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนมาไว้ข้างในสุดของรูป Model

เมื่อนำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับแก้ไข จึงได้องค์ประกอบของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีรายละเอียดองค์ประกอบดังนี้

รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา หรือ GROUP Model (ผ่านการปรับปรุงโดยผู้ทรงคุณวุฒิ)

องค์ประกอบของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา GROUP Model ซึ่งการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา หมายถึง องค์ประกอบเชิงระบบที่แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครูโดยประยุกต์ใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีการผสมผสานเทคโนโลยีกับการนิเทศ ในขั้นตอนชุมชนแห่งวิชาชีพ ระหว่างออนไลน์ (Online) ผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์และพบหน้า (Face to Face)

องค์ประกอบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) ขั้นตอนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G) ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R) ขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O) ขั้นที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U) ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P) องค์ประกอบที่ 4) การวัดและประเมินผล และ 5) เงื่อนไขและปัจจัยความสำเร็จ

หลักการ

ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เป็นการรวมกลุ่มของครูที่มีเป้าหมายเดียวกันเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยใช้ครูผู้ร่วมปฏิบัติการและผู้เชี่ยวชาญเป็นโค้ชและนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นส่วนหนึ่งการพัฒนาการทำงานอย่างต่อเนื่อง

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

ขั้นตอนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน

ขั้นตอนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน เป็นองค์ประกอบสำคัญของรูปแบบซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูและการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)

1) ชี้แจงทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ กระบวนการพัฒนาและประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วม

2) รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา กลุ่มเป้าหมาย เพื่อตั้งชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน

3) การเตรียมความพร้อมในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ได้แก่ เอกสารความรู้เกี่ยวกับชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การโค้ช การใช้เทคโนโลยี รูปแบบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

4) ร่วมกำหนดเป้าหมายดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการอบรมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช” เพื่อสร้างความสัมพันธ์ของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู และการอบรมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน”

ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)

2.1 การประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อให้สมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้มีส่วนร่วมในการฝึกปฏิบัติ การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน โดยผู้เข้าร่วมประชุมจะได้รับทราบทฤษฎีความรู้ตามที่จัดประชุมจัดให้ แล้วลงมือปฏิบัติ จนเกิดความรู้ความเข้าใจ และสมาชิกผู้เข้าประชุมต้องนำสิ่งที่ตนเรียนรู้นั้นไปปฏิบัติงานจริงได้

2.2 สมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อสังคมออนไลน์ การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ผ่านสื่อสังคมออนไลน์

ขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O)

การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน(Lesson Study)

3.1 Plan and Design Lesson วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นที่ครูแต่ละคนวางแผนเลือกหน่วยการเรียนรู้ ออกแบบการเรียนการสอน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษานวัตกรรมการสอน สื่อ และวัดประเมินผล รวมทั้งชิ้นงานของนักเรียน แก่ผู้บริหาร โรงเรียน และ โค้ช(Coach) ร่วมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) เพื่อให้คำแนะนำแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและ

กัน ก่อนนำไปใช้สอนจริง และวางแผนการเยี่ยมชั้นเรียน วัน เวลา และสถานที่ รวมทั้ง เครื่องมือและแบบประเมินต่างๆ

3.2 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

3.3 Review and Refine สะท้อนผลและปรับเป็นขั้นที่โค้ช (coach) ร่วมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) และครูร่วมกันสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา การใช้สื่อ การใช้นวัตกรรม การวัดประเมินผลของครู ว่าเป็นอย่างไร พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียน การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน เมื่อครูได้สะท้อนผล ก็นำประเด็นเหล่านั้นไปปรับปรุงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งต่อไป

ขั้นที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U)

เป็นขั้นที่ใช้การประชุม ลักษณะการอภิปรายโดยที่สมาชิกกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (กลุ่มครู) สามารถแสดงความคิดเห็น และความรู้สึกของตนเอง แลกเปลี่ยนกับสมาชิกกลุ่มร่วมกันอภิปรายผล ร่วมปรึกษาหารือ ชี้แจง อธิบาย เสนอแนะ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้สมาชิกกลุ่มเกิดการเรียนรู้ได้ กว้างขวางขึ้น การสะท้อนความคิดเห็นโดยการอภิปรายจะทำให้ได้ข้อสรุปที่หลากหลาย นอกจากนี้สมาชิกกลุ่มจะได้เรียนรู้ถึงการทำงานเป็น ทีม บทบาทของสมาชิกที่ดีที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสำเร็จ และการนำผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา กำหนดแนวทางการแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาต่อไป

4.1 การจัดกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (กลุ่มครู)

4.2 กำหนดประเด็นอภิปราย

- 1) การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
- 2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

3) การอภิปราย (แบบระดมสมอง) โดยกำหนดบทบาทหน้าที่จำเป็นในการอภิปราย ได้แก่ ประธานนำการอภิปรายกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี เลขานุการจดบันทึกความคิดเห็นนำความคิดเห็นมาวิเคราะห์

4) สรุปผลการอภิปรายแลกเปลี่ยนกัน

5) การสรุปบทเรียน กลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ร่วมกัน กับบทเรียนที่กำลังเรียนรู้

ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)

5.1 การถอดบทเรียนความสำเร็จ

การถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ (After Action Review: AAR) ภายหลังจากสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อนำไปวางแผนกิจกรรมครั้งต่อไป

บทเรียน หมายถึง ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2 การเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์

การเผยแพร่ข่าวสารในสื่อสังคมออนไลน์ การนำเอาข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ มาจัดการตามกระบวนการ และ วิธีการผลิตโดยนำมาเชื่อมโยงกัน เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้งาน และตรงกับวัตถุประสงค์

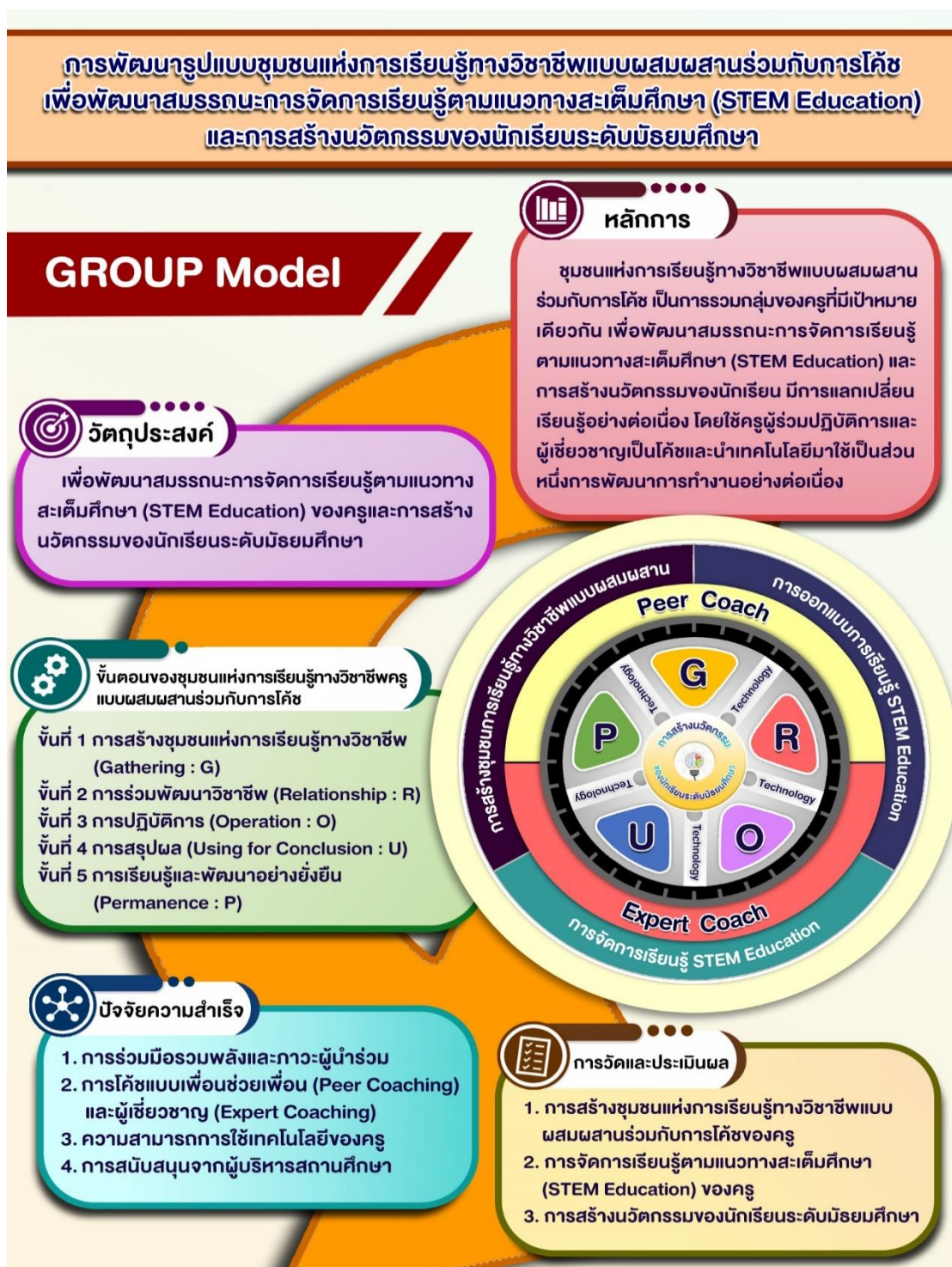
การวัดและประเมินผล

1. การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของครู
2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู
3. การสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

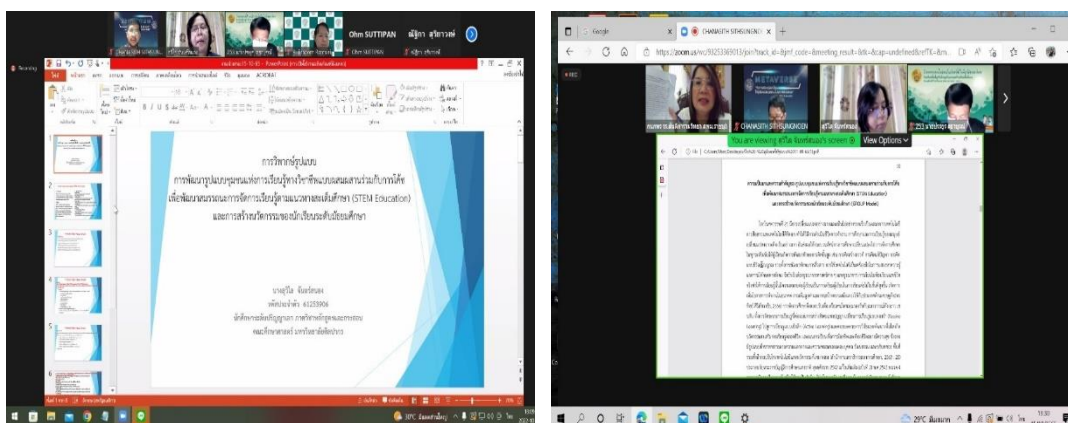
เงื่อนไขและปัจจัยความสำเร็จ

ในการนำรูปแบบการพัฒนาในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา GROUP Model ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ให้สำเร็จ บรรลุตามวัตถุประสงค์ ประกอบด้วยปัจจัย ดังนี้

1. การร่วมมือร่วมพลังและภาวะผู้นำร่วม
2. การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) และผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching)
3. ความสามารถการใช้เทคโนโลยีของครู
4. การสนับสนุนจากผู้บริหารสถานศึกษา



ภาพที่ 8 แผนภาพร่างรูปแบบที่ 3 ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ผ่านการปรับปรุงโดยผู้ทรงคุณวุฒิ)



ภาพที่ 9 การวิพากษ์รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ในวันที่ 15 ตุลาคม 2565 ผ่านระบบ Zoom Meeting

2.3.3 การประเมินคุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

โดยการตรวจสอบร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ใช้แบบตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการพัฒนานี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของคู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประเด็นที่ตรวจสอบได้แก่ แบบตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ คู่มือการใช้รูปแบบ แผนและปฏิทินการใช้รูปแบบ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (rating scale) ซึ่งสรุปผลได้ดังนี้

1) การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีค่าความสอดคล้องที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00 เป็นไปตามเกณฑ์ ดังรายละเอียดดังแสดงในตาราง

2) การประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

(STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีค่าความสอดคล้องที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00 เป็นไปตามเกณฑ์ ดังรายละเอียดดังแสดงในตาราง

3) การประเมินความเหมาะสมแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานและปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช มีความเหมาะสมและมีค่าความสอดคล้องที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00 เป็นไปตามเกณฑ์ ดังรายละเอียดดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 30 การประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

รายการประเมิน	ระดับคะแนนความเหมาะสม		ระดับ
	(\bar{X})	S.D.	คุณภาพ
การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ (ภาพรวม)			
1. องค์ประกอบของรูปแบบมีความสมบูรณ์ครอบคลุมความต้องการจำเป็น	4.63	0.52	มากที่สุด
2. องค์ประกอบแต่ละส่วนมีความสอดคล้องและส่งเสริมซึ่งกันและกัน	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
2.2 มีความชัดเจนและเป็นไปได้	4.25	0.71	มาก
2.3 การใช้ภาษาเหมาะสมเข้าใจง่าย	3.88	0.83	มาก

ตารางที่ 30 การประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคะแนนความเหมาะสม		ระดับคุณภาพ
	\bar{x}	S.D.	
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
4. การสร้างความสัมพันธ์ของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู	3.63	0.52	มาก
ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)			
2.1 การประชุมเชิงปฏิบัติการ “การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา”	3.75	0.46	มาก
2.2 การประชุมเชิงปฏิบัติการ “การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช”	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

ตารางที่ 30 การประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคะแนนความเหมาะสม		ระดับคุณภาพ
	\bar{x}	<i>S.D.</i>	
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) การรวมกันอภิปรายผล	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.การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ชของครู	4.00	0.93	มาก
2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู	3.75	0.89	มาก
3. การสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา	3.63	0.52	มาก

ตารางที่ 30 การประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคะแนนความเหมาะสม		ระดับคุณภาพ
	\bar{X}	S.D.	
องค์ประกอบ ปัจจัยความสำเร็จ			
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

จากตารางที่ 30 การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่าผลการประเมินคุณภาพโดยรวม ($\bar{X} = 3.98$, S.D. = 0.71) อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 คุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.50 – 4.75 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.52 – 0.99 ซึ่งเป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00 เป็นไปตามเกณฑ์

ตารางที่ 31 การประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

รายการประเมิน	ระดับคะแนนความเหมาะสม		ระดับคุณภาพ
	\bar{X}	<i>S.D.</i>	
1. คำนำ	4.38	0.74	มาก
2. คำชี้แจง	4.38	0.92	มาก
3. แนวทางการนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาไปใช้	4.63	0.52	มากที่สุด
4. ความเป็นมาและความสำคัญ	4.00	0.93	มาก
5. แนวคิด หลักการ และทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง	4.13	0.99	มาก
6. รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	3.50	0.93	มาก
7. เครื่องมือที่ใช้การวัดและประเมินผล			
7.1 แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช	4.50	0.53	มาก
7.2 แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)	4.25	0.83	มาก
7.3 แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)	4.83	0.74	มากที่สุด
7.4 ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines)	4.00	0.93	มาก
7.5 แบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน	4.13	0.64	มาก
7.6 แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู	4.50	0.53	มากที่สุด

จากตารางที่ 31 การประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.50 – 4.63 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.52 – 0.99 ซึ่งเป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มีค่าความสอดคล้องที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00 เป็นไปตามเกณฑ์

ตารางที่ 32 การประเมินความเหมาะสมแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน และปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

รายการประเมิน	ระดับคะแนนความเหมาะสม		ระดับคุณภาพ
	\bar{x}	S.D.	
1.องค์ประกอบของแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา			
1.1 ชื่อแผนการใช้รูปแบบ	4.75	0.46	มากที่สุด
1.2 วัตถุประสงค์	4.13	0.99	มาก
1.3 ขอบเขตการดำเนินการ			
1) กลุ่มเป้าหมาย	4.63	0.52	มากที่สุด
2) บทบาทสมาชิก	4.00	0.93	มาก
1.4 กิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช	4.13	0.99	มาก
1.5 การวัดและประเมินผล	3.88	0.99	มาก
1.6 ระยะเวลา	4.13	0.99	มาก
2.แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา			

ตารางที่ 32 การประเมินความเหมาะสมแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบ
ผสมผสาน และปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน
ร่วมกับการโค้ช (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคะแนน ความเหมาะสม		ระดับ คุณภาพ
	\bar{x}	S.D.	
2.1 แผนที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)			
1) ชื่อแผน การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)	4.63	0.74	มากที่สุด
2) วัตถุประสงค์	4.50	0.76	มากที่สุด
3) ขอบเขตการดำเนินการ			
3.1) กลุ่มเป้าหมาย	4.25	0.89	มาก
3.2) บทบาทสมาชิก	4.13	0.83	มาก
1.4 กิจกรรมการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)	4.38	0.74	มาก
1.5 สื่อ	4.00	0.93	มาก
1.6 การวัดและประเมินผล	4.13	0.99	มาก
2.2 แผนที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)			
1) ชื่อแผน การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)	4.50	0.76	มากที่สุด
2) วัตถุประสงค์	4.50	0.76	มากที่สุด
3) ขอบเขตการดำเนินการ			
3.1) กลุ่มเป้าหมาย	4.38	0.74	มาก
3.2) บทบาทสมาชิก	4.13	0.83	มาก
1.4 กิจกรรมการร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)	4.38	0.74	มาก
1.5 สื่อ	4.38	0.74	มาก
1.6 การวัดและประเมินผล	4.50	0.76	มากที่สุด
2.3 แผนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O)			
1) ชื่อแผน การปฏิบัติการ (Operation : O)	4.63	0.52	มากที่สุด
2) วัตถุประสงค์	4.63	0.52	มากที่สุด

ตารางที่ 32 การประเมินความเหมาะสมแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบ
ผสมผสาน และปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน
ร่วมกับการโค้ช (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคะแนน ความเหมาะสม		ระดับ คุณภาพ
	\bar{x}	<i>S.D.</i>	
3) ขอบเขตการดำเนินการ			
3.1) กลุ่มเป้าหมาย	4.50	0.53	มากที่สุด
3.2) บทบาทสมาชิก	4.25	0.71	มาก
1.4 การปฏิบัติการ (Operation : O)	4.50	0.53	มากที่สุด
1.5 สื่อ	4.50	0.53	มากที่สุด
1.6 การวัดและประเมินผล	4.63	0.52	มากที่สุด
2.4 แผนที่ 4 การสรุปผล (Using and Conclusion : U)			
1) ชื่อแผน การสรุปผล (Using and Conclusion : U)	4.75	0.46	มากที่สุด
2) วัตถุประสงค์	4.75	0.46	มากที่สุด
3) ขอบเขตการดำเนินการ			
3.1) กลุ่มเป้าหมาย	4.63	0.52	มากที่สุด
3.2) บทบาทสมาชิก	4.50	0.53	มากที่สุด
1.4 กิจกรรมการสรุปผล (Using and Conclusion : U)	4.75	0.46	มากที่สุด
1.5 สื่อ	4.50	0.53	มากที่สุด
1.6 การวัดและประเมินผล	4.63	0.52	มากที่สุด
2.5 แผนที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)			
1) ชื่อแผน การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)	4.63	0.52	มากที่สุด
2) วัตถุประสงค์	4.63	0.52	มากที่สุด
3) ขอบเขตการดำเนินการ			
3.1) กลุ่มเป้าหมาย	4.50	0.53	มากที่สุด
3.2) บทบาทสมาชิก	4.38	0.57	มาก
1.4 กิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน	4.50	0.53	มากที่สุด

ตารางที่ 32 การประเมินความเหมาะสมแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน และปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคะแนนความเหมาะสม		ระดับคุณภาพ
	\bar{x}	S.D.	
(Permanence : P)			
1.5 สื่อ	4.38	0.52	มาก
1.6 การวัดและประเมินผล	4.50	0.53	มากที่สุด
3.ปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตามรูปแบบ GROUP Model	4.63	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ 32 การประเมินความเหมาะสมแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานและปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.88 - 4.75 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.46 - 0.99 มีความเหมาะสมและมีค่าความสอดคล้องที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา(STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

เป็นการนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ไปทดลองใช้ โดยผู้วิจัยได้นำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นทดลองใช้กับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนวิชาเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 ได้มาโดยการเลือก

แบบเจาะจง จำนวน 12 คน ในโรงเรียน ประกอบด้วย โรงเรียนบ้านตลาดเขตรมมิตรภาพที่ 105 จำนวน 3 คน โรงเรียนอนุบาลพนมทวน (วัดรางหวาย) จำนวน 3 คน โรงเรียนวัดสำนักคร้อ จำนวน 3 คน และโรงเรียนบ้านรางกระต่าย “พิริยะประชาพิทยาคาร” จำนวน 3 คน และผู้อำนวยการโรงเรียนทุกโรงเรียนเข้าร่วมกิจกรรมในทุกขั้นตอนของรูปแบบ โดยมีการประชุมแนะนำการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่จะนำไปใช้ และอธิบายการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน การโค้ช การสังเกตชั้นเรียน การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ดังนี้


1. การทดลองใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

การดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตามรูปแบบ GROUP Model โดยมีรายละเอียดดังนี้


ตารางที่ 33 การดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ขั้นตอนที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering)

ขั้นตอนตามรูปแบบ	วิธีดำเนินการ	การผสมผสานเทคโนโลยี
ขั้นตอนที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering)	-การประชาสัมพันธ์การเข้าร่วมโครงการไปยังครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษา ประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 ที่สนใจพัฒนาตนเองเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	ผู้วิจัยดำเนินการผ่านช่องทาง Facebook,website ของ สพป.กาญจนบุรี เขต 2, กลุ่ม Line ของ สพป.กาญจนบุรี เขต 2 ใช้ Google form คิวอาร์โค้ด

ตารางที่ 33 การดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
 ขั้นตอนที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering) (ต่อ)

ขั้นตอนตาม รูปแบบ	วิธีดำเนินการ	การผสมผสานเทคโนโลยี
	<p>1. ชี้แจงทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ กระบวนการพัฒนาและประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วม</p> <p>2. รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มเป้าหมาย ตั้งชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช</p> <p>3. ร่วมกำหนดเป้าหมายดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรม และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา</p> <p>4. การเตรียมความพร้อมในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช</p> <p>4.1) ผู้วิจัยประชุมชี้แจงบทบาทหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ศึกษานิเทศก์ประจำโรงเรียน (Expert) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (กลุ่มเป้าหมาย :Teacher) ครูผู้สอนเทคโนโลยี (Coaching) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์(Coaching) ผู้บริหารสถานศึกษา(Administrator) ตามคู่มือการใช้รูปแบบฯ</p>	<p>ผู้วิจัย</p> <p>-ตั้ง Lineกลุ่ม GROUP Model, Lineส่วนตัว</p> <p>-Face to Face</p> <p>https://docs.google.com/forms/d/e/</p> <p>1 FAIpQLSdDGFtANWrPc D2 KmFCBW0 o3 SJYT pytLcZYuXQuNi63Ql8xBg/ viewform</p> 

ตารางที่ 33 การดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
 ขั้นตอนที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering) (ต่อ)

ขั้นตอนตาม รูปแบบ	วิธีดำเนินการ	การผสมผสานเทคโนโลยี
	<p>4.2) ประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ครั้งที่ 1 ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (กลุ่มเป้าหมาย :Teacher) ครูผู้สอนเทคโนโลยี (Peer Coaching) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์(Peer Coaching) ผู้บริหารสถานศึกษา(Administrator)</p> <p>4.3) การอบรมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา” จำนวน 2 วัน วันละ 6 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมงในด้านต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช 2) สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา <ol style="list-style-type: none"> 2.1) การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ 2.2) การออกแบบการจัดการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ 2.3) การจัดการเรียนรู้ 2.4) การวัดและประเมินผลผู้เรียน 3)การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน 	<p>-ตั้ง Lineกลุ่ม GROUP Model</p>  <p>Lineส่วนตัว -Face to Face</p>

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering)

ในขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนการประชาสัมพันธ์การเข้าร่วมโครงการไปยังสถานศึกษา ครูผู้สอน ระดับชั้นมัธยมศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 ที่สนใจพัฒนาตนเองเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

1) ชี้แจงทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ กระบวนการพัฒนาและประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วม

2) รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของครูผู้สอน กลุ่มเป้าหมาย ตั้งชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสาน

3) การเตรียมความพร้อมในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

4) กำหนดเป้าหมายการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

โดยดำเนินการตามแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา แผนที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G) ประกอบด้วย ชื่อแผนการใช้รูปแบบ วัตถุประสงค์ ขอบเขตการดำเนินการกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เครื่องมือการวัดและประเมินผล และระยะเวลา และตามกำหนดปฏิทินการแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา


ตารางที่ 34 การดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
 ขั้นตอนที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship)

ขั้นตอนตาม รูปแบบ	วิธีดำเนินการ	การผสมผสาน เทคโนโลยี
ขั้นตอนที่ 2 การร่วมพัฒนา วิชาชีพ (Relationship)	1. กำหนดปฏิทินการร่วมพัฒนาวิชาชีพ โดย ร่วมกันกำหนดวัน เวลา และกิจกรรมให้ชัดเจน ในกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study)	- Line กลุ่ม GROUP Model, Line ส่วนตัว
	2. สร้างความเข้าใจกระบวนการพัฒนาบทเรียน ร่วมกัน(Lesson Study) ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอน ต่อไปนี้ 1) Plan and Design Lesson (วางแผนและ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้) 2) Implement and Observe (จัดกิจกรรมการเรียนรู้สังเกต) และ 3) Review and Refine (สะท้อนผลและปรับปรุง) ดำเนินการดังนี้ 2.1) การศึกษาและระบุสภาพปัญหาในการ เรียนรู้ของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2.2) การกำหนดเป้าหมายและการวางแผน งานพัฒนาบทเรียนร่วมกันของสมาชิกกลุ่ม ประกอบด้วยสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษาประกอบด้วย การออกแบบการ เรียนรู้ การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การเขียน แผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ และการวัด และประเมินผลผู้เรียน และการสร้างนวัตกรรมของ ผู้เรียน 2.3) การวางแผนบทเรียนของครู โดยครูเลือก บทเรียนที่สอดคล้องกับเป้าหมายมาจัดทำแผนการ จัดการเรียนรู้และเตรียมการสอน ได้แก่ วิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 หน่วย การเรียนรู้	- Line กลุ่ม GROUP Model, Zoom Meeting

ตารางที่ 34 การดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
 ขั้นตอนที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship) (ต่อ)

ขั้นตอนตาม รูปแบบ	วิธีดำเนินการ	การผสมผสาน เทคโนโลยี
	<p>การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลผู้เรียน</p> <p>2.4) ผู้วิจัย ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (กลุ่มเป้าหมาย :Teacher) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (กลุ่มเป้าหมาย :Teacher) ครูผู้สอนเทคโนโลยี (Peer Coaching) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ (Peer Coaching) ผู้บริหารสถานศึกษา (Administrator) ศึกษานิเทศก์ ผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching) ร่วมกันวางแผน</p> <p>- แนวทาง รูปแบบ วิธีการ เครื่องมือ</p> <p>ประเมินกิจกรรมการโค้ช (การออกแบบการเรียนรู้ การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลผู้เรียน การนิเทศการสอน การเยี่ยมชั้นเรียน (การจัดกิจกรรมการเรียนรู้) การสะท้อนผลหลังการสอนการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ได้แก่ ผลการเรียนรู้ของนักเรียน ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม การปฏิบัติการร่วมพัฒนาวิชาชีพ ใช้กระบวนการพัฒนาคทเรียนร่วมกัน (Lesson Study) ซึ่งใน 1 วงรอบประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้</p> <p>1) Plan and Design Lesson (วางแผน และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้)</p>	<p>- Line กลุ่ม GROUP Model, Zoom Meeting</p>

ตารางที่ 34 การดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
 ขั้นตอนที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship) (ต่อ)

ขั้นตอนตาม รูปแบบ	วิธีดำเนินการ	การผสมผสานเทคโนโลยี
	<p>ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (กลุ่มเป้าหมาย :Teacher) ครูคณิตศาสตร์ และครูเทคโนโลยี ซึ่งทำหน้าที่ Coaching ร่วมกันจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้และเตรียมการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ครั้งที่ 1 ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (กลุ่มเป้าหมาย :Teacher)ครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Coaching)</p>	<p>Google form https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfoYjBI7F_FSDqX9VaVpch_ddRPgilLfjy-dKpalvNJQyTW_Q/viewform</p>  <p>คิวอาร์โค้ด ฉบับที่1 แบบประเมินความสามารถ การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ชฯ</p>

ขั้นตอนที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship)

การชี้แจงแนวทางในการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา สมาชิกร่วมกิจกรรมและจัดทำแผนการขับเคลื่อนกระบวนการ PLC ได้แก่

กิจกรรม วันที่ 1 การประชุมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช” เพื่อสร้างความสัมพันธ์ของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู จำนวน 1 วัน วันละ 6 ชั่วโมง ประเมินครูกลุ่มเป้าหมาย ช่วงก่อนการพัฒนาความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน



ภาพที่ 10 การประชุมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช” วันที่ 20 พฤศจิกายน 2565

กิจกรรม วันที่ 2 การประชุมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา” จำนวน 1 วัน วันละ 6 ชั่วโมง ในด้านต่อไปนี สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ได้แก่ 1) การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ 2) การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ 3) การจัดการเรียนรู้ 4) การวัดและประเมินผลผู้เรียน และ 5) การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ประเมินครูผู้สอนกลุ่มเป้าหมาย ช่วงก่อนการพัฒนา ได้แก่ ประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ผู้เข้าร่วมประชุม ประกอบด้วย ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนวิชาเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 ได้มาโดยการเป็นอาสาสมัครเข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ฯ จำนวน 12 คน ในโรงเรียน ประกอบด้วย โรงเรียนบ้านตลาดเขตมิตรภาพที่ 105 จำนวน 3 คน โรงเรียนอนุบาลพนมทวน (วัดรางหวาย) จำนวน 3 คน โรงเรียนวัดสำนักคร้อ จำนวน 3 คน และ โรงเรียนบ้านรางกระต่าย “พิริยะประชาพิทยาการ” จำนวน 3 คน และผู้อำนวยการโรงเรียนทุกโรงเรียน จำนวน 4 คน



ภาพที่ 11 การประชุมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา” วันที่ 27 พฤศจิกายน 2565

โดยดำเนินการตามแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา แผนที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship) ประกอบด้วย ชื่อแผนการใช้รูปแบบ วัตถุประสงค์ ขอบเขตการดำเนินการกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เครื่องมือการวัดและประเมินผล และระยะเวลา

และตามกำหนดปฏิทินการแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ตารางที่ 35 การดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
ขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation)

ขั้นตอนตามรูปแบบ	วิธีดำเนินการ	การผสมผสานเทคโนโลยี
ขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation)	<p>สมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพปฏิบัติการขับเคลื่อน PLC โดยการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา นำสู่การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study) ดังนี้</p> <p>1. Plan and Design Lesson</p> <p>ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ร่วมกับครูเทคโนโลยี และครูคณิตศาสตร์ ที่ทำหน้าที่โค้ช (Peer Coaching) วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ครูร่วมกัน ได้แก่ 1)การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ 2) การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ 3)การจัดการเรียนรู้ 4)การวัดและประเมินผลผู้เรียน 5)การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนให้กับผู้บริหารโรงเรียน และผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching) เพื่อให้คำแนะนำแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ก่อนนำไปใช้สอนจริง และวางแผนการเยี่ยมชั้นเรียน วัน เวลา และสถานที่ รวมทั้ง เครื่องมือและแบบประเมินต่างๆ</p> <p>2. Implement and Observe</p> <p>ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ นำแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ และเครื่องมือวัดและประเมินผลที่ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของ โค้ช (Peer Coaching) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching) ไปใช้สอนจริงในชั้นเรียน ตามแผนที่กำหนดไว้ โดยโค้ช (Coach) ร่วมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert)</p>	<p>-Line ส่วนตัว</p> <p>- Line กลุ่ม</p> <p>- Zoom Meeting</p> <p>-Face to Face</p>

ตารางที่ 35 การดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
 ขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation) (ต่อ)

ขั้นตอนตาม รูปแบบ	วิธีดำเนินการ	การผสมผสานเทคโนโลยี
	<p>ได้สังเกตการสอนในห้องเรียน การสอนของครู และการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยในขั้นนี้ จะสังเกต การสอนทั้งระบบ Online และ Face to Face การสังเกตชั้นเรียน ครั้งที่ 1 -Face to Face ครั้งที่ 2 -นำเสนอ-Clip ผ่าน Line กลุ่ม หรือ Zoom ครั้งที่ 3 -Face to Face โดยครุคณิตศาสตร์ และครูเทคโนโลยีทำหน้าที่ ในการโค้ช (Peer coaching) และการนิเทศ การสอนโดยศึกษานิเทศก์ (Expert Coaching)</p> <p>3) Review and Refine (สะท้อนผล และ ปรับปรุง)</p> <p>การร่วมกันอภิปรายผลการทำงานจาก ข้อมูลและหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการ สังเกตการณ์สอน และการสังเกตชั้นเรียนในการ วิจัยครั้งนี้ดำเนินการ 3 วงรอบ เมื่อสิ้นสุดวงรอบ จะมีการประเมิน ดังนี้</p> <p>1) ผู้วิจัยประเมินความสามารถในการสร้าง ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ (กลุ่มเป้าหมาย :Teacher) ครู คณิตศาสตร์ และครูเทคโนโลยี ซึ่งทำหน้าที่ Peer Coaching</p> <p>2) ผู้วิจัยประเมินครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (กลุ่มเป้าหมาย:Teacher) โดยประเมิน ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และ</p>	<p>ฉบับที่ 2 แบบประเมิน ความสามารถ ในการออกแบบการเรียนรู้ ฯ</p> <p>https://docs.google.com/forms/d/15G9V_DRqNs7tIRyRkAa0jd1WfYkU4d0yRL6wLBMtGs/edit</p>

ตารางที่ 35 การดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
 ขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation) (ต่อ)

ขั้นตอนตาม รูปแบบ	วิธีดำเนินการ	การผสมผสานเทคโนโลยี
	<p>ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา (STEM Education)</p> <p>3) การประเมินตนเอง ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (กลุ่มเป้าหมาย:Teacher) ประเมิน ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา (STEM Education)</p> <p>4) การประเมินด้านนักเรียนโดยครูผู้สอน วิทยาศาสตร์(กลุ่มเป้าหมาย:Teacher) ประเมิน เมื่อสิ้นสุดหน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ ความสามารถ ในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน และความ คิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)</p>	<p>ฉบับที่ 3 แบบประเมิน ความสามารถในการจัดการ เรียนรู้</p>  <p>ฉบับที่ 5 แบบประเมิน ความสามารถในการสร้า นวัตกรรมของนักเรียน</p> <p>https://docs.google.com/ forms/d/1 WmbbCGWjR34 TaDDfVAUM2iRxA39hmw BRg56DKKySA/edit</p>

ขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation)

สมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพปฏิบัติการขับเคลื่อนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
 แบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
 (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการพัฒนาสมรรถนะ
 การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการ
 เรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลผู้เรียน และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนนำสู่
 การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study)

1. Plan and Design Lesson วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ครูร่วมกัน
 ออกแบบหน่วยการเรียนรู้ เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล
 ผู้เรียน การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน แก่ผู้บริหารโรงเรียน และ โค้ช(Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ

(Expert) เพื่อให้คำแนะนำแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ก่อนนำไปใช้สอนจริง และวางแผนการเยี่ยมชั้นเรียน วัน เวลา และสถานที่ รวมทั้ง เครื่องมือและแบบประเมินต่างๆ

2. Implement and Observe จัดกิจกรรมการเรียนรู้สังเกตเป็นขั้นที่ครูนำแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ และเครื่องมือวัดและประเมินผลที่ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของ โค้ช (Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ไปใช้สอนจริงในชั้นเรียน ตามแผนที่กำหนดไว้ โดยโค้ช (Coach) ร่วมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ได้สังเกตการสอนในห้องเรียน การสอนของครู และการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยในขั้นนี้ จะสังเกตการสอนทั้งระบบ Online และ Face to Face

2.1 ในขั้นนี้จะมีการการเก็บรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เป็นการเก็บข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง โดยไม่มีการตัดสินหรือเสริมเติมความคิดเห็นใด ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงตามความเป็นจริง ในขั้นนี้ผู้สอน สามารถใช้วิธีการหลากหลายในการเก็บข้อมูล เช่น การบันทึกเหตุการณ์ การสอน การบันทึกเสียงการสอน การบันทึกเทปวีดิทัศน์การสอน การสังเกตการสอนโดยเพื่อน การให้ผู้เรียนให้ข้อมูลย้อนกลับ การสอบถาม หรือสัมภาษณ์ผู้เรียน

2.2 ผู้สังเกต ได้แก่ โค้ช (Peer) ร่วมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ต้องทำความเข้าใจก่อนการสอน โดยผู้สอนให้ข้อมูลแก่ผู้สังเกตเกี่ยวกับชั้นเรียน ผู้เรียน เป้าหมายการเรียนรู้ สารการเรียนรู้ วิธีการสอน สื่อและวัสดุการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล รวมทั้งปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตกลงกันเกี่ยวกับประเด็นที่ต้องการให้สังเกต เช่น การใช้คำถามของครู การตอบสนองต่อกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ความสนใจและการใช้เวลาของผู้เรียน ในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย การตอบคำถามของผู้เรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่าง ผู้เรียนกับผู้เรียน ทั้งนี้ นอกจากนั้น ผู้สังเกตจำเป็นต้องเข้าใจวิธีการสังเกต และวิธีการบันทึกข้อมูลการสังเกตโดยไม่มีการประเมินตัดสิน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงตามความเป็นจริง

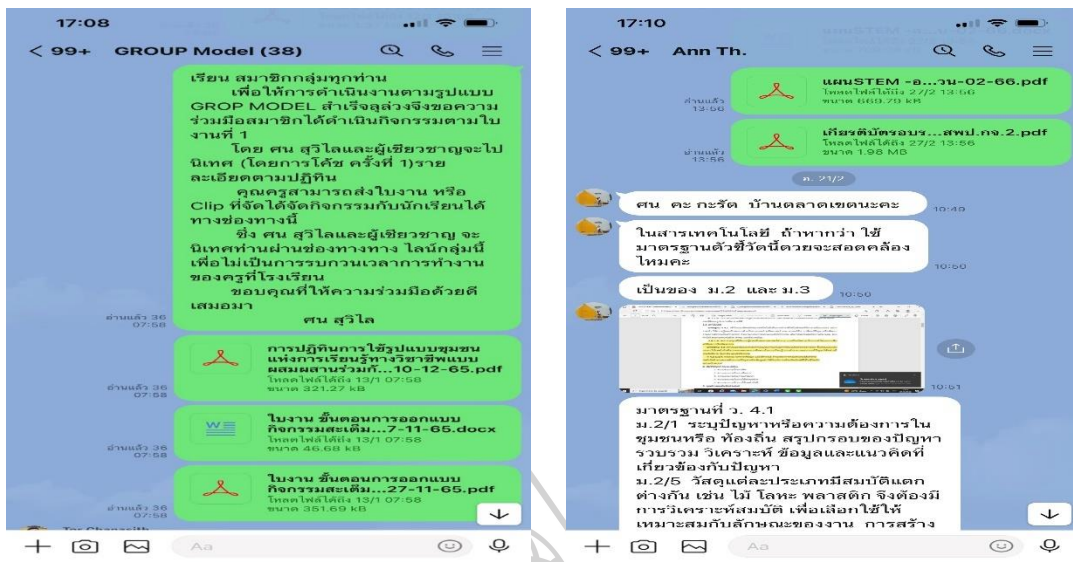
3. Review and Refine สะท้อนผลและปรับปรุง เป็นขั้นที่โค้ช (Peer Coaching) ร่วมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) และครูร่วมกันสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา การใช้สื่อ การวัดประเมินผลของครู ว่าเป็นอย่างไร พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียน การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน เมื่อครูได้สะท้อนผล ก็นำประเด็นเหล่านั้นไปปรับปรุงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งต่อไป

ในขั้นนี้จะมีการประเมินครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (กลุ่มเป้าหมาย: Model Teacher) เมื่อสิ้นสุดวงจรรอบที่ 1 – 3 ได้แก่ ประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

โดยดำเนินการตามแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา แผนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation) ประกอบด้วย ชื่อแผนการใช้รูปแบบ วัตถุประสงค์ ขอบเขตการดำเนินการกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เครื่องมือการวัดและประเมินผล และระยะเวลา รายละเอียด และตามกำหนดปฏิทินการแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา



ภาพที่ 12 ผู้วิจัย ผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ดำเนินการโค้ชและครูร่วมกันสะท้อนผลการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา แบบ Face to Face



ภาพที่ 13 ผู้เชี่ยวชาญ (Expert) และครูร่วมกันสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง
สะเต็มศึกษา แบบ online ทาง line Group Model

ตารางที่ 36 การดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
ขั้นตอนที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U)

ขั้นตอนตาม รูปแบบ	วิธีดำเนินการ	การผสมผสาน เทคโนโลยี
ขั้นตอนที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U)	<p>มีขั้นตอนนี้จัดให้มีการสนทนากลุ่มครู เพื่อสอบถาม ความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบชุมชนแห่งการ เรียนรู้ทาง วิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการ เรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และในขั้นตอนนี้มีการดำเนินการดังนี้</p> <p>1)การร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติงานจาก ข้อมูลและหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตชั้น เรียน เพื่อให้ได้ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะที่นำไปสู่ การปรับปรุงบทเรียนให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งเมื่อปรับปรุงแก้ไข บทเรียนแล้ว อาจนำบทเรียนดังกล่าวไปสอนอีกครั้ง</p>	-App Zoom Line กลุ่ม

ตารางที่ 36 การดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
 ขั้นตอนที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U) (ต่อ)

ขั้นตอนตาม รูปแบบ	วิธีดำเนินการ	การผสมผสาน เทคโนโลยี
ขั้นตอนที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U)	(Reteach) กับผู้เรียนกลุ่มใหม่โดยครูคนเดิมหรือครู คนอื่น 2) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยกลุ่มครูรวบรวม ข้อมูล สรุปข้อเรียนรู้ และนำเสนอผลการเรียนรู้ที่ ได้แก่ครู และบุคคลอื่นๆ เพื่อขยายผลและเติมเต็ม ความรู้ เมื่อได้บทเรียนที่มีคุณภาพแล้ว กลุ่มก็สามารถ เริ่มต้นดำเนินการตามวงจรพัฒนาบทเรียนร่วมกันกับ บทเรียนใหม่ที่สอดคล้องกับเป้าหมายเดิมที่ได้กำหนด ไว้หรือตามเป้าหมายใหม่ได้ต่อไป ในแต่ละบริบทของ การดำเนินงานพัฒนาบทเรียนร่วมกัน อาจมีจำนวน และลำดับขั้นตอนแตกต่างกันไป เนื่องจากกลุ่ม สามารถปรับขั้นตอนการดำเนินงานให้สอดคล้อง เหมาะสมกับบริบทการปฏิบัติงานจริงของตนได้โดยยัง คงไว้ซึ่งองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการ	-App Zoom Line กลุ่ม

ขั้นตอนที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U)

เป็นขั้นที่ใช้การประชุม ลักษณะการอภิปรายโดยที่สมาชิกกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (กลุ่มครู) สามารถแสดงความคิดเห็น และความรู้สึกร่วมกัน แลกเปลี่ยนกับสมาชิกกลุ่ม ร่วมกัน อภิปรายผล ร่วมปรึกษาหารือ ชี้แจง อธิบาย เสนอแนะ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้ สมาชิกกลุ่มเกิดการเรียนรู้ได้ กว้างขวางขึ้นการสะท้อนความคิดเห็นโดยการอภิปรายจะทำให้ได้ ข้อสรุปที่หลากหลาย นอกจากนี้สมาชิกกลุ่มจะได้เรียนรู้ถึงการดำเนินงานเป็น ทีม บทบาทของสมาชิกที่ดี ที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสำเร็จ และการนำผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา กำหนดแนวทางการแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาต่อไป

4.1 การจัดกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (กลุ่มครู)

4.2 กำหนดประเด็นอภิปราย

1) การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

3) การอภิปราย (แบบระดมสมอง) โดยกำหนดบทบาทหน้าที่จำเป็นในการอภิปราย ได้แก่ ประธานนำการอภิปรายกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี เลขานุการจดบันทึกความคิดเห็นนำความคิดเห็นมาวิเคราะห์

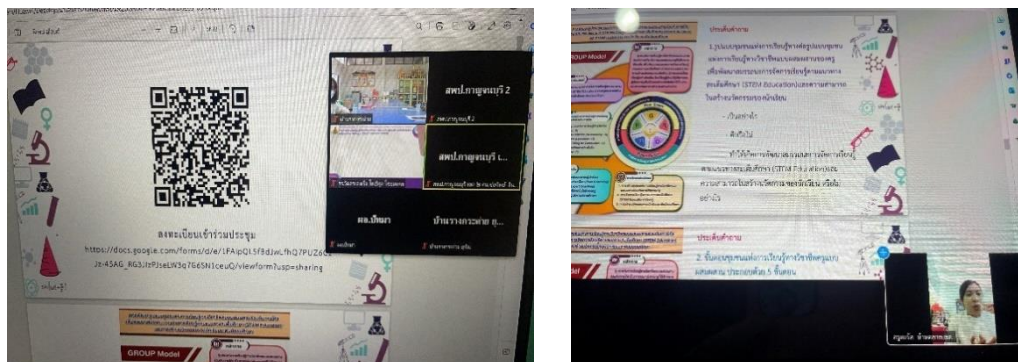
4) สรุปผลการอภิปรายแลกเปลี่ยนกัน

5) การสรุปบทเรียน กลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ร่วมกันกับบทเรียนที่กำลังเรียนรู้

โดยดำเนินการตามแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา แผนที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U) ประกอบด้วย ชื่อแผนการใช้รูปแบบ วัตถุประสงค์ ขอบเขตการดำเนินการกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เครื่องมือการวัดและประเมินผล และระยะเวลา และตามกำหนดปฏิทินการแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา



ภาพที่ 14 การสรุปบทเรียนของกลุ่มการใช้รูปแบบ “การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา” แบบ Face to Face



ภาพที่ 15 การสรุปบทเรียนของกลุ่มการใช้รูปแบบ “การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา” แบบ Online ผ่านช่องทาง Zoom

ตารางที่ 37 การดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
ขั้นตอนที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence)

ขั้นตอนตามรูปแบบ	วิธีดำเนินการ	การผสมผสานเทคโนโลยี
ขั้นตอนที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence)	<p>5.1 การสรุปผลการประเมิน</p> <p>1) พัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (กลุ่มเป้าหมาย :Teacher) ครูคณิตศาสตร์ และครูเทคโนโลยี ซึ่งทำหน้าที่ Coaching</p> <p>2) พัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)</p> <p>3) พัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)</p> <p>4) ความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)</p> <p>5) ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน</p>	<p>ผู้วิจัย</p> <p>ครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(Coaching)</p> <p>ผู้บริหารสถานศึกษา (Administrator)</p> <p>ผู้เชี่ยวชาญ(Expert)</p> <p>ครั้งที่ 1 -App Zoom</p> <p>ครั้งที่ 2 Face to Face</p> <p>ผู้วิจัย</p> <p>Line กลุ่ม facebook</p>

ตารางที่ 37 การดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
 ขั้นตอนที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence) (ต่อ)

ขั้นตอนตาม รูปแบบ	วิธีดำเนินการ	การผสมผสาน เทคโนโลยี
	<p>6) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)</p> <p>การร่วมพัฒนาวิชาชีพ</p> <p>5.2 การถอดบทเรียนความสำเร็จจากการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา</p> <p>5.3 เผยแพร่บทเรียนความสำเร็จจากการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา</p>	

ขั้นตอนที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence)

ในขั้นนี้เป็นการถอดบทเรียนความสำเร็จจากการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาและเผยแพร่บทเรียนความสำเร็จจากการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

จดหมายข่าวประชาสัมพันธ์
 การพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการใช้โค้ด
 เพื่อพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
 และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ระดับชั้นมัธยมศึกษา

โรงเรียนบ้านรางกระด้าง “พีริยะประชาวิทย์วิทยาการ”

โรงเรียนบ้านรางกระด้าง พีริยะประชาวิทย์วิทยาการ ได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอน
 แบบบูรณาการ STEM Education สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 เรื่องการออกแบบทางเดินไฟฟ้า โดยมีนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 โดยสามารถคิดสูตรได้ไม่จำกัดสูตร ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
 ออกมาเป็นงานที่หลากหลาย นักเรียนมีความสามารถในการสร้างนวัตกรรม
 และนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ





โรงเรียนบ้านรางกระด้าง “พีริยะประชาวิทย์วิทยาการ”
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2
 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

จดหมายข่าวประชาสัมพันธ์
 โรงเรียนอนุบาลพนมทวน(วัดราชเทว)

การพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการใช้โค้ด
 เพื่อพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และ
 การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา








โรงเรียนอนุบาลพนมทวน(วัดราชเทว) ได้จัดการเรียนการสอน
 แบบบูรณาการ (STEM Education) สำหรับนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนสามารถสร้างนวัตกรรม เรื่องการ
 สร้างโต๊ะพับขึ้น โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบจำลอง
 สั้นหาข้อมูล ออกแบบเป็นชิ้นงานที่หลากหลาย นักเรียน
 สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในรูปแบบบูรณาการกับวิชาอื่นได้

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2

โรงเรียนวัดสำนักคร้อ
WATSUMNAKKRAW SCHOOL

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต ๒

วันพฤหัสบดี ที่ ๙ มีนาคม ๒๕๖๖ จดหมายข่าว ฉบับที่ ๑๔

การพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการ
 การใช้โค้ดเพื่อพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM
 Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา







โรงเรียนวัดสำนักคร้อ ได้จัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ STEM Education
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนสามารถสร้างนวัตกรรม การสร้างบ้าน
 อัจฉริยะ(Smart Home) โดยนำหลักการของคลื่นแสงมาใช้ในการเขียนโค้ดควบคุมการ
 ทำงานของบอร์ด KidBright เพื่อควบคุมการเปิด-ปิดไฟภายในบ้านแบบอัตโนมัติ

โรงเรียนวัดสำนักคร้อ sumnakkraw.ac.th ๐๘๕ ๕๒๖๖๕ กลุ่มไลน์ออนไลน์เรียน

ข่าวประชาสัมพันธ์
โรงเรียนบ้านตลาดเขต มิตรภาพที่ 105
Bantaladkhet mittraphap 105 School

ฉบับที่ 1 วันที่ 5 มีนาคม พ.ศ. 2566

การพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน
 ร่วมกับการใช้โค้ดเพื่อพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้ตามแนวทาง
 สะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของ
 นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา







โรงเรียนบ้านตลาดเขต มิตรภาพที่ 105 ได้จัดการเรียนการสอน
 แบบบูรณาการ STEM Education สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 เรื่องวิศวะในชีวิตประจำวัน นักเรียนสามารถที่จะสร้างนวัตกรรมแปรรูป
 จากขวดน้ำ ออกมาเป็นชิ้นงานที่หลากหลาย สามารถนำมาใช้งานได้จริง
 ในชีวิตประจำวัน

งานประชาสัมพันธ์ โรงเรียนบ้านตลาดเขต มิตรภาพที่ 105
 56 หมู่ 5 ต.รางหวาย อ.พนมทวน จ.กาญจนบุรี 71170

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2

ภาพที่ 16 การเผยแพร่ผลงานของครูกลุ่มทดลอง “การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตาม
 แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับ
 มัธยมศึกษา”

โดยดำเนินการตามแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ
 การใช้โค้ด เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และ
 การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา แผนที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน

(Permanence) ประกอบด้วย ชื่อแผนการใช้รูปแบบ วัตถุประสงค์ ขอบเขตการดำเนินการกิจกรรม ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เครื่องมือการวัดและประเมินผล และระยะเวลา และตามกำหนดปฏิทินการแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา(STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ไปทดลองใช้การวิจัย (Research : R₂) ระยะเวลาในการทดลองใช้อยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน 2565 ถึง 30 มกราคม 2566 ซึ่งการดำเนินการทดลองโดยใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จะนำเสนอผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบ ดังนี้

ตอนที่ 4 ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาด้านครู

4.1 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เป็นแบบประเมินพฤติกรรมที่แสดงความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ของครูกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครูสอนวิทยาศาสตร์ ครูสอนคณิตศาสตร์ และครูสอนเทคโนโลยี ประเมินโดย ผู้วิจัย โดยประเมินรวม 3 ครั้ง ตามขั้นตอนของรูปแบบ ตามปฏิทิน ประเมินครั้งที่ 1 ในขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering) ครั้งที่ 2 ในขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship) และครั้งที่ 3 ในขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation) วงรอบที่ 3 ซึ่งเกี่ยวกับพัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ จำนวน 25 ข้อ ซึ่งผลการประเมินดังนี้

ตารางที่ 38 ผลประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบ
ผสมผสานร่วมกับการโค้ช

รายการประเมิน	ความสามารถในการสร้างชุมชน แห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ						เฉลี่ยรวม		ระดับ ความ สามารถ
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3				
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพ									
1. การเปิดใจและเชื่อมั่นในการ เรียนรู้ร่วมกัน	2.50	0.52	2.67	0.49	2.75	0.45	2.64	0.49	ดี
2. การจัดโครงสร้างการทำงานของ กลุ่มสมาชิก	2.42	0.67	2.75	0.45	2.83	0.39	2.67	0.50	ดี
3. การพูดคุยปรึกษาหารือเกี่ยวกับการ จัดการเรียนรู้ในรายวิชาที่ รับผิดชอบร่วมกัน	2.17	0.39	2.67	0.49	2.83	0.39	2.56	0.42	ดี
4. การให้ความร่วมมือ ร่วมใจกัน ร่วมคิด ร่วมตัดสินใจในการนำพา เป้าหมายสู่ความสำเร็จ	2.58	0.67	2.75	0.45	2.75	0.45	2.69	0.52	ดี
5. การแสดงการเป็นผู้นำร่วม ระหว่างการจัดกิจกรรมชุมชนการ เรียนรู้ทางวิชาชีพทั้งทางตรงและ ทางอ้อม	2.58	0.67	2.67	0.45	2.92	0.29	2.72	0.47	ดี
เฉลี่ยรวมรายด้าน	2.45	0.31	2.70	0.20	2.82	0.23	2.66	0.25	ดี
การร่วมพัฒนาวิชาชีพ									
1. การร่วมกันวิเคราะห์ความ ต้องการจำเป็นในการแก้ปัญหา หรือพัฒนาผู้เรียนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	2.17	0.39	2.58	0.51	2.67	0.49	2.47	0.46	พอใช้
2. การกำหนดเป้าหมายและ แผนงานร่วมกัน เช่น เสนอประเด็น ปัญหาที่พบจากการเรียนรู้ของ ผู้เรียน	2.25	0.45	2.67	0.49	2.67	0.49	2.53	0.48	ดี

ตารางที่ 38 ผลประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (ต่อ)

รายการประเมิน	ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ						เฉลี่ยรวม		ระดับความสามารถ
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		\bar{X}	S.D.	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
การร่วมพัฒนาวิชาชีพ									
3. การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และแสดงความคิดเห็นต่อผู้อื่นด้วยทัศนคติเชิงบวก	2.08	0.29	2.67	0.49	2.83	0.39	2.53	0.39	ดี
4. การร่วมกันเลือกวิธีการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา	2.58	0.51	2.67	0.49	2.83	0.39	2.69	0.46	ดี
5. การอภิปรายสรุปและเลือกวิธีการแก้ปัญหามาจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่เหมาะสม	2.33	0.49	2.67	0.49	2.83	0.39	2.61	0.46	ดี
เฉลี่ยรวมรายด้าน	2.28	0.26	2.65	0.24	2.77	0.25	2.57	0.25	ดี
การปฏิบัติการ									
1. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาตามวิธีการ/นวัตกรรมที่กลุ่มเลือกในการแก้ปัญหาร่วมกันแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์	2.88	0.39	2.92	0.29	2.92	0.28	2.91	0.32	ดี
2. การนำเสนอการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาให้ผู้เชี่ยวชาญให้การชี้แนะแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์	2.58	0.51	2.83	0.39	2.92	0.28	2.78	0.39	ดี
3. การนำการชี้แนะโดยครูผู้ร่วมปฏิบัติการ Peer Coach และผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coach) มาปรับปรุงการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์	2.5	0.52	2.75	0.45	2.77	0.44	2.67	0.47	ดี

ตารางที่ 38 ผลประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (ต่อ)

รายการประเมิน	ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ						เฉลี่ยรวม		ระดับความสามารถ
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3				
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
เฉลี่ยรวมรายด้าน	2.28	0.26	2.65	0.24	2.77	0.25	2.57	0.25	ดี
การปฏิบัติการ									
4. นำแนวทางการแก้ปัญหาสู่การจัดการเรียนรู้ไปปฏิบัติการในชั้นเรียน	2.42	0.51	2.75	0.45	2.77	0.44	2.65	0.47	ดี
5. การเรียนรู้ทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่องระหว่างการปฏิบัติการแบบกัลยาณมิตรเพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกันแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์	2.5	0.52	2.75	0.45	2.85	0.38	2.70	0.45	ดี
เฉลี่ยรวมรายด้าน	2.57	0.25	2.80	0.30	2.85	0.26	2.74	0.27	ดี
การสรุปผล									
1. การเข้าร่วมการประชุมอภิปรายผลจากการสังเกตการสอนในชั้นเรียนแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์	2.33	0.49	2.75	0.45	2.83	0.39	2.64	0.44	ดี
2. การร่วมอภิปรายผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์	2.42	0.51	2.75	0.45	2.92	0.29	2.70	0.42	ดี
3. การทำงานร่วมกันด้วยความสัมพันธ์แบบกัลยาณมิตรเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกันแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์	2.33	0.49	2.50	0.52	2.83	0.39	2.55	0.47	ดี

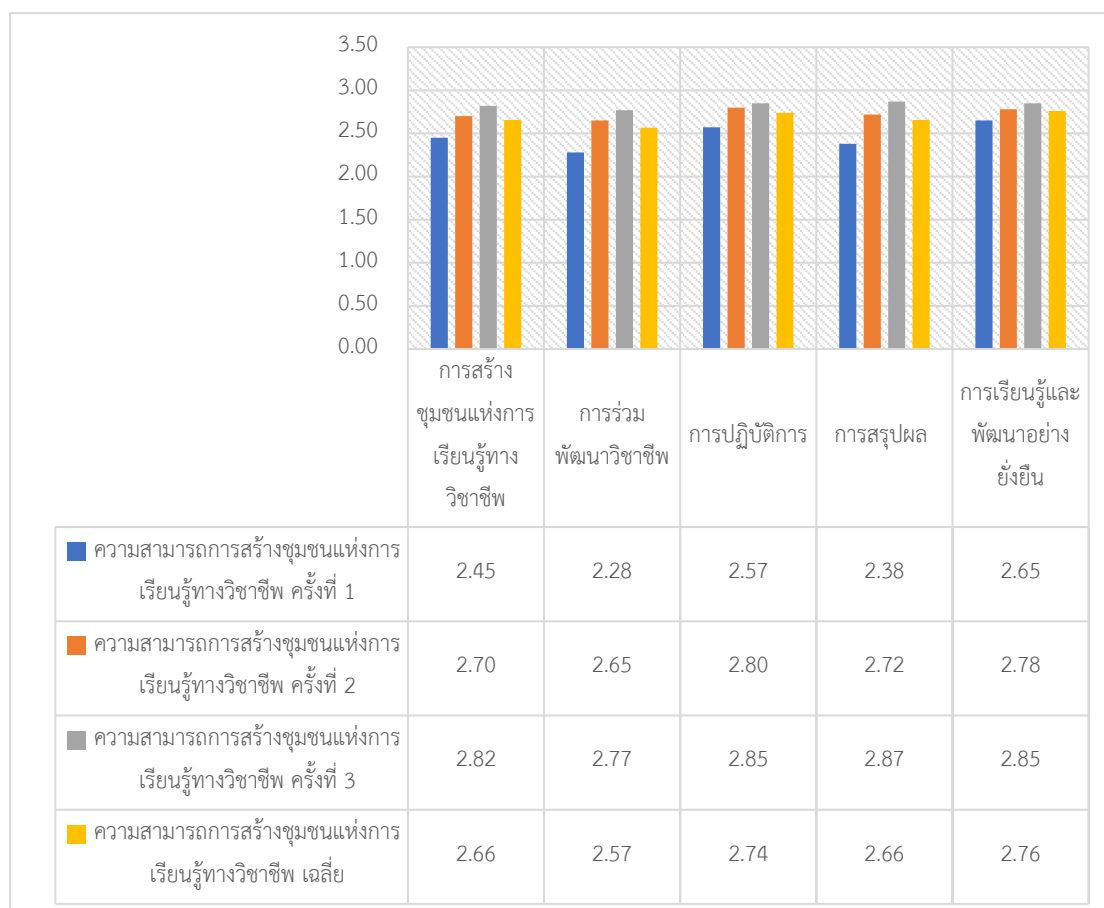
ตารางที่ 38 ผลประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (ต่อ)

รายการประเมิน	ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ						เฉลี่ยรวม		ระดับความสามารถ
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3				
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
การสรุปผล									
4. การบันทึกทุกขั้นตอนการทำงานของกลุ่ม เช่น ระบุปัญหา วิธีการแก้ปัญหา การทดลองใช้ ผลที่ได้	2.33	0.49	2.83	0.39	2.83	0.39	2.66	0.42	ดี
5. การแบ่งปันประสบการณ์ โดยสรุปเป็น infographic , QR Code ส่งให้กลุ่มผ่านสื่อสังคมออนไลน์	2.5	0.52	2.75	0.45	2.92	0.29	2.72	0.42	ดี
เฉลี่ยรวมรายด้าน	2.38	0.20	2.72	0.20	2.87	0.20	2.66	0.20	ดี
การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน									
1. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพมากขึ้น	2.75	0.45	2.83	0.39	2.92	0.29	2.83	0.38	ดี
2.การนำผลการประเมิน การเรียนรู้มาสร้างความตระหนัก และความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพการดำเนินงานที่เกิดขึ้นแก่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย	2.75	0.45	2.92	0.29	2.92	0.29	2.86	0.34	ดี
3.การให้ความสำคัญกับการร่วมมือร่วมพลังของครูในภาพรวมทั้งหมดของสถานศึกษา	2.42	0.51	2.58	0.51	2.67	0.49	2.56	0.50	ดี
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย และริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ให้เกิดกับผู้เรียนและมีการเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์	2.58	0.51	2.83	0.39	2.92	0.29	2.78	0.40	ดี

ตารางที่ 38 ผลประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (ต่อ)

รายการประเมิน	ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ						เฉลี่ยรวม		ระดับความสามารถ
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3				
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน									
5. การเรียนรู้ทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่องและมีการเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์	2.75	0.45	2.75	0.45	2.83	0.39	2.78	0.43	ดี
เฉลี่ยรวมรายด้าน	2.65	0.30	2.78	0.18	2.85	0.12	2.76	0.20	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	2.47	0.26	2.73	0.22	2.83	0.21	2.68	0.23	ดี
แปลผล	พอใช้		ดี		ดี		ดี		

จากตารางที่ 38 แสดงผลประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของครู ผู้เข้าร่วมใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่าในภาพรวม 12 คน มีพัฒนาการสูงขึ้น โดยมีพัฒนาการความสามารถไปสู่ระดับดี ในทุกด้านสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 2 ประสิทธิภาพของรูปแบบ ข้อ 2.1 พัฒนาความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชอยู่ในระดับดี โดยมีผลการประเมินในภาพรวมค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.68$, S.D.=0.23) เพื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน มีผลการประเมินสูงสุดค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.76$, S.D.= 0.20) รองลงมาคือ การปฏิบัติการค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.74$, S.D.=0.27) การสรุปผลค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.66$, S.D.= 0.20) การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีผลการประเมินสูงสุดค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.66$, S.D.= 0.25) และการร่วมพัฒนาวิชาชีพค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.57$, S.D.= 0.25) ตามลำดับ



ภาพที่ 17 แผนภูมิแสดงคะแนนเฉลี่ยการประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทาง วิชาชีพแบบผสมผสานรวมกับการโค้ช ครั้งที่ 1 - 3

ผลประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานรวมกับการโค้ชของครู ผู้เข้าร่วมใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานรวมกับการโค้ชเพื่อพัฒนสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เมื่อพิจารณารายชั้นตอนพบว่า

การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การแสดงการเป็นผู้นำร่วมระหว่างการขับเคลื่อนชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพทั้งทางตรงและทางอ้อม อยู่ในระดับมาก คะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 2.72$, S.D. =0.47) รองลงมา การให้ความร่วมมือ ร่วมใจกัน ร่วมคิด ร่วมตัดสินใจในการนำพาเป้าหมายสู่ความสำเร็จ ($\bar{X} = 2.69$, S.D. =0.52) การจัดโครงสร้างการทำงานของกลุ่มสมาชิก ($\bar{X} = 2.67$, S.D. =0.50) การเปิดใจและเชื่อมั่นในการเรียนรู้ร่วมกัน ($\bar{X} = 2.64$, S.D. =0.49) และ

การพูดคุยปรึกษาหารือเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาที่รับผิดชอบร่วมกัน ($\bar{X} = 2.56$, S.D. = 0.42) ตามลำดับ

การร่วมพัฒนาวิชาชีพ การร่วมกันเลือกวิธีการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับมาก คะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 2.61$, S.D. = 0.46) รองลงมา การอภิปรายสรุปและเลือกวิธีการแก้ปัญหการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่เหมาะสม ($\bar{X} = 2.61$, S.D. = 0.46) การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และแสดงความคิดเห็นต่อผู้อื่นด้วยทัศนคติเชิงบวก ($\bar{X} = 2.53$, S.D. = 0.39) การกำหนดเป้าหมายและแผนงานร่วมกัน เช่น เสนอประเด็นปัญหาที่พบจากการเรียนรู้ของผู้เรียน ($\bar{X} = 2.53$, S.D. = 0.48) การร่วมกันวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ($\bar{X} = 2.47$, S.D. = 0.46) ตามลำดับ

การปฏิบัติการ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาตามวิธีการ/นวัตกรรมที่กลุ่มเลือกในการแก้ปัญหาร่วมกันแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์ อยู่ในระดับมาก คะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 2.9.1$, S.D. = 0.32) รองลงมา การนำเสนอการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา ให้ผู้เชี่ยวชาญให้การชี้แนะ แบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.78$, S.D. = 0.39) การเรียนรู้ทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่องระหว่างการปฏิบัติการแบบกัลยาณมิตรเพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกันแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.70$, S.D. = 0.45) การนำการชี้แนะโดยครูผู้ร่วมปฏิบัติการ Peer Coach และผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coach) มาปรับปรุงการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ($\bar{X} = 2.67$, S.D. = 0.47) และการนำแนวทางการแก้ปัญหาสู่การจัดการเรียนรู้ไปปฏิบัติการในชั้นเรียน อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.65$, S.D. = 0.47) ตามลำดับ

การสรุปผล การแบ่งปันประสบการณ์ โดยสรุปเป็น infographic , QR Code ส่งให้กลุ่มผ่านสื่อสังคมออนไลน์ อยู่ในระดับมาก คะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 2.72$, S.D. = 0.42) รองลงมาการร่วมอภิปรายผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.70$, S.D. = 0.42) การบันทึกทุกขั้นตอนการทำงานของกลุ่ม เช่น ระบุปัญหา วิธีการแก้ปัญหา การทดลองใช้ ผลที่ได้ ($\bar{X} = 2.66$, S.D. = 0.42) การเข้าร่วมการประชุมการอภิปรายผลจากการสังเกตการสอนในชั้นเรียนแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.64$, S.D. = 0.44) และการทำงานร่วมกันด้วยความสัมพันธ์แบบกัลยาณมิตรเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกันแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.55$, S.D. = 0.47) ตามลำดับ

การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน การนำผลการประเมิน การเรียนรู้ มาสร้างความตระหนัก และความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพการดำเนินงานที่เกิดขึ้นแก่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย อยู่ในระดับมาก คะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 2.86$, S.D. = 0.34) รองลงมาการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพมากขึ้น อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.83$, S.D. = 0.38) การเรียนรู้ทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง และมีการเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ($\bar{X} = 2.78$, S.D. = 0.43) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย และริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ให้เกิดกับผู้เรียนและมีการเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.78$, S.D. = 0.40) และการให้ความสำคัญกับการร่วมมือร่วมพลังของครู ในภาพรวมทั้งหมดของสถานศึกษา อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.56$, S.D. = 0.50) ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ปัญหา อุปสรรค ในการดำเนินการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช พบว่า ครูเกิดความกังวลต่อการจัดทำแผนการจัดการเรียนการสอนทางปฏิบัติ เพื่อนครู อาจติดภารกิจและมีเวลาว่างไม่ตรงกับครูผู้สอน จึงทำให้ครูผู้สอนต้องให้เด็กผู้เรียนที่มี คาบว่าง หรือเด็กในชั้นเรียนเป็นผู้บันทึกวิธีทัศน์การสอน ซึ่งอาจไปเบียดบังการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นในขั้นตอนนี้จึงต้องกำชับให้ครูจัดสรรเวลาดำเนินกิจกรรมตามระบบ หรือหากครูมี ความจำเป็นที่ต้องให้เด็กผู้เรียนเป็นผู้บันทึกวิธีทัศน์ระบบจะต้องยืดหยุ่นยกเว้นการเข้าร่วม สังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนของเพื่อนครู การเผยแพร่แผนการสอน วิดีโอการสอน หรือเอกสารต่าง ๆ สู่ระบบออนไลน์

4.2 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

เป็นการประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา(STEM Education) เป็นส่วนหนึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยดำเนินการประเมินครูกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 3 ครั้งเป็นระยะเวลา 3 วงรอบ ตามปฏิทิน โดยประเมินวงรอบละ 1 ครั้ง (ในขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation) ของรูปแบบเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลข้อมูลความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นระยะ แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ ประกอบด้วย การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จำนวน 8 ข้อ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จำนวน 25 ข้อ รวม 33 ข้อ

ตารางที่ 39 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตาม
แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

รายการประเมิน	ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)						เฉลี่ยรวม		ระดับ ความ สามารถ
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		\bar{X}	S.D.	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)									
1. มีการระบุรหัสวิชา ชื่อรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับชั้น จำนวนชั่วโมงและชื่อหน่วยเรียนรู้ อย่างครบถ้วน ชัดเจนและสอดคล้อง กับโครงสร้างรายวิชา	2.17	0.39	2.83	0.39	2.92	0.29	2.64	0.36	ดี
2. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอัน พึงประสงค์มีความสัมพันธ์เชื่อมโยง กัน	2.25	0.45	2.58	0.51	2.92	0.29	2.58	0.42	ดี
3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด มี ความถูกต้อง สอดคล้อง และ ครอบคลุมมาตรฐาน/ตัวชี้วัด	2.08	0.29	2.50	0.52	2.92	0.29	2.50	0.37	ดี
4. สาระการเรียนรู้ มีความถูกต้อง และสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด	2.58	0.51	2.75	0.45	2.75	0.45	2.69	0.47	ดี
5. หลักฐานการเรียนรู้ (ชิ้นงาน/ภาระ งาน) สอดคล้องกับมาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้ วัด การวัด และ ประเมินผล และกิจกรรมการเรียนรู้	2.33	0.49	2.50	0.52	2.83	0.39	2.55	0.47	ดี
6. การวัดและประเมินผลเป็นการ ประเมินตามสภาพจริงใช้วิธีการที่ หลากหลาย ระบุวิธีการ เครื่องมือ และเกณฑ์การประเมินที่สะท้อน คุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	2.17	0.39	2.83	0.39	2.92	0.29	2.64	0.36	ดี

ตารางที่ 39 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตาม
แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) (ต่อ)

รายการประเมิน	ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)						เฉลี่ยรวม		ระดับ ความ สามารถ
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3				
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
7. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐาน/ตัวชี้วัด/ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้อย่างเหมาะสมมีการบูรณาการ 4 วิชาด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ สามารถนำพาให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ชิ้นงาน หรือภาระงานตามที่กำหนด	2.25	0.45	2.58	0.51	2.92	0.29	2.58	0.42	ดี
8. สื่อและแหล่งเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และเวลา ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีและรวดเร็วขึ้น	2.08	0.29	2.58	0.51	2.92	0.29	2.53	0.36	ดี
รวมรายด้าน	2.24	0.24	2.65	0.29	2.89	0.28	2.59	0.27	ดี
	พอใช้		ดี		ดี		ดี		

ตารางที่ 39 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตาม
แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) (ต่อ)

รายการประเมิน	ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)						เฉลี่ยรวม		ระดับ ความ สามารถ
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		\bar{X}	S.D.	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
แผนการจัดการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)									
1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มี องค์ประกอบสำคัญครบถ้วน สมบูรณ์และเหมาะสม	2.25	0.87	2.67	0.49	2.93	0.26	2.62	0.54	ดี
2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วย การเรียนรู้ที่กำหนดไว้	2.25	0.45	2.67	0.49	2.87	0.35	2.60	0.43	ดี
3. สาระสำคัญในแผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ ถูกต้อง สอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้ และ เนื้อหา	2.33	0.49	2.33	0.49	2.73	0.46	2.46	0.48	พอใช้
4. สาระสำคัญบ่งชี้ถึงความคิดรวบ ยอดของเนื้อหา	2.25	0.45	2.58	0.51	2.80	0.41	2.54	0.46	ดี
5. สาระสำคัญเขียนได้ใจความ กะทัดรัด ไม่สับสน	2.17	0.39	2.50	0.52	2.73	0.46	2.47	0.46	พอใช้
6. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความ ชัดเจนถูกต้องครอบคลุมเนื้อหา สาระ	2.25	0.45	2.58	0.51	2.73	0.46	2.52	0.47	ดี
7. จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนา นักเรียนด้านความรู้ ทักษะ และ เจตคติ	2.25	0.45	2.67	0.49	2.80	0.41	2.57	0.45	ดี
8. จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถ วัดและประเมินได้	2.25	0.45	2.33	0.49	2.73	0.46	2.44	0.47	พอใช้
9 จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับ พฤติกรรมจากง่ายไปยาก	2.42	0.51	2.33	0.49	2.93	0.26	2.56	0.42	ดี

ตารางที่ 39 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตาม
แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) (ต่อ)

รายการประเมิน	ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)						เฉลี่ยรวม		ระดับ ความ สามารถ
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		\bar{X}	S.D.	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
10. เนื้อหาในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความถูกต้องตรงตามหลักวิชา มีการบูรณาการ 4 วิชาด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์	2.17	0.39	2.50	0.52	2.87	0.35	2.51	0.42	ดี
11. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับวัย และความสนใจของผู้เรียน	2.25	0.45	2.33	0.49	2.93	0.26	2.50	0.40	ดี
12. เนื้อหา มีความทันสมัย ชัดเจน ไม่สับสน และตรวจสอบได้	2.25	0.45	2.75	0.45	2.87	0.35	2.62	0.42	ดี
13. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม สอดคล้องจุดประสงค์ สาระการการเรียนรู้มีการบูรณาการ 4 วิชาด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์	2.00	0.00	2.50	0.52	2.73	0.46	2.41	0.33	พอใช้
14. กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นระบุปัญหา (Problem Identification) มีการกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงาน หรือวิธีการในการแก้ปัญหา	1.92	0.29	2.58	0.51	2.8	0.41	2.43	0.40	พอใช้
15. กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) มีการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ข้อดีและข้อจำกัด	1.92	0.29	2.50	0.52	2.73	0.46	2.38	0.42	พอใช้

ตารางที่ 39 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตาม
แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) (ต่อ)

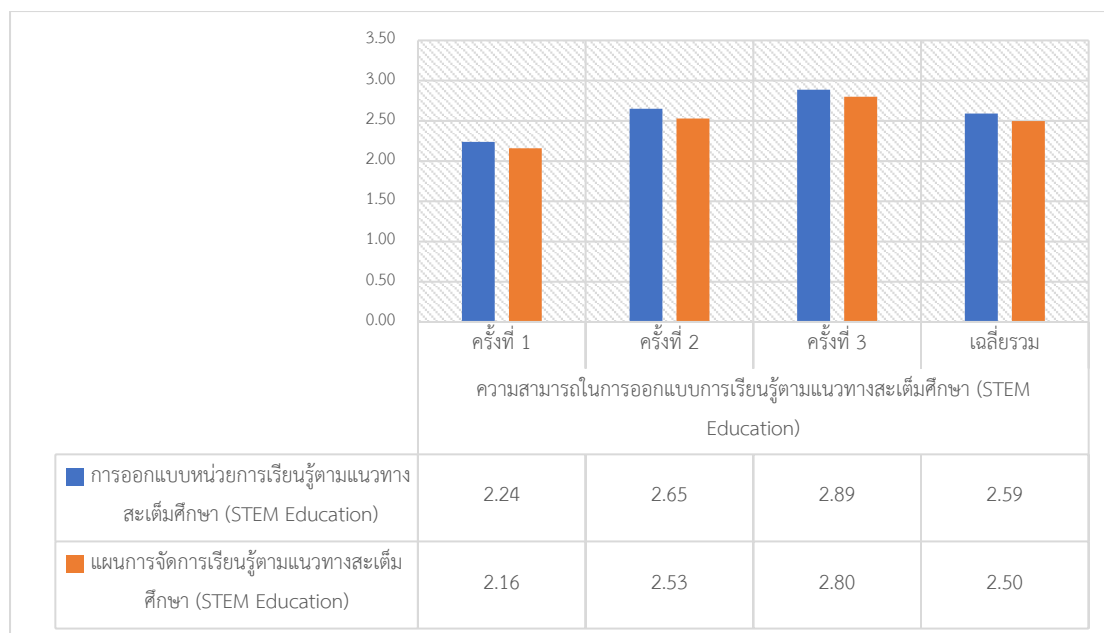
รายการประเมิน	ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)						เฉลี่ยรวม		ระดับ ความ สามารถ
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		\bar{X}	S.D.	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
16. กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้น ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) มีการประยุกต์ใช้ข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อการ ออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการในการ แก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตาม สถานการณ์ที่กำหนด	2.00	0.00	2.58	0.51	2.8	0.41	2.46	0.31	พอใช้
17. กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้น วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) มีการกำหนดลำดับขั้นตอนของการ สร้างชิ้นงาน หรือวิธีการแล้วลงมือ สร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการเพื่อ ใช้ในการแก้ปัญหา	1.92	0.29	2.58	0.51	2.73	0.46	2.41	0.42	พอใช้
18. กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้น นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการ แก้ปัญหา หรือชิ้นงาน(Presentation) มีการ นำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการ แก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงานหรือ การพัฒนาวิธีการ ให้ผู้อื่นเข้าใจ และได้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา ต่อไป	1.75	0.45	2.58	0.51	2.93	0.26	2.42	0.41	พอใช้
19. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้เหมาะสมต่อการเรียนใน เนื้อหาแต่ละแผน	2.17	0.39	2.58	0.51	2.87	0.35	2.54	0.42	ดี
20. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนา ทักษะของผู้เรียนในหลายด้าน เช่น	2.25	0.45	2.33	0.49	2.80	0.41	2.46	0.45	พอใช้

ตารางที่ 39 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตาม
แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) (ต่อ)

รายการประเมิน	ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)						เฉลี่ยรวม		ระดับ ความ สามารถ
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		\bar{X}	S.D.	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
ทักษะการสร้างนวัตกรรม ความคิด สร้างสรรค์ เป็นต้น									
21. สื่อการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรม การเรียนรู้	2.17	0.83	2.58	0.51	2.73	0.46	2.49	0.60	พอใช้
22. สื่อการเรียนรู้มีความ หลากหลาย เหมาะสมกับ ความสามารถ และวัยของผู้เรียน	2.17	0.39	2.75	0.45	2.73	0.46	2.55	0.43	ดี
23. การวัดและประเมินผล ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	2.17	0.39	2.50	0.52	2.8	0.41	2.49	0.44	พอใช้
24. เกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผล ชัดเจนและเข้าใจง่าย	2.17	0.39	2.33	0.49	2.73	0.46	2.41	0.45	พอใช้
25. การวัดและประเมินผล หลากหลาย และเน้นการประเมิน ตามสภาพจริง	2.25	0.45	2.50	0.52	2.73	0.46	2.49	0.48	พอใช้
รวมรายด้าน	2.16	0.19	2.53	0.20	2.80	0.28	2.50	0.22	ดี
	พอใช้		ดี		ดี		ดี		
รวมทั้ง 2 ด้าน	2.20	0.22	2.59	0.25	2.85	0.28	2.55	0.25	
	พอใช้		ดี		ดี		ดี		

จากตาราง 39 ผลการประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทาง
สะเต็มศึกษา (STEM Education) หลังการใช้รูปแบบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบ
ผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง
สะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่าครูมี
ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ภาพรวมอยู่ใน
ในระดับดี ($\bar{X} = 2.55, S.D. = 0.25$) โดยมีพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตาม
แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จากระดับพอใช้ การประเมินในวงรอบที่ 1 ไปสู่ระดับดีใน

วงรอบที่ 3 สอดคล้องกับสมมติฐานประสิทธิผลของรูปแบบ ข้อ 2 พัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูสูงขึ้น โดยครั้งที่ 1 อยู่ในระดับพอใช้ ($\bar{X} = 2.20$, S.D.= 0.22) ครั้งที่ 2 อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.59$, S.D.= 0.25) และครั้งที่ 3 อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.85$, S.D.=0.28) ตามลำดับ ดังภาพที่ 18



ภาพที่ 18 แผนภูมิแสดงคะแนนเฉลี่ยผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ผลการประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ครูมีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) มีพัฒนาการจากการประเมินในวงรอบที่ 1 รายละเอียดรายด้านดังนี้

ด้านการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ในวงรอบที่ 3 ครูผู้สอนมีผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.59$, S.D.= 0.27) และในทุกรายการข้อคำถามมีพัฒนาการในระดับที่สูงขึ้น วงรอบที่ 1 ภาพรวมอยู่ในระดับพอใช้ ($\bar{X} = 2.24$, S.D.= 0.24) วงรอบที่ 2 ภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.65$, S.D.= 0.29) และวงรอบที่ 3 ภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.89$, S.D.= 0.28) ตามลำดับ

ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ครูผู้สอนมีความสามารถอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.50$, S.D.= 0.22) และในทุกรายการข้อคำถามมี

พัฒนาการในระดับที่สูงขึ้น วงรอบที่ 1 ภาพรวมอยู่ในระดับพอใช้ ($\bar{X} = 2.16$, S.D.= 0.19) ในวงรอบที่ 2 ภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.53$, S.D.= 0.20) และวงรอบที่ 3 ภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.80$, S.D.= 0.28) ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ปัญหา อุปสรรค ในการดำเนินการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) นั้น พบว่าครูมีกิจกรรมของโรงเรียน และภาระงานนอกเหนือจากการสอนมีอุปสรรคในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพราะการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐาน/ตัวชี้วัด/ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้อย่างเหมาะสมมีการบูรณาการ 4 วิชาด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ สามารถนำพาให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ชิ้นงาน หรือภาระงานตามที่กำหนด ครูต้องมีเวลาทำกิจกรรมร่วมกัน ครูออกแบบการสอน สอดคล้องกับธรรมชาติของสาระ มุ่งองค์ประกอบที่ครบถ้วนตาม หลักการของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้และกำหนดเป้าหมาย การสอนที่ชัดเจน แต่ครูยังคงเป็นผู้ ถ่ายทอดความรู้ในชั้นเรียนเป็นหลัก ขณะที่วงรอบที่ 2 และ 3 พบว่า โดย ภาพรวมของการออกแบบการสอนมี ความชัดเจนและถูกต้องตามหลักการ ของการจัดทำ แผนการจัดการเรียนรู้ มากขึ้น สอดคล้องกับธรรมชาติ ของสาระและเชื่อมโยงกับบทเรียนเดิม ผู้สอน มีความมั่นใจในการจัดทำ แผนการจัดการเรียนรู้มากขึ้น ตามลำดับของการพัฒนาตามวงรอบ คนไม่ได้จัดทำแผนการสอน และวิพากษ์แผนตามขั้นตอนอยู่บ้าง เพราะภาระงานและความเหนื่อยล้า จากการทำงาน แต่ยังมี ครูที่สามารถปฏิบัติตามกระบวนการได้อย่างสมบูรณ์

4.3 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

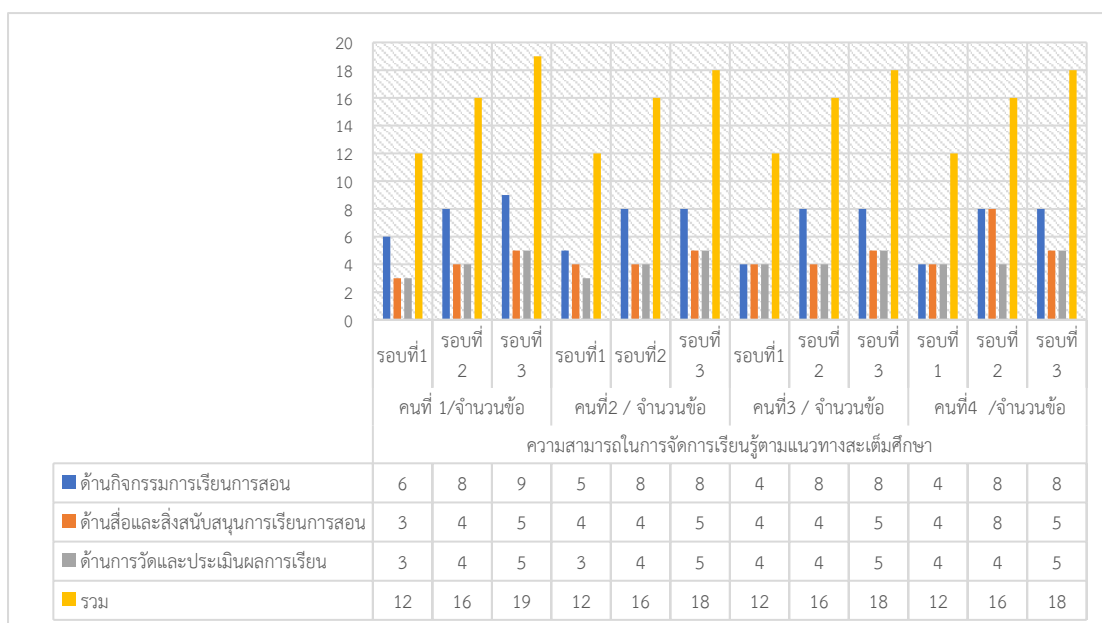
การประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นส่วนหนึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เป็นพฤติกรรมที่ครูแสดงความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ครูผู้สอนประเมินตนเอง และผู้วิจัย ดำเนินการประเมินครูกลุ่มเป้าหมาย เป็นระยะเวลา 3 วงรอบตามปฏิทิน โดยประเมินวงรอบละ 1 ครั้ง (ในขั้นตอนที่ 3 ของรูปแบบ) เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประกอบด้วย 1) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 10 ข้อ 2) ด้านสื่อและสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน จำนวน 5 ข้อ และ 3) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียน จำนวน 5 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ มี/ปฏิบัติ ได้ 1 คะแนน ไม่มี/ไม่ปฏิบัติ ได้ 0 คะแนน คะแนนร้อยละ 80 – 100

(16 - 20 ข้อ) ระดับคุณภาพ ดี คะแนนร้อยละ 60 - 79.99 (12 - 15 ข้อ) ระดับคุณภาพ พอใช้
คะแนนร้อยละ 0 - 59.99 (0 - 14 ข้อ) ระดับคุณภาพปรับปรุง

ตารางที่ 40 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
(ครูผู้สอนประเมินตนเอง)

รายการประเมิน	พัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา											
	การประเมินตนเองของครู											
	คนที่ 1/จำนวนข้อ			คนที่2 / จำนวนข้อ			คนที่3 / จำนวนข้อ			คนที่4 /จำนวนข้อ		
	รอบ ที่1	รอบ ที่ 2	รอบ ที่ 3	รอบ ที่1	รอบ ที่2	รอบ ที่3	รอบ ที่1	รอบ ที่ 2	รอบ ที่3	รอบ ที่ 1	รอบ ที่ 2	รอบ ที่ 3
ด้านกิจกรรมการเรียน การสอน	6	8	9	5	8	8	4	8	8	4	8	8
ด้านสื่อและสิ่ง สนับสนุนการเรียนการสอน	3	4	5	4	4	5	4	4	5	4	8	5
ด้านการวัดและ ประเมินผลการเรียน	3	4	5	3	4	5	4	4	5	4	4	5
รวม	12	16	19	12	16	18	12	16	18	12	16	18
ระดับคุณภาพ	พอ ใช้	ดี	ดี	พอ ใช้	ดี	ดี	พอ ใช้	ดี	ดี	พอ ใช้	ดี	ดี
ภาพรวมระดับคุณภาพ	ดี			ดี			ดี			ดี		

จากตารางที่ 40 การประเมินตนเองของครู แสดงให้เห็นว่าครูมีความสามารถในการจัดการ
เรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประกอบด้วยด้านกิจกรรมการเรียนการสอน
ด้านสื่อและสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผลการเรียน ทุกด้านร้อยละ
80 ขึ้นไป (16 - 20 ข้อ) ระดับดี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 100

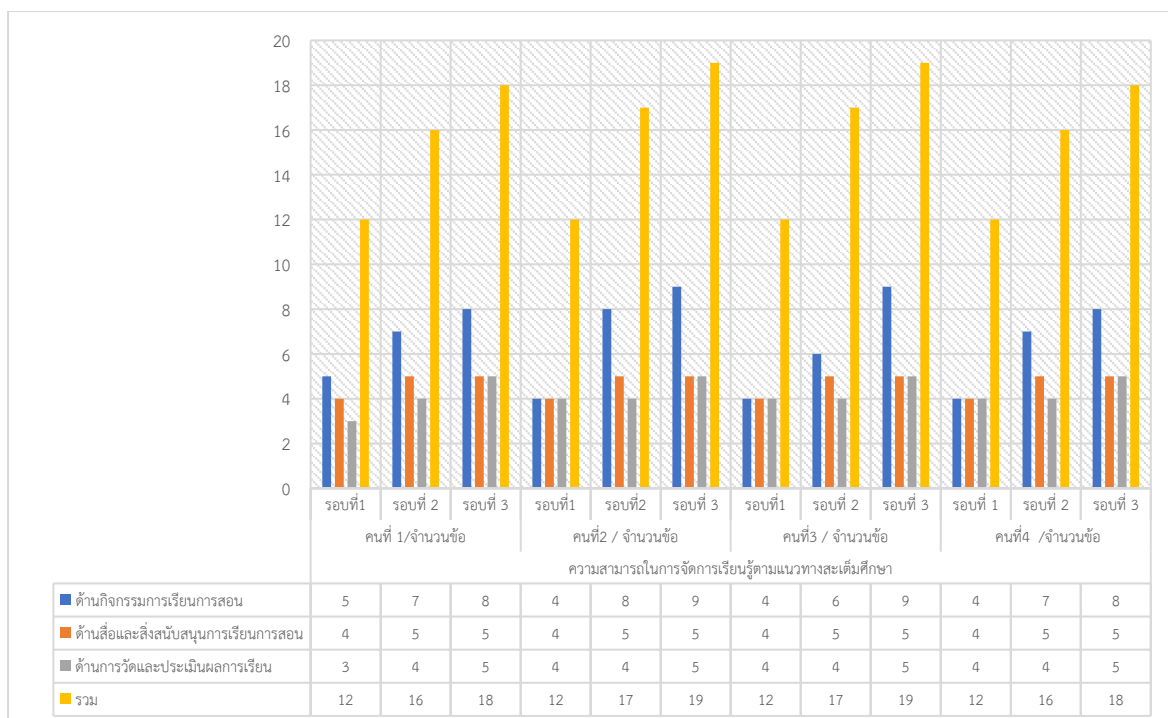


ภาพที่ 19 แผนภูมิแสดงผลการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การประเมินตนเอง

ตารางที่ 41 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (การประเมินโดยผู้วิจัย)

รายการประเมิน	พัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา											
	ประเมินโดยผู้วิจัย											
	คนที่ 1/จำนวนข้อ			คนที่ 2 / จำนวนข้อ			คนที่ 3 / จำนวนข้อ			คนที่ 4 /จำนวนข้อ		
	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	5	7	8	4	8	9	4	6	9	4	7	8
ด้านสื่อและสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5
ด้านการวัดและประเมินผลการเรียน	3	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5
รวม	12	16	18	12	17	19	12	17	19	12	16	18
ภาพรวมระดับคุณภาพ	พอใช้	ดี	ดี	พอใช้	ดี	ดี	พอใช้	ดี	ดี	พอใช้	ดี	ดี

จากตารางที่ 41 แสดงให้เห็นว่าครูมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประกอบด้วยด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อและสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผลการเรียน ทุกด้านร้อยละ 80 ขึ้นไป (16 - 20 ข้อ) ระดับดี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 100



ภาพที่ 20 แผนภูมิแสดงผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การประเมินโดยผู้วิจัย

ตารางที่ 42 สรุปผลการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

การประเมิน	ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา						รวม		ระดับคุณภาพ
	ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน		ด้านสื่อและสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน		ด้านการวัดและประเมินผลการเรียน				
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
ร้อยละ 80 ขึ้นไป (16 - 20 ข้อ)	4	100	4	100	4	100	4	100	ดี
ร้อยละ 60-79 (12 - 15 ข้อ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ร้อยละ 59 ลงมา (0 - 14 ข้อ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 42 แสดงให้เห็นว่าครูมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประกอบด้วยด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อและสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผลการเรียน ทุกด้านร้อยละ 80 ขึ้นไป (16 - 20 ข้อ) ระดับดี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 100

จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ความคิดเห็นเพิ่มเติมครูเกิดความกังวลต่อการจัดทำแผนการจัดการเรียนการสอน และเวลาในการสอนไม่สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากการมีกิจกรรมของโรงเรียนมากในภาคเรียนที่ 2

ผลการวิจัยยอมรับสมมติฐานการวิจัย ประสิทธิภาพของรูปแบบ ข้อ 2.2 เพราะกำหนดว่าพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูสูงขึ้น

4.4 ผลความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

การสนทนากลุ่มย่อย (Focus groups) ความคิดเห็นต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ประเด็นคำถาม ดังนี้

1. รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียนมีการจัดลำดับขั้นตอน กำหนดบทบาทของสมาชิก ช่วยเหลือให้คำแนะนำกันและกับแบบเพื่อนช่วยเพื่อน มีผู้เชี่ยวชาญมาให้คำแนะนำในการออกแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา การจัดการเรียนรู้ เลือกใช้วิธีการพบกันแบบออนไลน์ผ่านสื่อเทคโนโลยี เช่น Line Zoom ดังคำกล่าวที่ว่า

“เป็นรูปแบบที่ทำให้ครูวิทยุ คณิต เทคโนโลยี ได้พบกัน มีเป้าหมายหรือกำหนดเป้าหมายร่วมกัน ที่จะพัฒนาตัวเองในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา”

“เป็นรูปแบบที่ทันสมัย ฝึกครูให้เป็นโค้ช ให้คำแนะนำกันเอง”

“ไม่ต้องให้ คน.มานิเทศที่โรงเรียน สามารถอัดเป็น V.D.O. ให้ คน.ได้นิเทศ ผ่านช่องทางออนไลน์ เป็นรูปแบบที่สามารถนำมาใช้พัฒนาตนเองในการทำ PA”

(การสนทนากลุ่ม ครู คนที่ 1 วันที่ 27 มกราคม 2566)

“เป็นรูปแบบที่ส่งเสริมให้ครู ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แนะนำเพื่อให้เกิดการพัฒนาการออกแบบการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ ที่จะทำให้นักเรียนสามารถสร้างนวัตกรรมได้”

(การสนทนากลุ่ม ครู คนที่ 2 วันที่ 27 มกราคม 2566)

2. รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ทำให้เกิดการพัฒนสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ดังคำกล่าวที่ว่า

“รูปแบบนี้ ทำให้ครูได้ช่วยกันคิดกิจกรรม ตามขั้นตอนของสะเต็ม ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ได้ทำงานร่วมกัน กล้าแสดงออก ได้ฝึกการคิด นำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ให้นักเรียน”

“รูปแบบนี้ นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหา ตามที่กำหนด และฝึกการแก้ปัญหาใหม่ๆ ใช้สถานการณ์ที่พบในชีวิตประจำวัน ได้เรียนรู้ตามขั้นตอนด้วยตนเอง”

(การสนทนากลุ่ม ครู คนที่ 3 วันที่ 27 มกราคม 2566)

“นักเรียนได้ฝึกความคิด ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม นักเรียนได้มีการวางแผนการทำงานเป็นขั้นตอน มีการทำงานเป็นทีม เกิดความคิด สร้างสรรค์ นักเรียนกล้าแสดงออก ทำงานเป็นทีม ได้สร้างผลงานร่วมกัน ช่วยให้ได้ฝึกคิดออกแบบกิจกรรม สำหรับนักเรียน เป็นกิจกรรมที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียน ครูเชื่อมโยง ข้อมูล และเกิดความรู้อย่างคงทน”

(การสนทนากลุ่ม ครู คนที่ 4 วันที่ 27 มกราคม 2566)

“นักเรียนเกิดมีการวิเคราะห์ สถานการณ์ที่ครูกำหนด ฝึกคิดหาสถานการณ์ ที่ใกล้เคียง นักเรียนการแลกเปลี่ยน พูดคุย รับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน นักเรียนมีบทบาท ในการแลกเปลี่ยน และมีส่วนร่วม ร่วมในการเรียนรู้ นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการทำงานรู้ความสามารถของตนเอง สามารถสร้างนวัตกรรมใหม่ที่ทำได้ โดยเริ่มจากการเลียนแบบ สร้างผลงานใหม่ได้ นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม เป็นขั้นเกิดทักษะการคิด และ มีความคิดสร้างสรรค์”

(การสนทนากลุ่ม ผู้บริหารสถานศึกษา คนที่ 1 วันที่ 27 มกราคม 2566)

3. ขั้นตอนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G) ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R) ขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O) ขั้นที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U) ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P) ดี และครูได้ประโยชน์แต่ละขั้นตอน ดังคำกล่าวที่ว่า

“เป็นขั้นตอนที่ดี เป็นลำดับขั้น และส่งเสริมให้เกิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู”

“ในแต่ละขั้นตอนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน ได้กำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในชุมชนฯ”

(การสนทนากลุ่ม ผู้บริหารสถานศึกษา คนที่ 2 วันที่ 27 มกราคม 2566)

สิ่งที่ชอบ หรือขั้นตอนใดที่ชอบ ทำไมหรือเพราะเหตุใด

“...ชอบขั้นตอนร่วมพัฒนาวิชาชีพในขั้นที่ 2 เพราะ ได้รับความรู้จากการอบรม มีเอกสาร มีวิทยากรให้ความรู้ เทคนิคใหม่”

“...ชอบ ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ทำให้ได้รู้จักเพื่อน ได้พูดถึงการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของแต่ละโรงเรียน”

“ ชั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O) ได้ฝึกการออกแบบการจัดการเรียนรู้ สะเต็มศึกษา เลือกใช้วิธีการพบกันแบบออนไลน์ แทนการเดินทาง ที่ต้องเสียเวลา คล้ายกับการทำ PA ในปัจจุบัน ”

“ ชั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O) ได้รับการนิเทศจาก คน. และผู้เชี่ยวชาญทั้งที่ โรงเรียน ทางหนังสือราชการผ่านระบบ My office ของเขตพื้นที่ และ กลุ่มไลน์ ทำให้ได้ฝึกการ ออกแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เลือกใช้วิธีการพบกันแบบออนไลน์ แทนการเดินทาง ที่ต้อง เสียเวลา คล้ายกับการทำ PA ในปัจจุบัน ”

“ชั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน ได้วางแผนการทำงาน ต่อไป และจะเผยแพร่ ผลงานอย่างไร”

(การสนทนากลุ่ม ผู้บริหารสถานศึกษา ครู วันที่ 27 มกราคม 2566)

4. ปัญหาอุปสรรค ของการนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครู เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และ ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน เช่น เวลาในการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนมาก ไม่สอดคล้องกับกิจกรรมของโรงเรียนที่อยู่มาก สมาชิก ผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกวางไม่ตรงกัน ความสนใจต่อการเรียนของนักเรียนซึ่งต้องใช้กระบวนการคิดร่วมกันเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม ดังคำกล่าวที่ว่า

“ใช้เวลาจัดกิจกรรมมากเกินไป ใช้เวลาในการทำกิจกรรมมาก ใช้วัสดุมาก”กิจกรรมของเขตพื้นที่การศึกษามาก”

(การสนทนากลุ่ม ครู คนที่ 4 วันที่ 27 มกราคม 2566)

“การแบ่งเวลาในการเข้าร่วมกิจกรรมไม่สะดวก... ภารกิจประจำเยอะ เป็นกิจกรรมที่ดี ส่งเสริมนักเรียน แต่ครูต้องเป็นนักคิดและนักออกแบบการเรียนรู้ และนักประเมินผลที่ดี และ หลากหลาย”

(การสนทนากลุ่ม ครู คนที่ 5 วันที่ 27 มกราคม 2566)

“ ครูต้องออกแบบการเรียนรู้ทำให้เสียเวลา ทบทวนตัวชีวิต และต้องรอสมาชิกเพื่อการเข้าร่วมกิจกรรม เวลาไม่ตรงกัน ต้องอัด Clip ต้องใช้เทคโนโลยี”

“ ความสนใจของนักเรียนต่อการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องต่อเนื่อง เด็กมีศักยภาพไม่เท่ากัน ห้องเรียนเกิดความวุ่นวาย ควบคุมชั้นเรียนได้ยาก”

(การสนทนากลุ่ม ครู คนที่ 4 วันที่ 27 มกราคม 2566)

“นักเรียนมีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน เวลาไม่เพียงพอ ศักยภาพของนักเรียนมีความแตกต่างกัน เครื่องเทคโนโลยีไม่ เอื้ออำนวยความสะดวกการเรียนการสอนไม่เพียงพอ

“ศึกษานิเทศก์ ผู้เชี่ยวชาญ และโค้ชควรดูแลผู้สอนอย่างใกล้ชิด และต่อเนื่อง”

(การสนทนากลุ่ม ผู้บริหารสถานศึกษา คนที่ 2 วันที่ 27 มกราคม 2566)

จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ความคิดเห็นต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียนอยู่ในระดับดี

ผลการวิจัยยอมรับสมมติฐานการวิจัย ประสิทธิภาพของรูปแบบ ข้อ 2.2 เพราะกำหนดว่าความคิดเห็นต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียนอยู่ในระดับดี

4.5. ผลการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาด้านนักเรียน

1) ผลการประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความสามารถของนักเรียน ที่ผ่านการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการให้ครูกลุ่มเป้าหมายประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียนภายหลังเสร็จสิ้น ในขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation) ของรูปแบบ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของครูต่อความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียนความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน หมายถึง วิธีการปฏิบัติ ชิ้นงานที่ได้จากการเรียนรู้ตามแนวทาง

สะเต็มศึกษา (STEM Education) ประกอบด้วย 1. ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม 2. ด้านความเป็นนวัตกรรม และ 3. ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม

ตารางที่ 43 ผลการประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

รายการประเมิน	ระดับความสามารถ/การปฏิบัติ			
	\bar{x}	S.D.	ระดับ	อันดับ
ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม				
1.การกำหนดวัตถุประสงค์ในการออกแบบผลงานนวัตกรรมให้สอดคล้องกับประเด็นปัญหาที่กำหนด	2.46	0.63	ปานกลาง	4
2.การใช้แนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมในการสร้างนวัตกรรมมาใช้	2.43	0.56	ปานกลาง	5
3.การประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผลงาน/ชิ้นงาน	2.47	0.56	ปานกลาง	3
4.การกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างผลงาน/ชิ้นงาน และลงมือสร้างผลงาน/ชิ้นงาน	2.58	0.60	มาก	1
5.การทดสอบและประเมินการใช้งานของผลงาน/ชิ้นงาน โดยผลที่ได้นำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนา	2.49	0.58	มาก	2
รวม	2.49	0.30	ปานกลาง	3
ด้านความเป็นนวัตกรรม				
1.ผลงานเป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่	2.83	0.50	มาก	1
2.ผลงานหรือผลงานใช้วิธีการใหม่	2.57	0.63	มาก	2
3.การสร้างสรรค์ผลงาน (การสรุป และสร้างความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่ตนสนใจขึ้นมาใหม่)	2.34	0.54	ปานกลาง	3
รวม	2.56	0.30	มาก	1
ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม				
1.การแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์	2.38	0.57	ปานกลาง	3
2.ความคุ้มค่าในการใช้ทรัพยากร	2.44	0.63	ปานกลาง	2
3.การนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงไม่ก่อให้เกิดโทษหรืออันตราย	2.70	0.53	มาก	1
รวม	2.51	0.37	มาก	2
ภาพรวม	2.52	0.24	มาก	

จากตารางที่ 43. ผลการประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ที่มีผ่านการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู ซึ่งใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน พบว่าความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ด้านกระบวนการสร้างนวัตกรรม ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.52$, S.D. = 0.24) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยลำดับที่ 1 คือ ความเป็นนวัตกรรม ($\bar{X} = 2.56$, S.D. = 0.34) อยู่ในระดับมาก รองลงมา ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม ($\bar{X} = 2.51$, S.D. = 0.37) อยู่ในระดับมาก และด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ($\bar{X} = 2.49$, S.D. = 0.30) อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า

ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม พบว่า นักเรียนมีความสามารถการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างผลงาน/ชิ้นงานและลงมือสร้างผลงาน/ชิ้นงาน มีค่าเฉลี่ยลำดับที่ 1 ($\bar{X} = 2.58$, S.D.=0.60) อยู่ในระดับมาก รองลงมาการทดสอบและประเมินการใช้งานของผลงาน/ชิ้นงาน โดยผลที่ได้นำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนา ที่สุด ($\bar{X} = 2.49$, S.D.=0.30) อยู่ในระดับปานกลาง การประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวกับการออกแบบผลงาน/ชิ้นงาน ($\bar{X} = 2.47$, S.D.= 0.56) อยู่ในระดับปานกลาง การกำหนดวัตถุประสงค์ในการออกแบบผลงานนวัตกรรมให้สอดคล้องกับประเด็นปัญหาที่กำหนด ($\bar{X} = 2.46$, S.D.=0.63) อยู่ในระดับปานกลาง และการใช้แนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมในการสร้างนวัตกรรมมาใช้ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.43$, S.D.=0.56) ตามลำดับ

ด้านความเป็นนวัตกรรม นักเรียนมีความสามารถ ในการสร้างผลงานเป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ มีค่าเฉลี่ยลำดับที่ 1 ($\bar{X} = 2.83$, S.D.=0.50) อยู่ในระดับมาก รองลงมาผลงานใช้วิธีการใหม่ ($\bar{X} = 2.57$, S.D.=0.63) อยู่ในระดับมากและการสร้างสรรค์ผลงาน (การสรุป และสร้างความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่ตนสนใจขึ้นมาใหม่) ($\bar{X} = 2.34$, S.D.=0.54) อยู่ในระดับปานกลาง

ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม นักเรียนมีความสามารถในการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงไม่ก่อให้เกิดโทษหรืออันตราย มีค่าเฉลี่ยลำดับที่ 1 ($\bar{X} = 2.70$, S.D. = 0.53) อยู่ในระดับมาก รองลงมา ความคุ้มค่าในการใช้ทรัพยากร ($\bar{X} = 2.44$, S.D.= 0.33) อยู่ในระดับปานกลาง และการแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ($\bar{X} = 2.38$, S.D.= 0.57) อยู่ในระดับปานกลาง ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ความคิดเห็นตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะปัญหา อุปสรรค ในความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนต้องใช้เวลาสำหรับให้นักเรียนได้คิดได้ทำงานร่วมกัน และความสำเร็จในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ครูมีความสำคัญเพราะต้องใช้และสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนสนใจ และความสนใจต่อการเรียนของนักเรียนมีความสำคัญ

ผลการวิจัยยอมรับสมมติฐานการวิจัย ประสิทธิภาพของรูปแบบ ข้อ 2.5 เพราะกำหนดว่าความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

2) ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

การประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ผู้วิจัยดำเนินการให้นักเรียนที่เรียนกับครูกลุ่มเป้าหมายแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ภายหลังจากเสร็จสิ้น ในขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation) ของรูปแบบ ตามกรอบแนวคิดให้ครอบคลุมขอบข่ายความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู องค์กรประกอบ 3 ด้าน ประกอบด้วย การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ การสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ตารางที่ 44 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

รายการประเมิน	ระดับความสามารถ/การปฏิบัติ			
	\bar{x}	S.D.	ระดับ	อันดับ
การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ของตามแนวทางสะเต็มศึกษา				
1. มีการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงกับสถานการณ์/ปัญหาในชีวิตประจำวัน	2.57	0.54	มาก	4
2. กิจกรรมการเรียนการสอนมีการบูรณาการ 4 วิชาด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์	2.59	0.52	มาก	2
3. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง	2.45	0.52	ปานกลาง	5
4. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์	2.72	0.50	มาก	1
5. ระยะเวลาในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	2.59	0.52	มาก	3
รวม	2.58	0.30	มาก	2

ตารางที่ 44 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความสามารถ/การปฏิบัติ			
	\bar{x}	S.D.	ระดับ	อันดับ
การสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา				
1. เปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทั้งภายในกลุ่ม และต่างกลุ่ม	2.86	0.69	มาก	1
2. มีการใช้สื่อการเรียนที่กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้สูงขึ้น	2.71	0.51	มาก	2
3. มีการชี้แนะการเรียนรู้/การศึกษาค้นคว้าและแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	2.37	0.48	ปานกลาง	5
4. มีการเสริมแรงให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการแสดงออกของตนเองจะได้พัฒนาตนเองให้ดียิ่งขึ้น	2.45	0.52	ปานกลาง	3
5. นักเรียนมีความสุขกับการเรียนมากขึ้น	2.40	0.56	ปานกลาง	4
รวม	2.56	0.29	มาก	3
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้แนวทางสะเต็มศึกษา				
1. ครูมีการประเมินที่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	2.69	0.51	มาก	3
2. ครูมีการประเมินผลที่หลากหลาย	2.59	0.52	มาก	5
3. ครูมีการประเมินผลตามสภาพจริง	2.86	0.69	มาก	1
4. ครูมีเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน	2.71	0.51	มาก	2
5. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน	2.69	0.51	มาก	4
รวม	2.71	0.32	มาก	1
ภาพรวม	2.61	0.25	มาก	

จากตารางที่ 44 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู ซึ่งใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 2.61$, S.D = 0.25) ซึ่งการวัดและประเมินผลการเรียนรู้แนวทาง

สะเต็มศึกษา มีค่าเฉลี่ยลำดับที่ 1 ($\bar{X} = 2.71$, S.D = 0.32) อยู่ในระดับมาก รองลงมาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของตามแนวทางสะเต็มศึกษา ($\bar{X} = 2.58$, S.D = 0.30) อยู่ในระดับมาก และการสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา ($\bar{X} = 2.56$, S.D = 0.29) อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ เมื่อพิจารณารายด้าน ดังนี้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของตามแนวทางสะเต็มศึกษา ภาพรวมรายด้าน ($\bar{X} = 2.58$, S.D = 0.52) อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ค่าเฉลี่ยลำดับที่ 1 ($\bar{X} = 2.72$, S.D = 0.50) อยู่ในระดับมาก รองลงมาระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน ($\bar{X} = 2.59$, S.D = 0.52) อยู่ในระดับมาก กิจกรรมการเรียนการสอนมีการบูรณาการ 4 วิชาด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ ($\bar{X} = 2.59$, S.D = 0.52) อยู่ในระดับมาก มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงกับสถานการณ์/ปัญหาในชีวิตประจำวัน ($\bar{X} = 2.57$, S.D.=0.54) อยู่ในระดับมาก และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง ($\bar{X} = 2.45$, S.D.=0.52) อยู่ในระดับปานกลาง

การสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา ภาพรวมรายด้านรวม ($\bar{X} = 2.56$, S.D.=0.29) อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า เปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทั้งภายในกลุ่มและต่างกลุ่ม ค่าเฉลี่ยลำดับที่ 1 ($\bar{X} = 2.86$, S.D.=0.69) อยู่ในระดับมาก มีการใช้สื่อการเรียนที่กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ง่ายขึ้น ($\bar{X} = 2.71$, S.D = 0.51) อยู่ในระดับมาก มีการเสริมแรงให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการแสดงออกของตนเองจะได้พัฒนาตนเองให้ดียิ่งขึ้น ($\bar{X} = 2.45$, S.D.=0.52) อยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนมีความสุขกับการเรียนมากขึ้น ($\bar{X} = 2.40$, S.D = 0.56) อยู่ในระดับปานกลาง และมีการชี้แนะการเรียนรู้/การศึกษาค้นคว้าและแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม ($\bar{X} = 2.37$, S.D.=0.48) อยู่ในระดับปานกลาง

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้แนวทางสะเต็มศึกษาศึกษา ภาพรวมรายด้านค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.71$, S.D.= 0.32) อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ครูมีการประเมินผลตามสภาพจริง มีค่าเฉลี่ยลำดับที่ 1 ($\bar{X} = 2.86$, S.D.=0.69) อยู่ในระดับมาก รองลงมาครูมีเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน ($\bar{X} = 2.71$, S.D = 0.51) อยู่ในระดับมาก ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน ($\bar{X} = 2.69$, S.D = 0.51) อยู่ในระดับมาก ครูมีการประเมินที่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 2.69$, S.D=0.51) อยู่ในระดับมาก และครูมีการประเมินผลที่หลากหลาย ($\bar{X} = 2.59$, S.D=0.52) อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ความคิดเห็นตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู พบว่า ครูควรใช้เวลาในการออกแบบชิ้นงานมากกว่านี้

ผลการวิจัยยอมรับสมมติฐานการวิจัย ประสิทธิภาพของรูปแบบ ข้อ 2.6 เพราะกำหนดว่าความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

เมื่อพิจารณาตอนที่ 4 การพัฒนาปรับปรุงรูปแบบ (Development) : D₂) ให้มีความสมบูรณ์ หลังการทดลองรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา กับกลุ่มตัวอย่างแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการประเมินผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชฯ ดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลจากผลการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ต่อไปดังนี้

1.1 ประสิทธิภาพที่เกิดกับครู คือ พัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ได้แก่ พัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) พัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

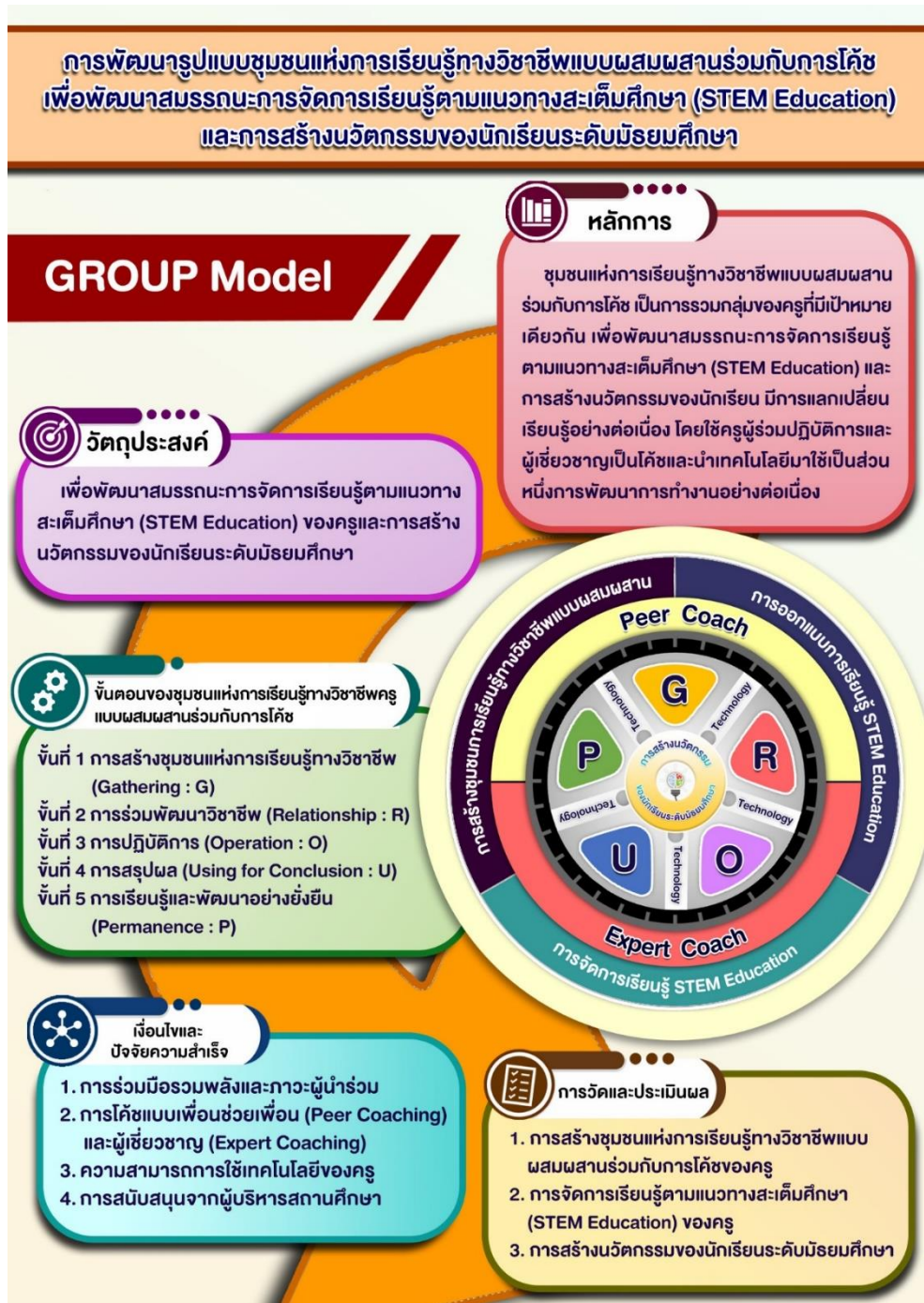
1.2 ข้อมูลความคิดเห็นของครูต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

1.3 ประสิทธิภาพที่เกิดกับนักเรียน คือ ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

1.4 ข้อมูลจากการประเมินประสิทธิภาพที่เกิดกับนักเรียนกับครูที่เข้าร่วมการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชฯ ได้แก่ ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู

2. ตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไข รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยนำผลการใช้รูปแบบมาพิจารณาความเหมาะสมตามองค์ประกอบต่างๆ โดยเฉพาะองค์ประกอบ ด้านกระบวนการขอขอรูปแบบจากการนำไปจัดการพัฒนา ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชฯ ในขั้นตอนที่ 3 ของการวิจัย แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณา และนำไปปรับปรุงแก้ไข จัดทำเป็น “รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะ

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา” ฉบับสมบูรณ์ ดังภาพที่ 21



ภาพที่ 21 แผนภาพรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (ฉบับสมบูรณ์)

ตอนที่ 5 การขยายผล (Transportability)

ผลขยายผลรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

เพื่อเป็นการรับรองรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยนำรูปแบบไปขยายผล (Transportability) ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา การรับรองรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการขยายผลการวิจัย ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีลักษณะไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการขยายผลวิจัย ครั้งนี้ คือโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 45 จังหวัดกาญจนบุรี ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนเทคโนโลยี รวม 3 คน และนักเรียน จำนวน 35 คน ที่ได้เรียนกับครูที่เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพฯ ในกลุ่มขยายผล ใช้เวลาในการขยายผล 1 เดือน โดยการขยายผลครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการทราบว่า รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เมื่อนำไปใช้กับครูผู้สอนระดับชั้นอื่น ที่มีลักษณะไม่แตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้ ปรากฏผลดังนี้

5.1 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

การประเมินพฤติกรรมที่แสดงความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาของครูกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครูสอนวิทยาศาสตร์ ครูสอนคณิตศาสตร์ และครูสอนเทคโนโลยี ประเมินโดย ผู้วิจัย โดยประเมินรวม 3 ครั้ง ตามขั้นตอนของรูปแบบ ตามปฏิทิน ประเมินครั้งที่ 1 ในขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering) ครั้งที่ 2 ในขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship) และครั้งที่ 3 ในขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation) วงรอบที่ 3 ซึ่งเกี่ยวกับพัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ จำนวน 25 ข้อ ซึ่งผลการประเมินดังนี้

ตารางที่ 45 ผลประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบ
ผสมผสานร่วมกับการโค้ช

รายการประเมิน	ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ						เฉลี่ยรวม		ระดับ ความสามารถ
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3				
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ									
1.การเปิดใจและเชื่อมั่นในการเรียนรู้ร่วมกัน	2.00	1.00	2.67	0.58	3.00	0.00	2.56	0.53	ดี
2. การจัดโครงสร้างการทำงานของกลุ่มสมาชิก	2.00	1.00	2.67	0.58	3.00	0.00	2.56	0.53	ดี
3. การพูดคุยปรึกษาหารือเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาที่รับผิดชอบร่วมกัน	2.33	0.58	2.33	0.58	3.00	0.00	2.55	0.39	ดี
4. การให้ความร่วมมือ ร่วมใจกัน ร่วมคิด ร่วมตัดสินใจในการนำพาเป้าหมายสู่ความสำเร็จ	1.67	0.58	2.33	0.58	3.00	0.00	2.33	0.39	ดี
5. การแสดงการเป็นผู้นำร่วมระหว่างการจัดเคลื่อนชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพทั้งทางตรงและทางอ้อม	2.00	1.00	2.67	0.58	3.00	0.00	2.56	0.53	ดี
เฉลี่ยรวมรายด้าน	2.00	0.83	2.53	0.58	3.00	0.00	2.51	0.47	ดี

ตารางที่ 45 ผลประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบ
ผสมผสานร่วมกับการโค้ช (ต่อ)

รายการประเมิน	ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ						เฉลี่ยรวม		ระดับ ความ สามารถ
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3				
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
1. การร่วมกันวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	2.67	0.58	3.00	0.00	3.00	0.00	2.89	0.19	ดี
2. การกำหนดเป้าหมายและแผนงานร่วมกัน เช่น เสนอประเด็นปัญหาที่พบจากการเรียนรู้ของผู้เรียน	2.00	0.00	2.33	0.58	3.00	0.00	2.44	0.19	พอใช้
3. การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และแสดงความคิดเห็นต่อผู้อื่น ด้วยทัศนคติเชิงบวก	2.00	2.00	2.33	0.58	3.00	0.00	2.44	0.86	พอใช้
4. การร่วมกันเลือกวิธีการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา	2.33	0.58	2.33	0.58	2.67	0.58	2.44	0.58	พอใช้
5. การอภิปรายสรุปและเลือกวิธีการแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่เหมาะสม	2.00	0.00	2.33	0.58	2.67	0.58	2.33	0.39	พอใช้
เฉลี่ยรวมรายด้าน	2.20	0.63	2.46	0.46	2.87	0.23	2.51	0.44	ดี

ตารางที่ 45 ผลประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (ต่อ)

รายการประเมิน	ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ						เฉลี่ยรวม		ระดับความสามารถ
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		\bar{X}	S.D.	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
การปฏิบัติการ									
1. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาตามวิธีการ/นวัตกรรมที่กลุ่มเลือกในการแก้ปัญหาพร้อมกันแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์	2.67	0.58	2.67	0.58	3	0.00	2.78	0.39	ดี
2. การนำเสนอการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาให้ผู้เชี่ยวชาญให้การชี้แนะ แบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์	2.67	0.58	3.00	0.00	3	0.00	2.89	0.19	ดี
3. การนำการชี้แนะโดยครูผู้ร่วมปฏิบัติการ Peer Coach และผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coach) มาปรับปรุงการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์	2.00	0.00	3.00	0.00	3	0.00	2.67	0.00	ดี
4. นำแนวทางการแก้ปัญหาสู่การจัดการเรียนรู้ไปปฏิบัติการในชั้นเรียนเดียวกันแบบ face to face	2.33	0.58	2.67	0.58	3	0.00	2.67	0.39	ดี

ตารางที่ 45 ผลประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (ต่อ)

รายการประเมิน	ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ						เฉลี่ยรวม		ระดับความสามารถ
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		\bar{X}	S.D.	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
และผ่านสื่อสังคมออนไลน์									
5. การเรียนรู้ทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่องระหว่างกาปฏิบัติกรแบบกัลยาณมิตรเพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกันแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์	2.33	0.58	2.33	0.58	3	0.00	2.55	0.39	ดี
เฉลี่ยรวมรายด้าน	2.40	0.46	2.73	0.35	3.00	0.00	2.71	0.27	ดี
การสรุปผล									
1. การเข้าร่วมการประชุมการอภิปรายผลจากการสังเกตการสอนในชั้นเรียนแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์	2.33	0.58	2.67	0.58	3.00	0.00	2.67	0.39	ดี
2. การร่วมอภิปรายผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	ดี
3. การทำงานร่วมกันด้วยความสัมพันธ์แบบกัลยาณมิตรเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกันแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์	2.33	0.58	3.00	0.00	3.00	0.00	2.78	0.19	ดี

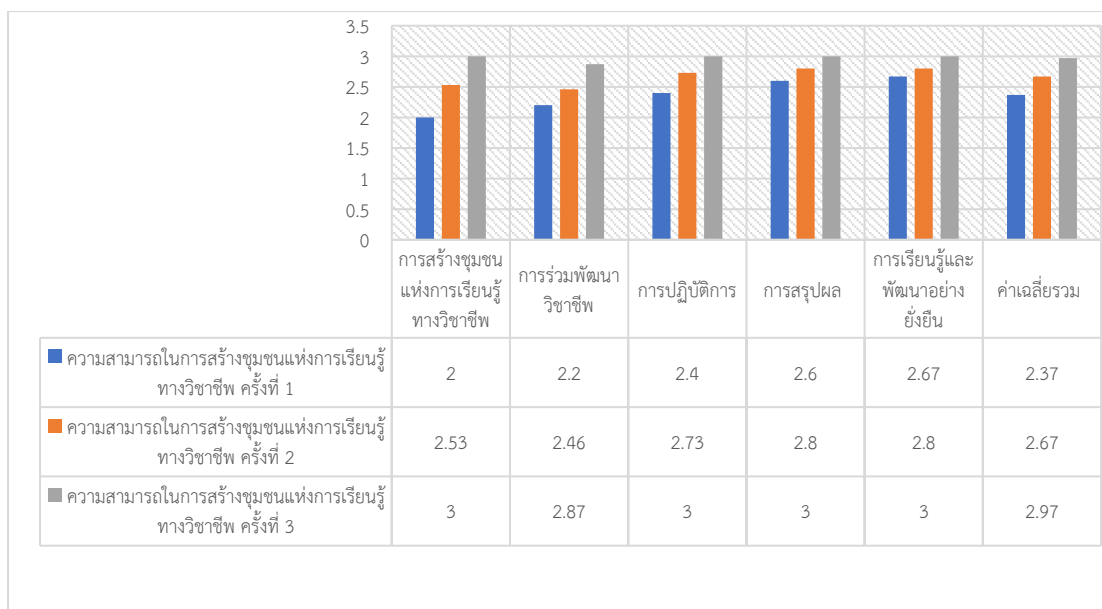
ตารางที่ 45 ผลประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (ต่อ)

รายการประเมิน	ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ						เฉลี่ยรวม		ระดับความสามารถ
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		\bar{X}	S.D.	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
4. การบันทึกทุกขั้นตอนการทำงานของกลุ่ม เช่น ระบุปัญหา วิธีการแก้ปัญหา การทดลองใช้ ผลที่ได้	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	ดี
5. การแบ่งปันประสบการณ์ โดยสรุปเป็น infographic , QR Code ส่งให้กลุ่มผ่านสื่อสังคมออนไลน์	2.33	0.58	2.33	0.58	3.00	0.00	2.55	0.39	ดี
เฉลี่ยรวมรายด้าน	2.60	0.35	2.80	0.23	3.00	0.00	2.80	0.19	ดี
การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน									
1.การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพมากขึ้น	2.33	0.58	2.67	0.58	3.00	0.00	2.67	0.39	ดี
2.การนำผลการประเมิน การเรียนรู้มาสร้างความตระหนัก และความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพการดำเนินงานที่เกิดขึ้นแก่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	ดี
3.การให้ความสำคัญกับการร่วมมือรวมพลังของครูในภาพรวมทั้งหมดของสถานศึกษา	2.67	0.58	2.67	0.58	3.00	0.00	2.78	0.39	ดี
4.การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย และริเริ่มสร้างสรรค์สิ่ง	2.33	0.58	2.67	0.58	3.00	0.00	2.67	0.39	ดี

ตารางที่ 45 ผลประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (ต่อ)

รายการประเมิน	ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ						เฉลี่ยรวม		ระดับความสามารถ
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		\bar{X}	S.D.	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
ใหม่ๆ ให้เกิดกับผู้เรียนและมีการเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์									
5. การเรียนรู้ทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่องและมีการเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	ดี
เฉลี่ยรวมรายด้าน	2.67	0.58	2.80	0.35	3.00	0.00	2.82	0.31	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	2.37	0.57	2.67	0.39	2.97	0.05	2.67	0.34	ดี
แปลผล	พอใช้		ดี		ดี		ดี		

จากตารางที่ 45 ผลประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของครู ผู้เข้าร่วมใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่าในภาพรวมของครู 3 คน มีพัฒนาการในระดับที่สูงขึ้น โดยมีผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.67$, S.D. = 0.34) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ค่าเฉลี่ยสูงลำดับที่ 1 คือ ชั้นการเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.82$, S.D.=0.31) รองลงมาคือชั้นการสรุปผล อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.80$, S.D.= 0.19) การปฏิบัติการอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.71$, S.D.= 0.27) การร่วมพัฒนาวิชาชีพ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.51$, S.D. = 0.44) และการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.51$, S.D. = 0.47) ตามลำดับ



ภาพที่ 22 แผนภูมิแสดงคะแนนเฉลี่ยการประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ครั้งที่ 1 – 3

จากผลประเมินพัฒนาการความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของครู ผู้เข้าร่วมใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เมื่อพิจารณาารายชั้นตอนพบว่า

การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การเปิดใจและเชื่อมั่นในการเรียนรู้ร่วมกัน ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.56$, S.D. = 0.53) การจัดโครงสร้างการทำงานของกลุ่มสมาชิกค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.56$, S.D. = 0.53) การแสดงการเป็นผู้นำร่วมระหว่างการประชุมออนไลน์ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพทั้งทางตรงและทางอ้อมค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.56$, S.D. = 0.53) อยู่ในระดับดี รองลงมาการพูดคุยปรึกษาหารือเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาที่รับผิดชอบร่วมกัน ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.55$, S.D. = 0.53) อยู่ในระดับดี และการให้ความร่วมมือ ร่วมใจกัน ร่วมคิด ร่วมตัดสินใจในการนำพาเป้าหมายสู่ความสำเร็จ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.33$, S.D. = 0.39) อยู่ในระดับดีตามลำดับ และมีพัฒนาการสูงขึ้นโดยครั้งที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.00$, S.D. = 0.83) ระดับพอใช้ ครั้งที่ 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.53$, S.D. = 0.58) อยู่ในระดับดี และครั้งที่ 3 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 3.00$, S.D. = 0.00) อยู่ในระดับดี

การร่วมพัฒนาวิชาชีพ การร่วมกันวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ค่าเฉลี่ยลำดับที่ 1 ($\bar{X} = 2.89$, S.D. = 0.19) อยู่ในระดับดี รองลงมา การกำหนดเป้าหมายและแผนงานร่วมกัน เช่น เสนอประเด็นปัญหาที่พบจากการเรียนรู้ของผู้เรียน ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.44$, S.D. = 0.19) อยู่ในระดับพอใช้ การร่วมกันเลือกวิธีการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.44$, S.D. = 0.58) อยู่ในระดับพอใช้ การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และแสดงความคิดเห็นต่อผู้อื่นด้วยทัศนคติเชิงบวก ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.44$, S.D. = 0.86) อยู่ในระดับพอใช้ และการอภิปรายสรุปและเลือกวิธีการแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่เหมาะสม ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.33$, S.D. = 0.39) อยู่ในระดับพอใช้ตามลำดับ และมีพัฒนาการสูงขึ้น ครั้งที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.20$, S.D. = 0.63) ครั้งที่ 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.46$, S.D. = 0.46) ในระดับพอใช้ และครั้งที่ 3 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.87$, S.D. = 0.23) อยู่ในระดับดี

การปฏิบัติการ การนำเสนอการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา ให้ผู้เชี่ยวชาญให้การชี้แนะ แบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์ คะแนนเฉลี่ยเป็นลำดับที่ 1 ($\bar{X} = 2.89$, S.D. = 0.19) อยู่ในระดับดี รองลงมา การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาตามวิธีการ/นวัตกรรมที่กลุ่มเลือกในการแก้ปัญหาร่วมกันแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.78$, S.D. = 0.39) อยู่ในระดับดี การนำการชี้แนะโดยครูผู้ร่วมปฏิบัติการ Peer Coach และผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coach) มาปรับปรุงการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.67$, S.D. = 0.00) อยู่ในระดับดี นำแนวทางการแก้ปัญหาสู่การจัดการเรียนรู้ไปปฏิบัติการในชั้นเรียน ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.67$, S.D. = 0.39) อยู่ในระดับดี และการเรียนรู้ทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่องระหว่างการปฏิบัติการแบบกัลยาณมิตรเพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกันแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.55$, S.D. = 0.39) อยู่ในระดับดี ตามลำดับ และมีพัฒนาการสูงขึ้นครั้งที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.40$, S.D. = 0.46) อยู่ในระดับพอใช้ รองลงมาครั้งที่ 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.73$, S.D. = 0.35) อยู่ในระดับดี และครั้งที่ 3 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 3.00$, S.D. = 0.00) อยู่ในระดับดี

การสรุปผล การร่วมอภิปรายผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 3.00$, S.D. = 0.00) อยู่ในระดับดี การบันทึกทุกขั้นตอนการทำงานของกลุ่ม เช่น ระบุปัญหาวิธีการแก้ปัญหา การทดลองใช้ผลที่ได้ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 3.00$, S.D. = 0.00) อยู่ในระดับดี รองลงมาการทำงานร่วมกันด้วยความสัมพันธ์แบบกัลยาณมิตรเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกันแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.78$, S.D. = 0.19) อยู่ในระดับดี การเข้าร่วมการประชุมการอภิปรายผลจากการสังเกตการสอนในชั้นเรียนแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์

ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.67$, S.D. = 0.39) อยู่ในระดับดี และการแบ่งปันประสบการณ์ โดยสรุปเป็น infographic , QR Code ส่งให้กลุ่มผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.55$, S.D. = 0.39) อยู่ในระดับดี ตามลำดับ และมีพัฒนาการสูงขึ้นครั้งที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.60$, S.D. = 0.35) อยู่ในระดับดี ครั้งที่ 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.80$, S.D. = 0.23) อยู่ในระดับดี และครั้งที่ 3 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 3.00$, S.D.= 0.00) อยู่ในระดับดี

การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน การนำผลการประเมิน การเรียนรู้ มาสร้างความตระหนัก และความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพการดำเนินงานที่เกิดขึ้นแก่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย ค่าเฉลี่ย ลำดับที่ 1 ($\bar{X} = 3.00$, S.D.= 0.00) การเรียนรู้ทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่องและมีการเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 3.00$, S.D. = 0.00) อยู่ในระดับดี รองลงมาการให้ความสำคัญกับการร่วมมือร่วมพลังของครูในภาพรวมทั้งหมดของสถานศึกษา ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.78$, S.D. = 0.39) อยู่ในระดับดี การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย และริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ให้เกิดกับผู้เรียนและมีการเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.67$, S.D. = 0.39) อยู่ในระดับดี การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.67$, S.D. = 0.39) อยู่ในระดับดี ตามลำดับ และมีพัฒนาการสูงขึ้นครั้งที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.67$, S.D. = 0.58) ครั้งที่ 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.80$, S.D. = 0.35) อยู่ในระดับดี และครั้งที่ 3 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 3.00$, S.D. = 0.0.0) อยู่ในระดับดี

5.2 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

การประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้วิจัยดำเนินการประเมินครูกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 3 ครั้งเป็นระยะเวลา 3 วนรอบ ตามปฏิทิน โดยประเมินวนรอบละ 1 ครั้ง (ในขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation) ของรูปแบบเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลข้อมูลความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นระยะ เป็นแบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ ประกอบด้วย การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จำนวน 8 ข้อ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จำนวน 25 ข้อ รวม 33 ข้อ

ตารางที่ 46 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

รายการประเมิน	ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)					
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	\bar{X}	S.D.	ระดับ
การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)						
1. มีการระบุรหัสวิชา ชื่อรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับชั้น จำนวนชั่วโมงและชื่อหน่วยการเรียนรู้อย่างครบถ้วน ชัดเจนและสอดคล้องกับโครงสร้างรายวิชา	2	3	3	2.67	0.47	ดี
2. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน	2	3	3	2.67	0.47	ดี
3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด มีความถูกต้อง สอดคล้อง และครอบคลุมมาตรฐาน/ตัวชี้วัด	2	3	3	2.67	0.47	ดี
4. สาระการเรียนรู้ มีความถูกต้อง และสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด	2	3	3	2.67	0.47	ดี
5. หลักฐานการเรียนรู้ (ชิ้นงาน/ภาระงาน) สอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/การวัดและประเมินผล และ กิจกรรมการเรียนรู้	2	3	3	2.67	0.47	ดี
6. การวัดและประเมินผลเป็นการประเมินตามสภาพจริงใช้วิธีการที่หลากหลาย ระบุวิธีการ เครื่องมือและเกณฑ์การ ประเมินที่สะท้อนคุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	2	2	3	2.33	0.47	พอใช้
7. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐาน/ตัวชี้วัด/สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้ อย่างเหมาะสมมีการบูรณาการ 4 วิชาด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ สามารถนำพาให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ ชิ้นงาน หรือภาระงาน ตามที่กำหนด	1	2	2	2.00	0.82	ดี
8. สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และเวลา ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี และรวดเร็วขึ้น	2	3	3	2.67	0.47	ดี
รวมรายด้าน (คะแนนเฉลี่ย)	1.88	2.75	2.88	2.50		ดี
ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.33	0.43	0.33	0.33		

ตารางที่ 46 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) (ต่อ)

รายการประเมิน	ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)					
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	\bar{X}	S.D.	ระดับ
แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)						
1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนสมบูรณ์และเหมาะสม	2	3	3	2.67	0.47	ดี
2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	2	3	3	2.67	0.47	ดี
3. สารระสำคัญในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา	2	3	3	2.67	0.47	ดี
4. สารระสำคัญบ่งชี้ถึงความคิดรวบยอดของเนื้อหา	2	3	3	2.67	0.47	ดี
5. สารระสำคัญเขียนได้ใจความ กระชับรัดกุม ไม่สับสน	2	3	3	2.67	0.47	ดี
6. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนถูกต้องครอบคลุมเนื้อหาสาระ	2	2	3	2.33	0.47	พอใช้
7. จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนานักเรียนด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ	2	2	3	2.33	0.47	พอใช้
8. จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดและประเมินได้	2	3	3	2.67	0.47	ดี
9. จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับพฤติกรรมจากง่ายไปยาก	2	2	3	2.33	0.47	พอใช้
10. เนื้อหาในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความถูกต้องตรงตามหลักวิชาการบูรณาการ 4 วิชาด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์	2	3	3	2.67	0.47	ดี
11. เนื้อหามีความเหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียนคณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์	2	2	3	2.33	0.47	พอใช้
12. เนื้อหามีความทันสมัย ชัดเจน ไม่สับสน และตรวจสอบได้	2	3	3	2.67	0.47	ดี
13. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม สอดคล้องจุดประสงค์ สารการเรียนรู้มีการบูรณาการ 4 วิชาด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์	2	3	3	2.67	0.47	ดี
14. กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นระบุปัญหา (Problem Identification) มีการกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา	2	2	3	2.33	0.47	พอใช้

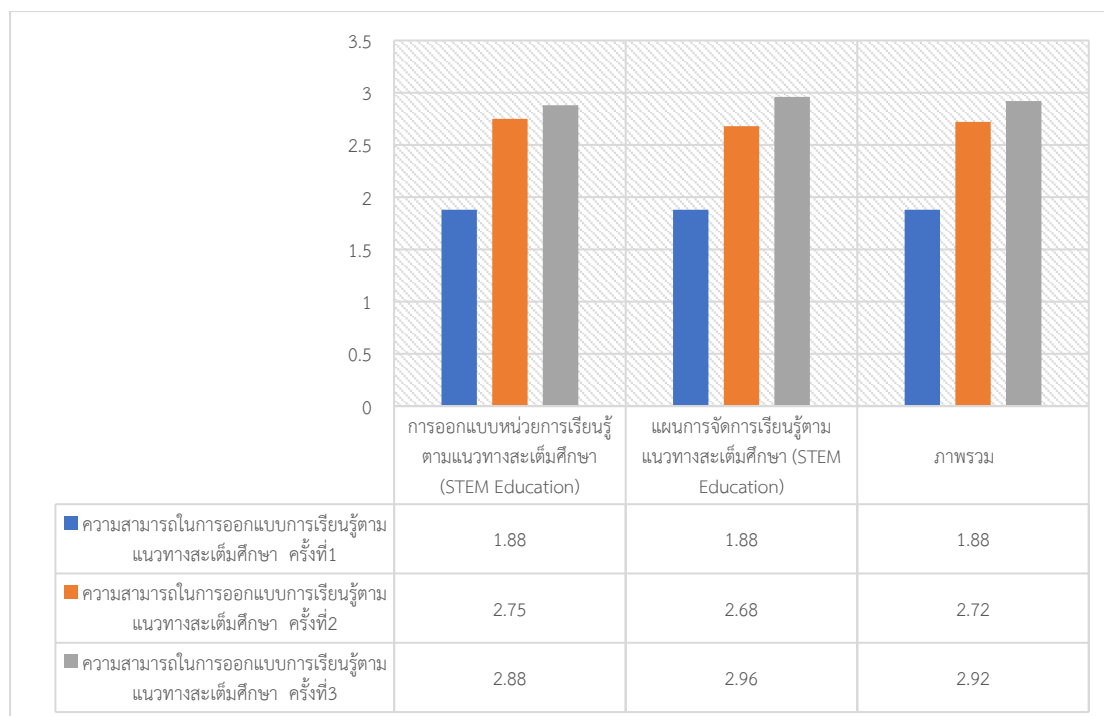
ตารางที่ 46 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) (ต่อ)

รายการประเมิน	ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)					
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	\bar{X}	S.D.	ระดับ
15. กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) มีการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ข้อดีและข้อจำกัด	2	2	3	2.33	0.47	พอใช้
16. กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) มีการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด	1	2	2	1.67	0.47	พอใช้
17. กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) มีการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการแล้วลงมือสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา	1	3	3	2.33	0.94	พอใช้
18. กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน(Presentation) มีการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการ ให้ผู้อื่นเข้าใจและได้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อไป	1	2	3	2.00	0.82	พอใช้
19. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมต่อการเรียนในเนื้อหาแต่ละแผน	2	3	3	2.67	0.47	ดี
20. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาทักษะของผู้เรียนในหลายด้าน เช่น ทักษะการสร้างนวัตกรรม ความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น	2	3	3	2.67	0.47	ดี
21. สื่อการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้	2	3	3	2.67	0.47	ดี

ตารางที่ 46 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) (ต่อ)

รายการประเมิน	ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)					
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	\bar{X}	S.D.	ระดับ
22. สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลาย เหมาะสมกับความสามารถ และวัยของผู้เรียน	2	3	3	2.67	0.47	ดี
23. การวัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	2	3	3	2.67	0.47	ดี
24. เกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผลชัดเจนและเข้าใจง่าย	2	3	3	2.67	0.47	ดี
25. การวัดและประเมินผลหลากหลาย และเน้นการประเมินตามสภาพจริง	2	3	3	2.67	0.47	ดี
รวมรายด้าน (คะแนนเฉลี่ย)	1.88	2.72	2.92	2.51		
ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.33	0.45	0.27	0.29		
ระดับคุณภาพ	พอใช้	ดี	ดี	ดี		

จากตารางที่ 46 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) หลังการใช้รูปแบบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่าครูมีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ภาพรวมทั้งหมด ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.51$, S.D.= 0.24) อยู่ในระดับพอใช้ โดยมีพัฒนาการจากการประเมินในวงรอบที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 1.88$, S.D.= 0.33) อยู่ในระดับพอใช้ วงรอบที่ 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.72$, S.D.= 0.45) ระดับดี และวงรอบที่ 3 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.92$, S.D.= 0.29) ระดับดีตามลำดับ



ภาพที่ 23 แผนภูมิแสดงคะแนนเฉลี่ยผลการประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ครูมีพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) รายละเอียดรายด้านดังนี้

ด้านการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ในวงรอบที่ 3 ครูผู้สอนมีผลการประเมินในภาพรวม ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.50$, S.D.= 0.33) อยู่ในระดับดี และในทุกรายการข้อคำถามมีพัฒนาการสูงขึ้น วงรอบที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 1.88$, S.D.= 0.33) ระดับพอใช้ วงรอบที่ 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.75$, S.D.= 0.43) ระดับดี และวงรอบที่ 3 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.88$, S.D.= 0.33) อยู่ในระดับดี ตามลำดับ

ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ในวงรอบที่ 3 ครูผู้สอนมีผลการประเมินในภาพรวม ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.51$, S.D.= 0.25) อยู่ในระดับดี และในทุกรายการข้อคำถามมีพัฒนาการในระดับที่สูงขึ้น วงรอบที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 1.88$, S.D.= 0.32) ระดับพอใช้ วงรอบที่ 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.68$, S.D.= 0.47) อยู่ในระดับดี และวงรอบที่ 3 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.96$, S.D.= 0.20) อยู่ในระดับดี ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ปัญหา อุปสรรค ในการดำเนินการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) นั้น พบว่าครูมีกิจกรรมของโรงเรียน และภาระงานนอกเหนือจากการสอนมีอุปสรรคในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เพราะการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมมีการบูรณาการ 4 วิชาด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ สามารถนำพาให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ชิ้นงาน หรือภาระงานตามที่กำหนด ครูต้องมีเวลาทำกิจกรรมร่วมกันกับนักเรียน

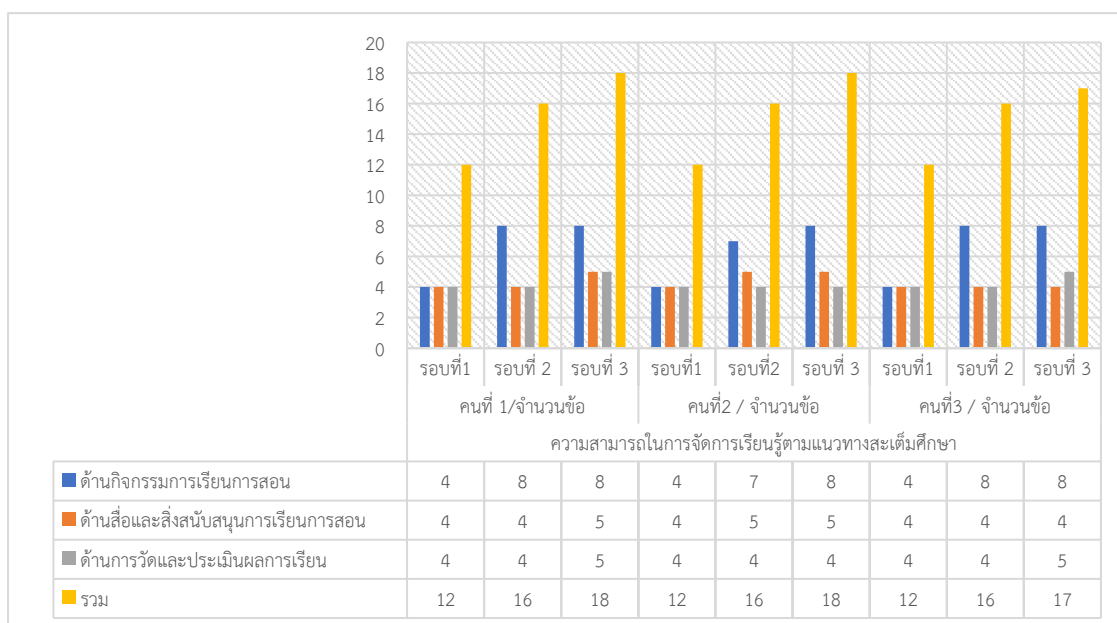
5.3 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

เป็นการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เป็นพฤติกรรมที่ครูแสดงความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ครูผู้สอนประเมินตนเอง และผู้วิจัย ดำเนินการประเมินครูกลุ่มเป้าหมาย เป็นระยะเวลา 3 วงรอบ ตามปฏิทิน โดยประเมินวงรอบละ 1 ครั้ง (ในขั้นตอนที่ 3 ของรูปแบบ) เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นระยะ ประกอบด้วย 1) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 10 ข้อ 2) ด้านสื่อและสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน จำนวน 5 ข้อ และ 3) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียน จำนวน 5 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ มี/ปฏิบัติ ได้ 1 คะแนน ไม่มี/ไม่ปฏิบัติ ได้ 0 คะแนน คะแนนร้อยละ 80 – 100 (16 - 20 ข้อ) ระดับคุณภาพ ดี คะแนนร้อยละ 60 - 79.99 (12 – 15 ข้อ) ระดับคุณภาพ พอใช้ คะแนนร้อยละ 0 – 59.99 (0 - 14 ข้อ) ระดับคุณภาพปรับปรุง

ตารางที่ 47 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การประเมินตนเอง

รายการประเมิน	ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา								
	การประเมินตนเอง								
	ครูคนที่ 1/จำนวนข้อ			ครูคนที่ 2 / จำนวนข้อ			ครูคนที่ 3 / จำนวนข้อ		
	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	4	8	8	4	7	8	4	8	8
ด้านสื่อและสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน	4	4	5	4	5	5	4	4	4
ด้านการวัดและประเมินผล การเรียน	4	4	5	4	4	4	4	4	5
รวม	12	16	18	12	16	18	12	16	17
ระดับคุณภาพ	พอใช้	ดี	ดี	พอใช้	ดี	ดี	พอใช้	ดี	ดี
ภาพระดับคุณภาพ	ดี			ดี			ดี		

จากตารางที่ 47 การประเมินตนเองของครู แสดงให้เห็นว่าครูมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประกอบด้วยด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อและสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผลการเรียน ทุกด้านร้อยละ 80 ขึ้นไป (16 - 20 ข้อ) ระดับดี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 100



ภาพที่ 24 แผนภูมิแสดงผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การประเมินตนเอง

ตารางที่ 48 ผลการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประเมินโดยผู้วิจัย

รายการประเมิน	ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา								
	ประเมินโดยผู้วิจัย								
	ครูคนที่ 1 / จำนวนข้อ			ครูคนที่ 2 / จำนวนข้อ			ครูคนที่ 3 / จำนวนข้อ		
	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	5	8	9	4	8	8	4	8	8
ด้านสื่อและสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน	4	4	5	4	4	5	4	4	5
ด้านการวัดและประเมินผลการเรียน	3	4	5	4	4	5	4	4	5
รวม	12	16	19	12	16	18	12	16	18
ระดับคุณภาพ	พอใช้	ดี	ดี	พอใช้	ดี	ดี	พอใช้	ดี	ดี

จากตารางที่ 49 แสดงให้เห็นว่าครูมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประกอบด้วยด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อและสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผลการเรียน ทุกด้านร้อยละ 80 ขึ้นไป (16 - 20 ข้อ) ระดับดีมาก จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 100

จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ความคิดเห็นเพิ่มเติมครูเกิดความกังวลต่อการจัดทำแผนการจัดการเรียนการสอน และเวลาในการสอนไม่สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากการมีกิจกรรมของโรงเรียนมากในภาคเรียนที่ 2

5.4 ผลการประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

การประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียนที่ผ่านการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูผู้วิจัยดำเนินการให้ครูกลุ่มเป้าหมายแบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียนภายหลังดสร็จสิ้น ในขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation) ของรูปแบบ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของครูต่อความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ซึ่งความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน หมายถึง วิธีการปฏิบัติ ชิ้นงานที่ได้จากการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประกอบด้วย 1.ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม 2.ด้านความเป็นนวัตกรรม และ 3.ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม ประกอบด้วย ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ด้านความเป็นนวัตกรรม ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม

ตารางที่ 50 ผลการประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

รายการประเมิน	ระดับความสามารถ/ การปฏิบัติ			
	\bar{x}	S.D.	ระดับ	อันดับ
ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม				
1.การกำหนดวัตถุประสงค์ในการออกแบบผลงานนวัตกรรมให้สอดคล้องกับประเด็นปัญหาที่กำหนด	2.57	0.57	มาก	4
2.การใช้แนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมในการสร้างนวัตกรรมมาใช้	2.63	0.56	มาก	3
3.การประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวกับการออกแบบผลงาน/ชิ้นงาน	2.53	0.51	มาก	5

ตารางที่ 50 ผลการประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความสามารถ/การปฏิบัติ			
	\bar{x}	S.D.	ระดับ	อันดับ
4.การกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างผลงาน/ชิ้นงานและลงมือสร้างผลงาน/ชิ้นงาน	2.71	0.45	มาก	1
5.การทดสอบและประเมินการใช้งานของผลงาน/ชิ้นงาน โดยผลที่ได้นำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนา	2.60	0.56	มาก	2
รวม	2.61	0.37	มาก	1
ด้านความเป็นนวัตกรรม				
1.ผลงานเป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่	2.70	0.47	มาก	2
2.ผลงานหรือผลงานใช้วิธีการใหม่	2.73	0.45	มาก	1
3.การสร้างสรรค์ผลงาน (การสรุป และสร้างความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่ตนสนใจขึ้นมาใหม่)	2.57	0.50	มาก	3
รวม	2.67	0.35	มาก	2
ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม				
1.การแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์	2.63	0.49	มาก	3
2.ความคุ้มค่าในการใช้ทรัพยากร	2.67	0.48	มาก	2
3.การนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงไม่ก่อให้เกิดโทษหรืออันตราย	2.70	0.47	มาก	1
รวม	2.76	0.35	มาก	1
ภาพรวม	2.68	0.36	มาก	

จากตารางที่ 50 ผลการประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ที่มีผ่านการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู ซึ่งใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ภาพรวมคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x} = 2.68$, S.D = 0.36) อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม ค่าเฉลี่ยลำดับที่ 1 ($\bar{x} = 2.76$, S.D.=0.35) อยู่ในระดับมาก รองลงมาความเป็นนวัตกรรม ค่าเฉลี่ย ($\bar{x} = 2.67$, S.D.= 0.35) อยู่ใน

ระดับมาก และด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.61$, S.D = 0.37) อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายชื่อของแต่ละด้าน พบว่า

ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม พบว่า นักเรียนมีความสามารถการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างผลงาน/ชิ้นงานและลงมือสร้างผลงาน/ชิ้นงาน ค่าเฉลี่ยลำดับที่ 1 ($\bar{X} = 2.71$, S.D.= 0.45) อยู่ในระดับมาก รองลงมาทดสอบและประเมินการใช้งานของผลงาน/ชิ้นงาน โดยผลที่ได้นำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนา ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.60$, S.D=0.56) อยู่ในระดับมาก การใช้แนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมในการสร้างนวัตกรรมมาใช้ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.63$, S.D.= 0.56) และการกำหนดวัตถุประสงค์ในการออกแบบผลงานนวัตกรรมให้สอดคล้องกับประเด็นปัญหาที่กำหนด ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.57$, S.D=0.57) อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

ด้านความเป็นนวัตกรรม พบว่า ผลงานใช้วิธีการใหม่ ค่าเฉลี่ยลำดับที่ 1 ($\bar{X} = 2.73$, S.D. = 0.45) อยู่ในระดับมาก รองลงมาผลงานเป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.70$, S.D.= 0.47) อยู่ในระดับมาก และการสร้างสรรค์ผลงาน (การสรุป และสร้างความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่ตนสนใจขึ้นมาใหม่) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.57$, S.D = 0.50) อยู่ในระดับมากตามลำดับ

ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม นักเรียนมีความสามารถในการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงไม่ก่อให้เกิดโทษหรืออันตราย ค่าเฉลี่ยลำดับที่ 1 ($\bar{X} = 2.70$, S.D.=0.47) อยู่ในระดับมาก รองลงมา ความคุ้มค่าในการใช้ทรัพยากร ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.67$, S.D = 0.48) อยู่ในระดับมาก และการแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 2.63$, S.D = 0.49) อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ความคิดเห็นตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ปัญหาอุปสรรค ในความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน เวลาที่ใช้ในการค้นคว้าและพัฒนานวัตกรรม ความสนใจต่อการเรียนของนักเรียนมีความสำคัญ

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนาและหาคุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา 2) ศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา 3) ศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ย่อย ดังนี้

- 2.1) พัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน
- 2.2) พัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
- 2.3) พัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
- 2.4) ความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
- 2.5) ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน
- 2.6) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และ 3) ขยายผลรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยใช้วิธีดำเนินการวิจัยในลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) กลุ่มทดลอง ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วย ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนวิชาเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 จำนวน 12 คน ประกอบด้วย โรงเรียนบ้านตลาดเขตรมิตราภาพที่ 105 จำนวน 3 คน โรงเรียนอนุบาลพนมทวน (วัดรางหวาย) จำนวน 3 คน โรงเรียนวัดสำนักคร้อ จำนวน 3 คน และโรงเรียนบ้านรางกระต่าย “พิริยะประชาพิทยาคาร” จำนวน 3 คน นักเรียน จำนวน 93 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive) เป็นนักเรียนที่เรียนกับครูที่เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งประกอบด้วย โรงเรียนบ้านตลาดเขตรมิตราภาพที่ 105 จำนวน 36 คน โรงเรียนอนุบาลพนมทวน (วัดรางหวาย) จำนวน 14 คน โรงเรียนวัดสำนักคร้อ จำนวน 34 คน และโรงเรียนบ้านรางกระต่าย “พิริยะประชาพิทยาคาร” จำนวน 9 คน 2) กลุ่มขยายผล โรงเรียนจำนวน 1 โรงเรียน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีลักษณะไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลอง

คือ โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 45 จังหวัดกาญจนบุรี เป็นโรงเรียนในความดูแลด้านวิชาการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 คน ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และครูผู้สอนวิชาเทคโนโลยี นักเรียนในโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 45 จังหวัดกาญจนบุรี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นนักเรียนที่ได้เรียนกับครูที่เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนา รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ **1) หลักการ** ของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เป็นการรวมกลุ่มของครูที่มีเป้าหมายเดียวกันเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการสืบเสาะแสวงหาความรู้ โดยใช้เทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งการพัฒนาการทำงานอย่างต่อเนื่อง **2) วัตถุประสงค์** เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูและการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา **3) ขั้นตอนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ** แบบผสมผสาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน **ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)** เป็นการชี้แจงทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ กระบวนการพัฒนาและประโยชน์ที่ได้รับ การรวบรวมข้อมูลพื้นฐานของครูผู้สอน การเตรียมความพร้อมในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช และร่วมกันกำหนดเป้าหมายดำเนินการใช้รูปแบบ **ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)** การประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อให้สมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้มีส่วนร่วมในการฝึกปฏิบัติ การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน **ขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O)** การพัฒนาบทเรียน

ร่วมกัน(Lesson Study) ประกอบด้วย 3.1) Plan and Design Lesson วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นที่ครูแต่ละคนวางแผนเลือกหน่วยการเรียนรู้ ออกแบบการเรียนการสอน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาวัตกรรมการสอน สื่อ และวัดประเมินผล รวมทั้งชิ้นงานของนักเรียน แก่ผู้บริหารโรงเรียน และ โค้ช(Coach) ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ (Expert) เพื่อให้คำแนะนำ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ก่อนนำไปใช้สอนจริง และวางแผนการเยี่ยมชั้นเรียน วัน เวลา และสถานที่ รวมทั้ง เครื่องมือและแบบประเมินต่างๆ 3.2) Implement and Observe จัดกิจกรรมการเรียนรู้สังเกตเป็นขั้นที่ครูนำแผนการสอน ทั้งด้านวัตกรรมการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ และเครื่องมือวัดและประเมินผลที่ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของ โค้ช (Coach) ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ไปใช้สอนจริงในชั้นเรียน ตามแผนที่กำหนดไว้ โดยโค้ช (Coach) ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ได้สังเกตการสอนในห้องเรียน ดูการสอนของครู และการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยในขั้นนี้ จะสังเกตการสอนทั้งระบบ Online และ Face to Face 3.3) Review and Refine สะท้อนผลและปรับปรุง เป็นขั้นที่โค้ช (Coach) ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ (Expert) และครูร่วมกันสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาการใช้สื่อ การใช้นวัตกรรม การวัดประเมินผลของครู ว่า เป็นอย่างไร พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียน การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน เมื่อครูได้สะท้อนผล ก็นำประเด็นเหล่านั้นไปปรับปรุงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งต่อไป **ขั้นที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U)** เป็นขั้นที่ใช้การประชุม ลักษณะการอภิปรายโดยที่สมาชิกกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (กลุ่มครู) สามารถแสดงความคิดเห็น และความรู้สึกของตนเอง แลกเปลี่ยนกับสมาชิกกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายผล ร่วมปรึกษาหารือ ชี้แจง อธิบาย เสนอแนะ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้สมาชิกกลุ่มเกิดการเรียนรู้ได้ กว้างขวางขึ้น การสะท้อนความคิดเห็นโดยการอภิปรายจะทำให้ได้ข้อสรุปที่หลากหลาย นอกจากนี้สมาชิกกลุ่มจะได้เรียนรู้ถึงการ ทำงานเป็น ทีม บทบาทของสมาชิกที่ดีที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสำเร็จ และการนำผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา กำหนดแนวทางการแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาต่อไป **ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)** การถอดบทเรียนความสำเร็จ การถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ (After Action Review: AAR) ภายหลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อนำไปวางแผนกิจกรรมครั้งต่อไป และการเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ **4) การวัดและประเมินผล** จากการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับบริการโค้ชของครู การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา 5) **เจ็อนไซและปัจจัยความสำเร็จ** ประกอบด้วย การร่วมมือรวมพลังและภาวะผู้นำร่วม การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching)

และผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของครู การสนับสนุนจากผู้บริหารสถานศึกษา และมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

2. ผลการหาประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา สรุปผลได้ดังนี้

2.1 พัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ผู้เข้าร่วมใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่ามีพัฒนาการสูงขึ้น

2.2 ผลการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

2.2.1 พัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประกอบด้วย การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ในการใช้รูปแบบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่ามีพัฒนาการสูงขึ้น

2.2.2 พัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นพฤติกรรมที่ครูแสดงความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประกอบด้วยด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อและสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน และ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียน พบว่ามีพัฒนาการสูงขึ้น

2.3 ความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า เป็นรูปแบบที่ดีและมีประโยชน์

2.4 ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) พบว่า ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

2.5 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) พบว่า มีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) อยู่ในระดับมาก

3. ผลขยายผลรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา กับโรงเรียนในสังกัดที่ไม่แตกต่างกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า

3.1 การประเมินพัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ ของครูผู้ที่ใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้มีพัฒนาการสูงขึ้น

3.2 ผลการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

3.2.1 พัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ครูมีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) มีพัฒนาการสูงขึ้น

3.2.2 พัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) มีพัฒนาการสูงขึ้น

3.3 ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ผลการประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) พบว่า ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

1. จากผลการพัฒนาและหาคุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วว่ารูปแบบมีคุณภาพ มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและเนื้อหา มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ที่จะนำไปใช้ได้ สอดคล้องกับสมมติฐาน คุณภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาอยู่ในระดับดี ทั้งนี้เนื่องจาก

การดำเนินการเป็นขั้นตอนอย่างเป็นระบบของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ทำการศึกษาและวิเคราะห์ หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนารูปแบบ นโยบายการศึกษาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 และ (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553 ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (2560-2579) แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2560 – 2579 มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ.2561 หลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) การใช้เทคโนโลยีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การโค้ช การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน เป็นต้น รวมทั้งสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิและสนทนากลุ่ม มีเพื่อหาคำประกอบของรูปแบบ สอดคล้องกับ มาเรียม นิลพันธุ์ (2558 : 237 - 245) ที่ว่าการวิจัยและพัฒนาขั้น Research เป็นการ วิเคราะห์ สังเคราะห์และวิจัยเพื่อให้ทราบปัญหาและความต้องการที่แท้จริงของกลุ่มเป้าหมาย ขั้น Development เป็นการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมภายใต้แนวคิดทฤษฎีและผลที่ได้จากการศึกษาปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ส่วนการพัฒนารูปแบบนั้น อาจจะมีขั้นตอนในการดำเนินงานแตกต่างกันไป แต่โดยทั่วไปแล้วอาจจะแบ่งออกเป็นสองตอนใหญ่ ๆ คือ การสร้างรูปแบบ (Construct) และการหาความตรง (Validity) ของรูปแบบรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนว่ามี การดำเนินการอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะและกรอบแนวคิดซึ่งเป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบนั้น ๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวิมล สพฤกษ์ศรี (2561 : 177-179) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องชุมชนการเรียนรู้ วิชาชีพโดยผสมผสานเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ศิลปะเป็นฐานที่ ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนประถมศึกษา ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ ขั้นตอนของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เงื่อนไขสำคัญ การวัดและประเมินผล และ Chanasith Sithsungnoen et al. (2020) ได้ทำการวิจัยรูปแบบการยกระดับคุณภาพการเรียน การสอนตามแนวคิด GPAS 5 Steps เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในยุคไทยแลนด์ 4.0 ระดับ มัธยมศึกษา องค์ประกอบของรูปแบบ ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ การเรียนการสอนตาม แนวคิด GPAS 5 Steps กระบวนการขั้นตอนรูปแบบการยกระดับคุณภาพการศึกษา การวัด ประเมินผล ปัจจัยความสำเร็จ พบว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน วิเคราะห์สิ่งที่คาดหวังและสภาพปัจจุบันความต้องการจำเป็นหลักการแนวคิดงานวิจัยทฤษฎีที่ เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลเอกสารและข้อมูลบุคคลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ทำการพัฒนารูปแบบ โดยการสำรวจและศึกษาปัญหา การศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ารูปแบบที่ พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้การพัฒนาสมรรถนะของครูและความสามารถของ นักเรียนได้

รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานรวมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีการดำเนินการเป็นขั้นตอนซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีของนักการศึกษาหลายท่านที่กล่าวว่าชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เป็นเครื่องมือในการเปลี่ยนชีวิตความเป็นครู จากการพัฒนาตามลำพังอย่างโดดเดี่ยว มาเป็นการรวมตัวกันปรึกษาหารือ ช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยมีเป้าหมายหลักที่ผลการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งสมาชิกทุกคนมีอิสระในการคิดสร้างสรรค์ที่จะปรึกษากันให้ได้ข้อสรุปร่วมกัน แล้วนำไปทดลองจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเพื่อหาแนวทางใหม่ๆ ให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุตามเป้าหมายที่ร่วมกันกำหนดไว้ สอดคล้องกับสิริพันธ์ สุวรรณมรรคา (2560) ที่กล่าวว่าชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) เป็นการรวมตัวกันของบุคคลทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องอย่างร่วมมือรวมพลังกันเรียนรู้เพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานทางวิชาชีพของตนและของทุก ๆ คนในองค์กรนั้น เพื่อให้เกิดคุณภาพอย่างมีคุณค่า และเกิดประโยชน์สร้างสรรค์ต่อทุกคนและสังคม รวมทั้ง รุ่งชัชดาพร เวหะชาติ (2561) ที่กล่าวว่าชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเป็นการร่วมมือรวมพลังของผู้บริหาร ครู และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาการปฏิบัติงานทางวิชาชีพของตนเอง ร่วมกับเพื่อนครู โดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านองค์ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการพัฒนาทางวิชาชีพและนำความรู้ทางวิชาชีพดังกล่าวไปพัฒนาการเรียนรู้อย่างยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน และ DuFour (2002) กล่าวถึงคุณลักษณะของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ คือการเรียนรู้ออกแบบร่วมกันเป็นทีม (Team learning) หลักการประการหนึ่งของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพคือ การลดความโดดเดี่ยวในการทำงาน ครูที่มามีการทำงานร่วมกันเป็นทีมจะเกิดการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างเพื่อนครูและนำมาพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของตนเองจะส่งผลให้การเรียนรู้ของนักเรียนสูงขึ้น และตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้มากขึ้น อีกทั้งในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานรวมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ยังให้ความสำคัญกับการผสมผสานเทคโนโลยีและการโค้ช ซึ่งมาจากการใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (blended learning) เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่ผสมผสานการสอนแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนกับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ที่ช่วยเติมเต็มช่องว่างของการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ทำให้มีช่องทางการสื่อสารในชั้นเรียนเพิ่มมากขึ้น และทำให้รูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน เนื้อหา และบริบทการเรียนมีความหลากหลายมากขึ้น (Bonk and Graham, 2006; Allen et al., 2007) และศุภวรรณ สัจจพิบูล (2560); เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม และกรรณ จรรยาอุฒิวรรณ (2561) กล่าวว่า การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการนิเทศจะช่วยให้ผู้สอนงาน พี่เลี้ยงและครูผู้สอนสามารถวิเคราะห์การสอนได้อย่างชัดเจน ช่วยเพิ่มช่องทางและเวลาในการติดต่อสื่อสารและให้คำปรึกษา และสามารถสะท้อน

ผลการสอนระหว่างผู้สอนงานและครูได้ทันต่อความต้องการในการใช้งานจริงในชั้นเรียน การนำแนวทางข้างต้นมาปรับใช้ในกระบวนการนิเทศ จะช่วยให้ครูผู้สอนได้รับการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ผ่านการร่วมแรงร่วมใจของบุคลากรในบริบทการเรียนรู้เดียวกัน ทั้งในรูปแบบการนิเทศในชั้นเรียนและแบบออนไลน์ตลอดจนได้รับข้อเสนอแนะและกำลังใจจากผู้สอนงานและพี่เลี้ยงจนทำให้ได้บทเรียนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดแก่ผู้เรียนได้ตามเป้าหมายที่กำหนด โดยครูไม่จำเป็นต้องทิ้งห้องเรียน ไม่จำเป็นต้องเดินทาง สามารถประหยัดงบประมาณ ประหยัดเวลา โดยใช้เทคโนโลยีให้ถูกช่องทาง ถูกวิธี และไม่ผิดจริยธรรม และ วัชรา เล่าเรียนดี (2556) ที่กล่าวไว้การโค้ช เป็นวิธีการที่ช่วยในการจัดบรรยากาศการเรียนรู้ให้ประสบผลสำเร็จมากยิ่งขึ้น ช่วยในการ ตั้งคำถามและปัญหา เพื่อช่วยให้การจัดการเรียนการสอนให้เป็นที่ไปตามธรรมชาติ และมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น การโค้ชเป็นการกำหนดเป้าหมายสู่ความสำเร็จที่เน้นการปฏิบัติและสะท้อนผลในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับ ฉวีวรรณ ท่าไม้สุข (2560) ทำการวิจัยการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อนเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สมพร มณีอ่อน (2559) ทำการวิจัยรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพโดยผสมผสานเครือข่ายสังคมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการวัดและประเมินผลของครูวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการคิดของนักเรียน สายสุนีย์ กอสนาน (2562) ที่ว่าชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพจึงเป็นนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพที่ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษา และนำมาพัฒนาเป็นชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อส่งเสริมสมรรถนะจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูที่ส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนระดับปฐมวัย ประถมศึกษาและมัธยมศึกษา และ Chuou-hoi Chou. (2011) พบว่า ชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพที่มีประสิทธิภาพจะอยู่บนพื้นฐานสำหรับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของครูการโต้ตอบและการเรียนรู้จากคนอื่นบนพื้นฐานของการปฏิบัติ และผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษายังส่งผลให้ช่วยเติมเต็มช่องว่างในการทำวิจัยของครูที่ขาดทักษะ ความรู้ ความสามารถ หรือไม่มีเวลาในการทำวิจัย และยังส่งผลให้ครูมีความตั้งใจ ความพยายามในการทำวิจัยควบคู่กับการจัดการเรียนการสอน และการเรียนรู้ของนักเรียน

2. จากผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีผลการวิจัยดังนี้

2.1 ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ผู้เข้าร่วมใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีพัฒนาการสูงขึ้น สอดคล้องกับสมมติฐานพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูสูงขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ขั้นตอนการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพมีผลการประเมินสูงสุด รองลงมา ขั้นการเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน การร่วมพัฒนาวิชาชีพ การปฏิบัติการ และการสรุปผลตามลำดับ โดยมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเวลาว่างของครูซึ่งไม่ตรงกันในการทำกิจกรรมร่วมกัน รวมถึงการใช้เทคโนโลยีของครูในห้องเรียน เช่น การบันทึกวิดีโอทัศน์ ต้องอาศัยนักเรียนในการทำกิจกรรม ครูเกิดความกังวลต่อการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ทางปฏิบัติ เพื่อนครู อาจติดภารกิจและมีเวลาว่างไม่ตรงกับครูผู้สอนส่งผลต่อการให้คำแนะนำกับเพื่อนครูที่ต้องการปรับแผนการจัดการเรียนรู้ การใช้เทคโนโลยีในห้องเรียนจึงทำให้ครูผู้สอนต้องให้เด็กผู้เรียนที่มี คาบว่าง หรือเด็กในชั้นเรียนเป็นผู้บันทึกวิดีโอทัศน์การสอน ซึ่งอาจไปเบียดบังการเรียนรู้ของผู้เรียน การสังเกตการณ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนของเพื่อนครู การเผยแพร่แผนการสอน วิดีโอการสอน หรือเอกสารต่าง ๆ สู่ระบบออนไลน์ไม่เป็นปัจจุบันเนื่องจากกิจกรรมของโรงเรียนที่มาสอดแทรก สอดคล้องกับสมมติฐาน ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานรวมกับการโค้ชอยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อ การโค้ช รวมถึงการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) ที่สอดแทรกอยู่ในขั้นตอนที่ 3 ของรูปแบบ เพื่อสนับสนุนการสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ ดังเช่น การโค้ชถือได้ว่าเป็นกิจกรรมที่ช่วยในการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน และร่วมวางแผนการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ Zepeda (2008: 165-166) รวมทั้งนฤมล อินทร์ประสิทธิ์ (2552); ชาริณี ตรีวรัญญ (2552) ได้วิจัยเรื่องการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) ผลของการศึกษาชั้นเรียน พบว่าการใช้การศึกษาชั้นเรียนในการพัฒนาวิชาชีพครูมีผลทำให้ครูมีการเปลี่ยนแปลงความเชื่อ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ของตนเอง และช่วยพัฒนาความสามารถในการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง และชูชาติ พวงสมจิตร (2558) ว่าชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเป็นชุมชนที่มีความสัมพันธ์อันดีและอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข ทั้งนี้เพราะความสัมพันธ์อันดีและการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขเป็นบรรยากาศที่ช่วยให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาอื่นๆ พร้อมทั้งจะแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันได้ดีกว่าองค์กรที่ขาดคุณลักษณะเช่นนี้ รวมถึงวิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนา (2562) กล่าวว่า ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) เป็นการผสมผสานแนวคิดของความเป็นมืออาชีพ (professional) และชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Learning Community) เข้าด้วยกัน ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ หมายถึง การรวมกลุ่มกันทางวิชาการของบุคคลผู้ประกอบวิชาชีพเดียวกัน เพื่อพัฒนาสมรรถนะทางวิชาชีพ และคุณภาพของผู้เรียนร่วมกัน ผ่านกระบวนการเรียนรู้ร่วมมือร่วมใจ (Collaborative Learning) การเรียนรู้ประสบการณ์ การปฏิบัติงานในพื้นที่ (Lesson Learned) และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Sharing Learning) อย่างต่อเนื่อง

แต่ในขั้นตอนที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ ข้อ 1 การร่วมกันวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ระดับ

ความสามารถอยู่ในระดับพอใช้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในขั้นตอนนี้ครูการประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อให้สมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้มีส่วนร่วมในการฝึกปฏิบัติ การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน โดยผู้เข้าร่วมประชุมจะได้รับทราบทฤษฎีความรู้ตามที่จัดประชุมจัดให้ แล้วลงมือปฏิบัติ จนเกิดความรู้ความเข้าใจ และสมาชิกผู้เข้าประชุมต้องนำสิ่งที่ตนเรียนรู้ขึ้นไปปฏิบัติงานจริงได้ และ มีการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อสังคมออนไลน์ การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ซึ่งครูอาจยังไม่คุ้นชิน การการทำงานร่วมกันในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ครูต้องมีการเปลี่ยนชีวิตความเป็นครู จากการพัฒนาตนตามลำพังอย่างโดดเดี่ยว มาเป็นการรวมตัวกันปรึกษาหารือ ช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยมีเป้าหมายหลักที่ผลการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งสมาชิกทุกคนมีอิสระในการคิดสร้างสรรค์ที่จะปรึกษากันให้ได้ข้อสรุปร่วมกัน แล้วนำไปทดลองจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเพื่อหาแนวทางใหม่ๆ ให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุตามเป้าหมายที่ร่วมกันกำหนดไว้ สอดคล้องกับวรลักษณ์ ชูกำเนิต และเอกรินทร์ สังข์ทอง (2557: 94-95) ที่ว่าความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกเชิงวิชาชีพ มีความเป็นกัลยาณมิตรเชิงวิชาการ มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันและมีการร่วมมือกันปฏิบัติงานที่มุ่งสู่การพัฒนาผู้เรียน สมาชิกมีความผูกพันต่อกัน มีการสร้างสัมพันธ์ภาพที่ดี แสดงออกถึงความห่วงหาอาทรต่อกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันของชุมชน

2.2 ผลการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ในการวิจัย การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ศึกษาพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) มีผลการวิจัยดังนี้

1) พัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประกอบด้วย การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) หลังการใช้รูปแบบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ระดับมัธยมศึกษา พบว่าครูมีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) มีพัฒนาการสูงขึ้น สอดคล้องกับสมมติฐาน ข้อ 2.2 พัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ในการออกแบบการเรียนรู้ ต้อง กระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบของการเตรียมการสอน ได้แก่ ศึกษาหลักสูตร เป้าหมายการศึกษา นำไปสู่การวางแผน สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เมื่อมีการนำชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูมาใช้ซึ่งเป็นการรวมกลุ่มของครูที่มีเป้าหมายเดียวกัน และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในประเด็นที่แต่ละคนให้ความสนใจเกี่ยวกับการพัฒนาทางการศึกษาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการสืบเสาะแสวงหาความรู้ และพัฒนาการทำงานอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในที่นี้คือการร่วมกันพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน สอดคล้องกับศิริพร ศรีจันทะและคณะ (2562) ได้กล่าวว่า สะเต็มศึกษาคือการสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) ระหว่างศาสตร์สาขาต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science: S) เทคโนโลยี (Technology: T) วิศวกรรมศาสตร์(Engineer: E) และคณิตศาสตร์(Mathematics: M) โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาสผสมผสานกันอย่างลงตัวเพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหา การค้นคว้าและการพัฒนาสิ่งต่างๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบันซึ่งอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนหลายสาขาร่วมมือกันเพราะในการทำงานจริงหรือในชีวิตประจำวันนั้นต้องใช้ความรู้หลายด้านในการทำงานทั้งสิ้น ไม่ได้แยกใช้ความรู้เป็นส่วนๆ และในขั้นตอนของรูปแบบนี้ครูยังได้รับการโค้ชทั้งจากเพื่อน (Peer coaching) และการโค้ชจากผู้เชี่ยวชาญ (Expert coaching) ส่งผลให้ครูมีพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ดังที่วัชรา เล่าเรียนดี (2556 : 291) ได้เสนอว่าการโค้ช (Coaching) เป็นการเรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพในสถานการณ์จริง ไม่ใช่วิธีช่วยแก้ปัญหา แต่เป็นวิธีการส่งเสริมให้เวลาแก่ครูและเพื่อนในการไตร่ตรองสะท้อนคิด (Reflect) สนทนาพูดคุยเกี่ยวกับการศึกษา การฝึกและการพัฒนาการใช้ความคิดเกี่ยวกับการสอนของตนเอง และการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานและประสิทธิผลของการปฏิบัติงาน

แต่จากการประเมินพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ยังพบว่าด้านแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา อยู่ในระดับพอใช้ ในหลายข้อ เช่น ข้อ 3 สาระสำคัญในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา ข้อ 5 สาระสำคัญเขียนได้ใจความ กระชับ ไม่สับสน ข้อ 8 จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดและประเมินได้ และข้อข้อ 13 - ข้อ 18 ซึ่งเป็นขั้นตอนการออกแบบขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เป็นต้น ทั้งนี้เนื่องจากในการดำเนินการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) นั้นพบว่าครูมีกิจกรรมของ

โรงเรียน และภาระงานนอกเหนือจากการสอนมีอุปสรรคในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพราะ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ถ้ามีการนำกรูแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ซึ่งมีการโค้ชทั้งจากเพื่อน (Peer Coaching) และการโค้ชจากผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching) และเทคโนโลยีมาใช้ร่วมด้วยจะสามารถทำให้ครูมีพัฒนาการความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและนักเรียนสามารถสร้างนวัตกรรมได้ สอดคล้องกับ วัชรา เถ่าเรียนดี (2556: 298) ที่นำเสนอว่ากิจกรรมการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อนไม่เป็นทางการ (Information Activity) ได้แก่ การร่วมกันแก้ปัญหาเฉพาะด้านหรือเฉพาะเรื่อง (Problem Solving) ร่วมกันศึกษาความรู้ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Study Group) พัฒนาสื่อการเรียนการสอนและหลักสูตรร่วมกัน (Material and Curriculum Development) การใช้กิจกรรมเล่าประสบการณ์การสอน (Story Telling) ร่วมกันวางแผนหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการข้ามสาระ (Planning Interdisciplinary Units) และ วิเคราะห์ VDO ต่างๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอนรวมทั้ง การช่วยสังเกตและบันทึกข้อมูลการจัดการเรียนการสอนของอีกฝ่ายหนึ่ง (Mirror Coaching) และแนวคิดของ ศุภวรรณ สัจจพิบูล (2560) เสนอให้การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการนิเทศจะช่วยให้ผู้สอนงาน พี่เลี้ยงและครูผู้สอนสามารถวิเคราะห์การสอนได้อย่างชัดเจน ช่วยเพิ่มช่องทางและเวลาในการติดต่อสื่อสารและให้คำปรึกษา และสามารถสะท้อนผลการสอนระหว่างผู้สอนงานและครูได้ทันต่อความต้องการในการใช้งานจริงในชั้นเรียน การนำแนวทางข้างต้นมาปรับใช้ในกระบวนการนิเทศ จะช่วยให้ครูผู้สอนได้รับการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ผ่านการร่วมแรงร่วมใจของบุคลากรในบริบทการเรียนรู้เดียวกัน ทั้งในรูปแบบการนิเทศในชั้นเรียนและแบบออนไลน์ตลอดจนได้รับข้อเสนอแนะและกำลังใจจากผู้สอนงานและพี่เลี้ยงจนทำให้ได้บทเรียนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดแก่ผู้เรียนได้ตามเป้าหมายที่กำหนด โดยการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช จะช่วยพัฒนาครูในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งครูต้องตั้งคำถามที่เป็นคำถามในองค์ประกอบของการเขียนแผน เช่น สอนไปทำไม คือ เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ของการสอนได้ ซึ่งนิยมเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม สอนอะไร คือ เขียนเนื้อหาสาระที่จะสอนหรือสาระการเรียนรู้ ซึ่งการเขียนให้เน้นองค์ความรู้ที่ต้องการให้นักเรียนบรรลุ ต่อไป

2) พัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จากผลจากการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีพัฒนาการสูงขึ้น สอดคล้องกับสมมติฐาน ข้อ 2.1 พัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง

สะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวทางจัดการศึกษาให้นักเรียนเกิดการ บูรณาการความรู้และ ทักษะ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เพื่อแก้ปัญหาผ่านการประยุกต์ใช้กระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์ เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM ที่ช่วยส่งเสริมให้ ผู้เรียนเกิดทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ซึ่งคุณลักษณะสำคัญของชุมชนการเรียนรู้ทาง วิชาชีพครูเป็นการรวมกลุ่มของครูที่มีเป้าหมายเดียวกัน การมีวิสัยทัศน์ร่วมและมีการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ในประเด็นที่แต่ละคนให้ความสนใจเกี่ยวกับการพัฒนาทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง สอดคล้อง กับ ชูชาติ พวงสมจิตร (2558) และ Hord, Roussin & Sommers (2009) ที่กล่าวว่าคุณลักษณะ สำคัญที่ทำให้เกิดชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะทำให้เกิดเป็นวัฒนธรรม ของการเรียนรู้ในชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ ทำให้ครูมีพัฒนาสมรรถนะในการทำงานของตนไปด้วยกัน ประกอบกับ Inprasitha (2007) กล่าวว่าการศึกษาบทเรียนร่วมกันช่วยในการพัฒนาวิชาชีพครู ทำให้ เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับแนวปฏิบัติในการสอน ปรับเปลี่ยน ความคิดและวิธีการสอน และการเรียนรู้ การวางแผนโดยอาศัยความร่วมมือของผู้เรียนและผู้สอน เป็นการเรียนรู้ที่จะพัฒนาการปฏิบัติการสอนของครูจากภาระสอนของนักเรียน ซึ่งจะส่งผลให้เกิด ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน รวมทั้ง เขมณัญญ์ มิ่งศิริธรรม และกรรณ จรรยาอุฒวิวรรณ์ (2561) กล่าวว่าให้นำเอาเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดความสะดวกสบาย หรือเพื่อให้เกิด ประโยชน์ต่อสังคม ช่วยให้ชุมชนทางวิชาชีพเกิดการติดต่อสื่อสาร การแบ่งปันประสบการณ์ต่าง ๆ จากต้นแบบทางวิชาชีพโดยใช้สื่อสังคม (Social Media) กระตุ้นและเป็นแรงผลักดันให้เกิดการ เปลี่ยนแปลง ซึ่งตรงกับแนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของเทคโนโลยีในการเปลี่ยนแปลงวิธีการคิด และเก็ กนก เอื้อวงศ์ (2559) กล่าวว่าการศึกษาชี้แนะว่าเป็นกระบวนการที่ผู้ชี้แนะส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้รับการ ชี้แนะเกิดการเรียนรู้และการปรับปรุงพัฒนาตนเองและพัฒนาการปฏิบัติงานโดยการส่งเสริมให้ผู้รับ การชี้แนะใช้ศักยภาพของตน ค้นหาแนวทางแก้ปัญหาและพัฒนาตนเองทั้งในด้านส่วนตัวและวิชาชีพ โดยใช้กระบวนการและทักษะการสื่อสารและสัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้ชี้แนะกับผู้รับการชี้แนะ สอดคล้องกับ สุทธิดา การิณี (2562) ทำการวิจัยการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบ ออนไลน์โดยใช้แนวคิดการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการออกแบบการ เรียนการสอนสะเต็มศึกษาของครูรูปแบบที่พัฒนาขึ้นนี้ส่งผลให้ครูในระดับชั้นเดียวกันได้มีปฏิสัมพันธ์ กันที่มีการผสมผสานทั้งแบบเผชิญหน้าร่วมกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบออนไลน์ ทำให้ เห็นการเชื่อมโยงของเนื้อหา อีกทั้งช่วยให้ครูมีเพื่อนปรึกษาเกี่ยวกับการบูรณาการระหว่างวิชา สายสุนีย์ กอสนาน (2562) ทำการวิจัยเรื่องชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพโดยผสมผสานเครือข่ายสังคม เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบไตร่ตรองที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ของนักเรียนระดับประถมศึกษา พบว่าหลังการใช้รูปแบบชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพฯ ครูมีผลการถอดบทเรียนความรู้ความเข้าใจสูงกว่าก่อนใช้ชุมชนการเรียนรู้ เชิงวิชาชีพฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ครูมีพัฒนาการในการจัดการเรียนรู้แบบไตร่ตรองสูงขึ้น

2.3 ผลความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบพบว่าเป็นรูปแบบที่ดีและมีประโยชน์ สอดคล้องกับสมมติฐาน ข้อ 2.4 ความคิดเห็นต่อของครูต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาอยู่ในระดับดี โดยพบว่า 1) ครูสามารถนำมาใช้พัฒนาตนเอง พัฒนาสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาส่งเสริมให้ครู ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ฝึกการเป็นโค้ช แนะนำเพื่อให้เกิดการพัฒนา การออกแบบการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่จะทำให้นักเรียนสามารถสร้างนวัตกรรมได้ 2) ครูได้รับการชี้แนะจากศึกษานิเทศก์ และผู้เชี่ยวชาญผ่านระบบเทคโนโลยี ได้ตลอดเวลา โดยไม่ต้องเดินทางไปพบกันที่โรงเรียน 3) ทำให้ครูได้ช่วยกันคิดกิจกรรม ตามขั้นตอนของสะเต็มศึกษา ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ได้ทำงานร่วมกัน กล้าแสดงออก ได้ฝึกการคิด นำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน 4) นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการทำงาน รู้ความสามารถของตนเอง สามารถสร้างนวัตกรรมใหม่ที่ทำได้ โดยเริ่มจากการเลียนแบบ สร้างผลงานใหม่ได้ นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม เป็นขั้นเกิดทักษะการคิดและความคิดสร้างสรรค์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เป็นเครื่องมือในการเปลี่ยนชีวิตความเป็นครู จากการพัฒนาตนตามลำพังอย่างโดดเดี่ยว มาเป็นการรวมตัวกันปรึกษาหารือ ช่วยเหลือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยมีเป้าหมายหลักที่ผลการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งสมาชิกทุกคนมีอิสระในการคิดสร้างสรรค์ที่จะปรึกษากันให้ได้ข้อสรุปร่วมกัน แล้วนำไปทดลองจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเพื่อหาแนวทางใหม่ๆ ให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุตามเป้าหมายที่ร่วมกันกำหนดไว้ ดังที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2560) ได้เสนอประโยชน์ของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ว่าทำให้ครูเข้าใจในด้านเนื้อหาสาระที่ต้องทำการสอนได้แตกฉานยิ่งขึ้น และรู้ว่าตนเองควรแสดงบทบาทและพฤติกรรมการสอนอย่างไร จึงจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุดตามเกณฑ์ที่คาดหวัง รับทราบข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อวิชาชีพได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็วขึ้น ส่งผลดีต่อการปรับปรุงพัฒนางานวิชาชีพของตนได้ตลอดเวลา ครูเกิดแรงบันดาลใจที่จะสร้างแรงบันดาลใจต่อการเรียนรู้ให้แก่แก่นักเรียนต่อไป เพิ่มความพึงพอใจ เพิ่มขวัญกำลังใจต่อการปฏิบัติงานสูงขึ้น ในขั้นตอนของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และ

ความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน มีการนำการศึกษาบทเรียนร่วมกันเป็นส่วนหนึ่งในขั้นตอนของรูปแบบ การศึกษาบทเรียนเป็นกระบวนการที่จะช่วยในการพัฒนาวิชาชีพครู ทำให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับแนวปฏิบัติในการสอน ปรับเปลี่ยนความคิด และวิธีการสอน และการเรียนรู้ การวางแผนโดยอาศัยความร่วมมือของผู้เรียนและผู้สอนในการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน ดังที่ นภาพร วรเนตรสุดาทิพย์ (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาชั้นเรียน (Lesson study) แนวคิดใหม่ ในการพัฒนาวิชาชีพครู พบว่าการศึกษาชั้นเรียน (Lesson study) มีความสำคัญในการพัฒนาครูอย่างต่อเนื่องตามเหตุผล คือ 1) ทำให้เกิดความเข้าใจแนวคิดและแนวปฏิบัติการสอน 2) ปรับเปลี่ยนความคิดวิธีสอนและการเรียนรู้ 3) ครูได้รับการพัฒนาจากผลสะท้อนของนักเรียน 4) ได้รับการสนับสนุนจากเพื่อนครูด้วยกัน นอกจากนี้ยังพบว่าครูได้มีบทบาทสำคัญในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการสอนและการพัฒนาหลักสูตร สอดคล้องกับ สุวิมล สพฤกษ์ศรี (2562) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพโดยผสมผสานเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ศิลปะเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนระดับประถมศึกษาครูมีพัฒนาการในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ศิลปะเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ศิลปะเป็นฐานโดยการโค้ชโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching) และการโค้ชแบบเพื่อนร่วมวิชาชีพ (Peer Coaching) และการโค้ชโดยผู้บริหาร (Executive Coaching) มีพัฒนาการในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวสูงขึ้น 3) ผลการศึกษาความคิดเห็นของครูมีระดับความคิดเห็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และสมภาพ มณีอ่อน (2559) ทำการวิจัยรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพโดยผสมผสานเครือข่ายสังคมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการวัดและประเมินผลของครูวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการคิดของนักเรียน พบว่า 1) ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดของนักเรียนหลังการใช้รูปแบบการพัฒนาวิชาชีพ 2) ครูมีพัฒนาการความสามารถในการสร้างและใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดของนักเรียนสูงขึ้น 3) ครูมีพัฒนาการของพฤติกรรมการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดสูงขึ้น 4) นักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการคิดสูงขึ้น 5) ผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศ มีความพึงพอใจต่อรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพอยู่ในระดับมากที่สุด

2.4 ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ที่มีผ่านการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูซึ่งใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับบการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน พบว่าความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียนอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับสมมติฐาน ข้อ 2.5 ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงเป็นลำดับที่ 1 คือ

ความเป็นนวัตกรรม รองลงมา ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม และด้านกระบวนการพัฒนา นวัตกรรม ตามลำดับ โดยมีข้อเสนอแนะว่าความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน หรือการสร้าง นวัตกรรมของนักเรียนต้องใช้เวลาสำหรับให้นักเรียนได้คิดได้ทำงานร่วมกัน และความสำเร็จในการ สร้างนวัตกรรมของนักเรียนครุมีความสำคัญเพราะต้องใช้และสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนสนใจ และ ความสนใจต่อการเรียนของนักเรียนมีความสำคัญ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า นวัตกรรมเป็น กระบวนการพัฒนาอุปกรณ์ วิธีการ เทคนิค สิ่งประดิษฐ์หรือแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่ และจะต้อง ได้รับการแนะนำเข้าสู่ตลาดจนเป็นที่ยอมรับทั่วไป โดยสะสมศึกษาเป็นการผนวกแนวคิด การออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ากับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ของนักเรียน โดยนักเรียนทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี นักเรียนต้องมีโอกาสนำความรู้มาออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการผ่านกระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน (ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2559); สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558) และ ปาลิตา สุขสำราญ (2560) ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิด สะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ครูและนักเรียนมีความคิดเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เป็นการเปิดโอกาสให้ นักเรียนได้แสดงออกทางความคิดและการปฏิบัติ นักเรียนเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น และมีความสุข เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญส่งผลให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ อย่างสร้างสรรค์และก่อให้เกิดนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ใหม่ สอดคล้องกับ สุวิมล สพฤกษ์ศรี (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพโดยผสมผสานเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการ จัดการเรียนรู้โดยใช้ศิลปะเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักเรียน ระดับประถมศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบพบว่า ผลการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน โดยภาพรวมคะแนนเฉลี่ยประเมินความสามารถหลังเรียนครั้งที่ 1 –4 มีพัฒนาการสูงขึ้นตามลำดับ

แต่จากความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ที่มีผ่านการเรียนโดยการจัดการ เรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูซึ่งใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทาง วิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ในด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรมในภาพรวมยังอยู่ในระดับ ปานกลาง เมื่อพิจารณาจากรายการประเมิน ซึ่งประกอบด้วย 1) การกำหนดวัตถุประสงค์ในการ ออกแบบผลงานนวัตกรรมให้สอดคล้องกับประเด็นปัญหาที่กำหนด 2) แนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมในการสร้างนวัตกรรมใช้ 3) การประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่ เกี่ยวกับการออกแบบผลงาน/ชิ้นงาน 4)การกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างผลงาน/ชิ้นงานและลง มือสร้างผลงาน/ชิ้นงาน และ5)การทดสอบและประเมินการใช้งานของผลงาน/ชิ้นงาน โดยผลที่ได้ นำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า สะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่

บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่มุ่งแก้ปัญหาในชีวิตจริง เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ และเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในการปฏิบัติงานที่ต้องใช้องค์ความรู้ และทักษะกระบวนการด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีรวมทั้งนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคต และในการสร้างนวัตกรรมนั้นนักเรียนจะต้องมีแนวทาง แนวคิด ที่ได้คิดค้น เครื่องมือที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อน หรือเป็นการพัฒนาดัดแปลงจากเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัยและใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น ดังที่ พิษณุภรณ์ พานะกิจ (2558 : 156) ที่ได้นำเสนอว่า นวัตกรรมเกิดขึ้นจากการนิยามของผู้เรียนที่เรียนสะสมความรู้ด้วยตนเองและสามารถถ่ายทอดความรู้นั้น ๆ ได้ โดยการสร้างสรรค์ผลงานที่สะท้อนผู้เรียน เช่น โครงงาน ชิ้นงาน การแสดง การสร้างแบบจำลอง แนวคิด เป็นต้น และวิจารณ์ พาณิช (2555) ที่ว่าการฝึกนักเรียนให้ผ่านการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมนั้นต้องใช้เวลาและการฝึกฝนต้องใช้เวลา

2.5 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู ซึ่งใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยการวัดและประเมินผลการเรียนรู้แนวทางสะเต็มศึกษา มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าสะเต็มศึกษา คือแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชาระหว่างสาขาวิชาทั้งสิ้น ได้แก่ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาเทคโนโลยี วิชาวิศวกรรมศาสตร์และวิชาคณิตศาสตร์โดยนำความรู้ของแต่ละวิชามาผสมผสานกันให้เป็นหนึ่งเดียว เพื่อให้ผู้เรียนเห็นถึงความสัมพันธ์และความสำคัญของวิชาทั้งสิ้นและเพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้เพื่อแก้ปัญหา ค้นคว้า สร้างสรรค์และพัฒนาสิ่งต่างๆ ในสถานการณ์โลกแห่งความเป็นจริง และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558) ได้เสนอจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ แก้ปัญหาในชีวิตจริงและสร้างนวัตกรรมที่ใช้สะเต็มเป็นพื้นฐาน และผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุขและมองเห็นเส้นทางการประกอบอาชีพในอนาคต สะเต็มศึกษานั้นจำเป็นต้องประเมินให้รอบด้าน โดยสัมพันธ์กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คือสอนอย่างไรก็วัดและประเมินผลให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน นั่นคือ การประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ให้มีความสำคัญกับการประเมินทักษะการคิดขั้นสูง การคิดที่ซับซ้อน ทักษะในการทำงาน ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นการประเมินอย่างต่อเนื่อง ทั้งระหว่างการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน สิ้นสุดการเรียนการสอน ประเมินทั้งกระบวนการเรียนรู้และผลผลิตชิ้นงานที่ได้จากการเรียนรู้นั้น ด้วยเครื่องมือ

การวัดและประเมินที่หลากหลาย และผู้เกี่ยวข้องกับการประเมินหลายฝ่าย สอดคล้องกับกมลฉัตร กล่อมอิม (2556) กล่าวว่า แนวทางการวัดและประเมินผลสะเต็มศึกษาเป็นการวัดและประเมินผลในสภาพจริงที่ผู้เรียนแสดงออกขณะทำกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ สะท้อนถึงความรู้ ความคิด เจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน

3. ผลการขยายผลการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า 1) การประเมินความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของครู ผู้เข้าร่วมใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีพัฒนาการสูงขึ้น 2) การประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ได้แก่ 2.1) พัฒนาการความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ครูมีพัฒนาการสูงขึ้น 2.2) พัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) พบว่าครูมีพัฒนาการสูงขึ้น 3)การประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ที่มีผ่านการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู ซึ่งใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียนอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เพราะ รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พัฒนาขึ้นตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา ซึ่งเป็นกระบวนการวิจัยเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมต่างๆ ในภาพรวมแล้วประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานสำหรับนำไปใช้ในการออกแบบนวัตกรรม ขั้นตอนที่ 2 เป็นการออกแบบนวัตกรรมและตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น ขั้นตอนที่ 3 เป็นการนำนวัตกรรมไปทดลองใช้ ในสถานการณ์จริง และขั้นตอนที่ 4 เป็นการประเมินประสิทธิผลของนวัตกรรมและนำไปขยายผลกับกลุ่มผู้ใช้อื่นที่มีลักษณะไม่แตกต่างจากกลุ่มเป้าหมายการวิจัย (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 237-245; วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล, 2562 : 11) มีคู่มือการใช้ แผนการใช้ และปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยดำเนินการตามขั้นตอนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G) การรวบรวมสมาชิกเพื่อการเตรียมความพร้อมในการสร้างชุมชนแห่ง

การเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ได้แก่ เอกสารความรู้เกี่ยวกับชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การโค้ช การใช้เทคโนโลยี รูปแบบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ร่วมกำหนดเป้าหมายดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการอบรมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช” เพื่อสร้างความสัมพันธ์ของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู และการอบรมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน” ชั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R) การประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อให้สมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้มีส่วนร่วมในการฝึกปฏิบัติการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน โดยผู้เข้าร่วมประชุมจะได้รับทราบทฤษฎีความรู้ตามที่จัดประชุมจัดให้ แล้วลงมือปฏิบัติ จนเกิดความรู้ความเข้าใจ และสมาชิกผู้เข้าประชุมต้องนำสิ่งที่ตนเรียนรู้นั้นไปปฏิบัติงานจริงได้ ชั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O) การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน(Lesson Study) ประกอบด้วย Plan and Design Lesson วางแผน และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ Implement and Observe จัดกิจกรรมการเรียนรู้สังเกต และ 3 Review and Refine สะท้อนผลและปรับเป็นขั้นที่โค้ช (Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) และครูร่วมกันสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ชั้นที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U) เป็นขั้นที่ใช้การประชุม ลักษณะการอภิปรายโดยที่สมาชิกกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (กลุ่มครู) สามารถแสดงความคิดเห็น และความรู้สึกร่วมกัน แลกเปลี่ยนกับสมาชิกกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายผล ร่วมปรึกษาหารือ ชี้แจง อธิบาย เสนอแนะ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้สมาชิกกลุ่มเกิดการเรียนรู้ได้ กว้างขวางขึ้น การสะท้อนความคิดเห็นโดยการอภิปรายจะทำให้ได้ข้อสรุปที่หลากหลาย นอกจากนี้สมาชิกกลุ่มจะได้เรียนรู้ถึงการทำงานเป็น ทีม บทบาทของสมาชิกที่ดีที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสำเร็จ และการนำผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา กำหนดแนวทางการแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาต่อไป และชั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P) ประกอบด้วย การถอดบทเรียนความสำเร็จ การถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ (After Action Review: AAR) ภายหลังจากสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อนำไปวางแผนกิจกรรมครั้งต่อไป การเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ การนำเอาข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ มาจัดการตามกระบวนการ และ วิธีการผลิตโดยนำมาเชื่อมโยงกันเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้งาน และตรงกับวัตถุประสงค์ จากขั้นตอน

ดังกล่าวทำให้เป็นการรวมกลุ่มของครูที่มีเป้าหมายเดียวกัน และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในประเด็นที่แต่ละคนให้ความสนใจเกี่ยวกับการพัฒนาทางการศึกษาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการสืบเสาะแสวงหาความรู้ และพัฒนาการทำงานอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับ วรลักษณ์ ชูกำเนิด และเอกรินทร์ สังข์ทอง (2557) กล่าวถึงความสำคัญของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ส่งผลดีต่อครูผู้สอนลดความรู้สึกโดดเดี่ยวงานสอนของครู เพิ่มความรู้สึกผูกพันต่อพันธกิจ และเป้าหมายของโรงเรียนมากขึ้นโดยเพิ่มความกระตือรือร้นเพื่อปฏิบัติให้บรรลุตามพันธกิจที่กำหนดไว้ จนเกิดความรู้สึกว่าต้องการร่วมกันเรียนรู้และรับผิดชอบต่อการพัฒนาการของผู้เรียนซึ่งส่งผลให้การปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากมีการค้นพบความรู้และความเชื่อที่เกี่ยวกับวิธีการสอน และการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนด้วยความใส่ใจ นอกจากนี้ครูผู้สอนเห็นความสำคัญของพฤติกรรมการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด รวมทั้งทราบข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อวิชาชีพ ซึ่งส่งผลให้เกิดแรงบันดาลใจที่จะพัฒนาและอุทิศตนทางวิชาชีพเพื่อพัฒนาผู้เรียน นอกจากนี้ยังพบว่าครูผู้สอนมีการเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับลักษณะของผู้เรียน ประกอบ ในขั้นตอนการปฏิบัติการมีการใช้การศึกษาค้นคว้าร่วมกันสอดคล้องกับ Inprasitha (2007) นำเสนอว่าการศึกษาค้นคว้าร่วมกันมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาครูหลายประการ ได้แก่ ทำให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับแนวปฏิบัติในการสอน การปรับเปลี่ยนความคิดและวิธีการสอนและการเรียนรู้ การเรียนรู้ที่จะพัฒนาการปฏิบัติการสอนของครูจากการสะท้อนผลของนักเรียน และได้รับการสนับสนุนและช่วยเหลือจากเพื่อนครู แนวปฏิบัติของการศึกษาค้นคว้าร่วมกันเป็นกระบวนการปรับปรุงการสอนอย่างต่อเนื่อง โดยมีจุดมุ่งหมายให้ครูได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ได้ดังนี้

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากการวิจัยผลการประเมินความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ขั้นตอนที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือขั้นตอนการสรุปผล (Using for Conclusion : U) เช่น การบันทึกทุกขั้นตอนของกลุ่ม เช่น ระบุปัญหา วิธีการแก้ปัญหา การทดลองใช้ ผลที่ได้ จึงควรใช้การโค้ชโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ครูมีการพัฒนาทักษะการบันทึกข้อมูล

2. จากข้อเสนอแนะที่ได้จากการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา นั้นพบว่า เวลาของสมาชิกในชุมชน กิจกรรม

ของสถานศึกษา ส่งผลกระทบกับการร่วมกิจกรรมของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ในขั้นตอนต่าง ๆ นั้น จึงควรนำเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์ให้เต็มที่ เช่น การบันทึกภาพ เป็นคลิปในการทำกิจกรรมต่าง เก็บไว้และมีการแชร์ การเผยแพร่ให้สมาชิก หรือผู้เชี่ยวชาญ ศึกษานิเทศก์ สามารถเข้ามาดู เพื่อให้คำแนะนำแสดงความคิดเห็นได้ตลอดเวลา

3. จากผลการวิจัย พบว่ารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ทำให้ครูมีสมรรถนะและพัฒนาการในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และนักเรียนสามารถสร้างนวัตกรรมได้ ในงานวิจัยใช้การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน ใช้การโค้ชโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ผ่านการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ตามเป้าหมายของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ดังนั้น ในขั้นตอนของรูปแบบ ครูมีการพัฒนาครู และครูต้องพัฒนาตนเอง ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ชัดเจน เพราะครูทุกคนเป็นส่วนหนึ่งของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ รวมถึงผู้บริหาร ควรเข้ามาร่วมเป็นโค้ชด้วย

4. จากผลการวิจัย พบว่า ครูมีความสามารถ และมีพัฒนาการในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ นั้น ครูจึงควรใช้ประโยชน์จากชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพนี้เพื่อพัฒนาตนเอง และพัฒนานักเรียน และพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

5. จากผลการวิจัย พบว่ารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาส่งผลให้นักเรียนสามารถสร้างนวัตกรรมได้ และจากการประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ในด้านความเป็นนวัตกรรมมีคะแนนเฉลี่ยน้อย ครูจึงต้องให้ความสำคัญกับการออกแบบการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ ใช้คำถาม การหาตัวอย่างที่ส่งเสริมให้นักเรียนให้ฝึกความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงวิพากษ์ และการแก้ปัญหา ตลอดจนครูต้องพัฒนาตนเองในการออกแบบและการสร้างนวัตกรรม เพื่อให้ครูมีทักษะในการสร้างนวัตกรรม สามารถพัฒนาตนเองเป็นโค้ชให้กับนักเรียนในการสร้างนวัตกรรมต่อไป

6. จากผลการวิจัย พบว่าผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาครูควรสร้างบรรยากาศในการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษายังมีคะแนนเฉลี่ยน้อย ครูจึงต้องพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ทั้งด้านความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการเลือกใช้สื่อและเทคโนโลยีให้เหมาะสม รวมทั้งการวัดประเมินผลด้วยรูปแบบที่หลากหลาย โดยใช้วิธีการการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ร่วมกับการใช้ประโยชน์จากชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และการโค้ชวิธีการต่าง ๆ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ในระดับหน่วยงานภาควิชาควรรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ไปดำเนินการรวมทั้งเผยแพร่ไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงานอื่น

2. ในระดับสถานศึกษาควรรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ไปใช้ทุกระดับ เช่น ปฐมวัย ประถมศึกษา และนำไปดำเนินการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งเผยแพร่ไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงานอื่น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. คุรศึกษาโดยใช้การพัฒนาารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน โดยการโค้ชประเภทอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น การโค้ชเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน (Instructional Coaching) การโค้ชแบบพี่เลี้ยง (Mentor Coaching) การผสมผสานเทคโนโลยีที่ยังไม่ได้นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เช่น Google Classroom หรือเทคโนโลยีในคามนิยมในขณะนั้น ๆ และสามารถนำมาใช้ได้สะดวก หรือ ใช้การนิเทศแบบอื่น เช่น การนิเทศแบบพัฒนาการ (Developmental Supervision) การนิเทศแบบคลินิก (Clinical Supervision) การนิเทศแบบร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Collaborative Professional Development Supervision) เป็นต้น

2. คุรศึกษาการพัฒนาารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาหรือส่งเสริมสมรรถนะครูและผู้เรียนด้านอื่น ๆ เช่น ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านการวิจัยในชั้นเรียน ด้านการวัดและประเมินผล และของนักเรียน เช่น ความเป็นนวัตกรรม ความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงคำนวณ เป็นต้น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กมลฉัตร กล่อมอิม. (2556). "การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น." *หลักสูตรปริญาการศึกษาคุศฎิบัณฑิต สาขาหลักสูตร และการสอนมหาวิทยาลัยนเรศวร.*
- กมลฉัตร กล่อมอิม และประมะ แก้วพวง. (2559). "การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา." *รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ กลุ่มวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.*
- กมลมาลย์ วิรัตน์เศรษฐสิน และ กิตติกาญจน์ ปานแดง. (2560). "วิจัยและพัฒนาการศึกษา." *ธรรมศาสตร์เวชสาร*, 17, 3 (กรกฎาคม - กันยายน): 448 - 455.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545*. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กัลยา ชนะภักย์. (2562). "การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาคู." *วิทยานิพนธ์ การศึกษาคุศฎิบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.*
- กัสมัสส์ อาแด. (2561). "การพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพด้วยกระบวนการวิจัยปฏิบัติการแบบร่วมมือร่วมพลัง ในโรงเรียนประถมศึกษา." *คุศฎิบัณฑิตปริญญาคุศฎิบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.*
- กาญจนา ภัทราวิวัฒน์. (2559). "Interrupted Time Series Design : การประเมินประสิทธิผลของ Intervention สำหรับประยุกต์ใช้ในงานวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์." *วารสารพฤติกรรมศาสตร์*, 22, 2 (กรกฎาคม): 1-16.
- กิ่งฟ้า สินธุวงศ์. (2550). *การสอนเพื่อพัฒนาการคิดและการเรียนรู้*. ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- กิตานันท์ มลิทอง. (2540). *เทคโนโลยีทางการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- กิตติพงษ์ พุ่มพวง. (2558). "การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่งด้วยการเรียนรู้ร่วมกันผ่านสังคมออนไลน์ เพื่อพัฒนาทักษะการรู้สารสนเทศ สำหรับผู้เรียนระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์." *วิทยานิพนธ์ ปรัชญาดุษฐ์บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.*
- กิตติยา วงษ์ชันธุ์. *รูปแบบการวิจัยเชิงนวัตกรรม. ใน การประชุมโครงการฝึกอบรมสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ (ลูกไก่) รุ่นที่ 5 เสนอที่ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย อุบลราชธานี, 19-23 มิถุนายน 2560.*
- เก็จกนก เอื้อวงศ์. (2556a). "การชี้แนะ : การประยุกต์ใช้เพื่อการนิเทศการศึกษา." *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ., 9, 2 (ก.ค. – ธ.ค. 2559): 1-3.*
- เก็จกนก เอื้อวงศ์. (2556b). หน่วยที่ 12 ผู้นำกับการนิเทศเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาทักษะและประสบการณ์วิชาชีพสำหรับผู้นำทางการศึกษา หน่วยที่ 11-15 (พิมพ์ครั้งที่ 1, หน้า 1-76).* นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เกรียงศักดิ์ สังข์ชัย. (2552). "การพัฒนารูปแบบการนิเทศการสอนครุวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาศักยภาพที่มีแววความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์." *วิทยานิพนธ์ ปรัชญาดุษฐ์บัณฑิตนักเรียนสาขาวิชาหลักสูตร และการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร,*
- เชมณัญญ์ มิ่งศิริธรรม และกรรณ จรรยาวุฒิวรรณ. (2561). "เทคโนโลยีเครือข่ายสังคมอัจฉริยะเพื่อเสริมสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพสำหรับครู." *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, 13: 14-15, 14-26.*
- จரியาทองหอม. (2560). "การพัฒนาหลักสูตรออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม." *วิทยานิพนธ์ ปรัชญาดุษฐ์บัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.*
- จำรัส อินทลาภาพร และคณะ. (2558). "การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาระดับประถมศึกษา." *วารสารฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และศิลปะ, 8, 1 (มกราคม – เมษายน): 62 - 74.*
- จิราพร รอดพวง. (2560). "การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพเพื่อเสริมสร้างทักษะการจัดการเรียนรู้ การคิดอย่างเป็นระบบ และการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี." *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, Silpakorn University, 10, 1 (มกราคม – เมษายน): 281 - 296.*
- ชนาธิป พรกุล. (2554). *การสอนกระบวนการคิดทฤษฎีและการนำไปใช้.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ชวณิดา สุวานิช. (2560). "STEM Education กับการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนานักศึกษาระดับวิชาชีพครูให้มีคุณลักษณะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ภายใต้นโยบายประเทศไทย 4.0." 15, 1 (มกราคม - มิถุนายน): 17-27.
- ชาริณี ตรีวรัญญ. (2558). การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study: LS). 9 วิธีสร้างครู ผู้ศิษย์: เอกสารประมวลแนวคิด และแนวทางพัฒนาวิชาชีพครูสำหรับคณะทำงานโครงการพัฒนาระบบกลไกและ แนวทางการหนุนเสริมชุมชน. ใน การเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อพัฒนาผู้เรียน (หน้า 15-29).
- ชาลินี เกษรพิกุล. (2555). "การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูภาษาไทยด้านการสอนคิดวิเคราะห์." วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย, 2, 2 (กรกฎาคม-ธันวาคม): 200-208.
- ชูชาติ พวงสมจิตร. (2560). "ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพและแนวทางการนำมาใช้ในสถานศึกษา." วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 10, 1 (มกราคม - มิถุนายน): 34.
- ฐาปณัฐ อุดมศรี. รูปแบบการบริหารโรงเรียนเพื่อเสริมสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพด้านการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน. เข้าถึงเมื่อ 20 มกราคม 2561. เข้าถึงได้จาก <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/51258>
- ณรงค์ฤทธิ์ อินทนาม. (2553). "การพัฒนาหลักเทียบสำหรับการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ในโรงเรียน." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2557). วิวัฒนาการและแนวโน้มของหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์. ใน เอกสารการสอนชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 15 (หน้า 15-74). นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2559). "ครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพ Professional Science Teachers." วารสารอิเล็กทรอนิกส์การเรียนรู้ทางไกลเชิงนวัตกรรม (e-JODIL), 6, 1 (มกราคม - มิถุนายน). เข้าถึงได้จาก <http://e-jodil.stou.ac.th/Page/ShowPaPer.aspx?idindex=537>.
- ทศนา เขมมณี. (2547). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- ทศนา เขมมณี. (2559). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 20. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญพร ชื่นกลิ่น. (2553). "การวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของอาจารย์พยาบาลที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล ในสังกัดสถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข." วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช. (2544). "การวิจัยและพัฒนาเพื่อการปฏิรูปโรงเรียน." ภาควิชา
วิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นภาพร วรรณตรสุตาทิพย์. (2552). "การศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีแบบเปิด (Open
Approach): กรณีศึกษาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) ระดับประถม."
วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 32, 4: 76-80.
- นภาพร วรรณตรสุตาทิพย์. (2554a). "การศึกษาชั้นเรียน (Lesson study) : แนวคิดใหม่ในการพัฒนา
วิชาชีพครู Lesson Study: A New Concept for Teacher Professional Development."
วารสารวิจัย มข, 1, 2: 86-99.
- นภาพร วรรณตรสุตาทิพย์. (2554b). "การศึกษาชั้นเรียน (Lesson study): แนวคิดใหม่ในการพัฒนา
วิชาชีพครู." **วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น**, 1, 2: 86-99.
- นฤมล อินทร์ประสิทธิ์. (2552). **การศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) : นวัตกรรมเพื่อพัฒนาครูและ
นักเรียน.** ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นฤมล อินทร์ประสิทธิ์ และ สุรัตดา ลอยฟ้า. (2551). "การศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) : นวัตกรรม
เพื่อพัฒนาวิชาชีพ ครูไทย." **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**, 30, 2 -3 (เม.ย.-
ก.ย.): 25 – 40.
- นฤมล อินทร์ประสิทธิ์ และ สุรัตดา ลอยฟ้า. (2552). "การศึกษาชั้นเรียน : นวัตกรรมเพื่อการปฏิรูปครู."
บทความวิชาการ, 32, 2: 12-21.
- นฤมล อินทร์ประสิทธิ์ และสุรัตดา ลอยฟ้า. (2551). "การศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study): นวัตกรรม
เพื่อพัฒนาวิชาชีพครูไทย." **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**, 30: 2-3, 25-40.
- นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ และคณะ. (2547). **การพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาในพระศวรรษ
หน้า.** กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- น้ามนต์ เรืองฤทธิ์. (2560). "การพัฒนานวัตกรรมการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน
รายวิชา 468 310 เทคนิคการนำเสนอและการจัดนิทรรศการ." **วารสารวิชาการ Veridian E-
Journal, Silpakorn University**, 10, 1 (มกราคม – เมษายน): 678 - 693.
- เนาวนิตย์ สงคราม. (2557). **การสร้างนวัตกรรม : เปลี่ยนผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างนวัตกรรมจากงานวิจัย
สู่การปฏิบัติ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2556). **ทฤษฎีและการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
เอส.พรีนติ้ง ไทย แฟคตอรี.

- ปณิตา วรรณพิรุณ. (2555). "การพัฒนาารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้เครื่องมือทางปัญญาเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ." วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้า.
- ประณัฐ กิจรุ่งเรือง และ อรพิน ศิริสัมพันธ์. (2561). **ชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ กลยุทธ์การยกระดับคุณภาพการศึกษา : แนวคิดสู่การปฏิบัติ**. นนทบุรี: M & N Design Printing.
- ประวีณา ประชากุล และประสาท เนื่องเฉลิม. (2561). "การบูรณาการในนิยามเบื้องต้นของสะเต็มศึกษา." วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 12, 2 (เมษายน - มิถุนายน): 313 – 317.
- ปราวีณา สุวรรณณัฐโชติ. (2557). **รวมบทความเรื่อง เทคโนโลยีและสื่อสารการเรียนรู้แบบผสมผสาน : นวัตกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน**. ใน (ฉบับที่ 23, หน้า 152-164). กรุงเทพฯ ฯ สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเกล้าพระนครเหนือ.
- ปองทิพย์ เทพอารีย์. (2557). **การพัฒนาารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพสำหรับครูประถมศึกษา**.
- ปาริชาติ ประเสริฐสังข์ และธีรศาสตร์ คณาศรี. (2560). "การบริการสังคมกับการออกแบบการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา." วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 11, 2: 7-16.
- ผดุงชัย ภูพัฒน์ และคณะ. (2561). **การพัฒนาตัวชี้วัดประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ของสถานศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ: บริษัท พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- พนิดา จารย์อุปการะ. (2557). "รูปแบบการพัฒนาวิชาชีพเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการโค้ชของครูหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้โรงเรียนในสังกัดมณฑลราชบุรี." ปรินญาปรัชญาดุขภูมิบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พรทิพย์ ศิริภัทรชัย. (2556). "STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21." วารสารนักบริหาร Executive Journal, 33, 2 (เมษายน- มิถุนายน): 49 – 56.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์. (2550). **ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข. (2558). **การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ และพรทิพย์ แข็งขัน. (2551). **สมรรถนะครูและแนวทางการพัฒนาครูในสังคมที่เปลี่ยนแปลง**. กรุงเทพฯ: บริษัท พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- พิสณุ พองศรี. (2551). **วิจัยชั้นเรียน : หลักการและเทคนิคปฏิบัติ**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: บริษัท ด่านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.

- พิสิฐ เทพไกรวัล. (2554). "การพัฒนารูปแบบเครือข่ายความร่วมมือเพื่อคุณภาพการจัดการศึกษา ในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก." วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พิชญานันท์ พานะกิจ. (2558). "การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และ นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ไพฑูริย์ สีนลารัตน์. (2559). การศึกษา 4.0 เป็นยิ่งกว่าการศึกษา. ใน **การประชุมทางวิชาการของ ครุ สภา ประจำปี 2559 เรื่อง “การวิจัยนวัตกรรมการเรียนรู้และการจัดการศึกษาเพื่อ การพัฒนาที่ยั่งยืน**. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา.
- ภาสกร พงษ์สิทธิถาวร. (2554). "การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่อง การออกแบบหน่วยการเรียนรู้อิง มาตรฐาน สำหรับครุภาษาไทย ระดับมัธยมศึกษา." การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา.
- มนตรี แยมกสิกร. (2559). ชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ: ความท้าทายต่อการเปลี่ยนแปลงตนเองของครู. ใน **การประชุมทางวิชาการของคุรุสภา ประจำปี 2559 เรื่อง “การวิจัยนวัตกรรมการเรียนรู้และการ จัดการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน”**, กรุงเทพฯ สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา.
- มารุต พัฒผล. (2554). "การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน." บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มาเรียม นิลพันธุ์. (2558). **วิธีวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 9. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย ศิลปากร.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2546). **เอกสารประกอบการอบรมครู ขอนแก่น**. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เอกสารอัดสำเนา.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2547). "การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่น." **วารสาร KKU journal of Mathematics Education**, 1, 1: 11-19.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2554). รายงานการสังเคราะห์การบริหารจัดการงานวิชาการในสถานศึกษาที่ **ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการแบบเปิด (Open Approach)**. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังน่านาวิทยา.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และคณะ. (2550). การเตรียมบริบทสำหรับการนำการพัฒนาวิชาชีพครูแบบญี่ปุ่น ที่เรียกว่า “การศึกษาชั้นเรียน” (Lesson Study) มาใช้ในประเทศไทย. ใน ศิริพร วัชชวัลคุ และ กิตติประเสริฐสุข (บก.), **เครือข่ายญี่ปุ่นศึกษาในประเทศไทย**. เอกสารหลังการประชุม **นานาชาติ ครั้งที่ 1**. กรุงเทพฯ: บริษัทสร้างสื่อ จำกัด.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2555). **พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.

- ราชบัณฑิตยสถาน. (2558). **พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ร่วมสมัย ฉบับราชบัณฑิต**. กรุงเทพฯ: สำนักงานราชบัณฑิตยสภา.
- รุ่งชัชดาพร เวหะชาติ. (2561). "การกำกับ ติดตามและประเมินผล การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชุมชนทางวิชาชีพ (PLC) ของเครือข่ายภาคใต้ที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากคุรุสภา ปี 2559." **วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, Silpakorn University**, 11, 1 (มกราคม – เมษายน): 2098 – 2115.
- เรวณี ชัยเขารัตน์. (2558). ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC). ใน **9 วิธีสร้างครูสู่ศิษย์: เอกสารประมวลแนวคิด และแนวทางพัฒนาวิชาชีพครู สำหรับคณะทำงานโครงการพัฒนาระบบกลไกและแนวทางการหนุนเสริมชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อพัฒนาผู้เรียน** (หน้า 1-10).
- เรวณี ชัยเขารัตน์. (2560). "สมรรถนะด้านการออกแบบการเรียนการสอนของนักศึกษาครูที่เข้าร่วมเป็นสมาชิกชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ." **วารสารครุศาสตร์**, 45, 4 (ตุลาคม – ธันวาคม): 142 - 163.
- วรรณิ แคมเกต. (2551). **วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรลักษณ์ ชูกำเนิด, เอกรินทร์ สังข์ทอง และ ชวลิต เกิดทิพย์. (2557). "รูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู สู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 บริบทโรงเรียนในประเทศไทย." **วารสารหาดใหญ่วิชาการ**, 12, 2: 123-134.
- วรากร หงษ์โต. (2553). "ได้พัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้กระบวนการสร้างความรู้เพื่อการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์." **วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร**.
- วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2560). **เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับ STEM Education (สะเต็มศึกษา)**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัชรา เล่าเรียนดี. (2553). **การนิเทศการสอน: Supervision of Instruction**. พิมพ์ครั้งที่ 7. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัชรา เล่าเรียนดี. (2556). **ศาสตร์การนิเทศการสอนและการโค้ช การพัฒนาวิชาชีพ : ทฤษฎี กลยุทธ์ สู่การปฏิบัติ**. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขต พระราชวังสนามจันทร์.
- วารินทร์พร ฟันเฟื่องฟู. (2560a). "สะเต็มศึกษากับการศึกษาไทย." **วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์ และ สังคมศาสตร์)**, 7, 2: 13-23.
- วาโร เฟิงส์สวัสดิ์. (2551). **วิธีวิทยาการวิจัย**. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

- วาร์โ พึงสวัสดิ์. (2552). "การวิจัยและการพัฒนา (Research and Development)." **วารสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร**, 1, 2 (กรกฎาคม – ธันวาคม): 1-11.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). **วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: มูลนิธิ สดศรี - สฤษดิ์วงศ์.
- วิจารณ์ พานิช. (2558). **การเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลง : Transformative Learning**. กรุงเทพฯ: เอส. อาร์. พรินติ้ง แมสโปรดักส์.
- วิจารณ์พานิช. (2556). **วิถีการสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์**.
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล. (2558). **การโค้ชเพื่อการรู้คิด (Cognitive Coaching)**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล. (2562). **การพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC)**. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ผู้นำนวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้.
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล. (2558). **การโค้ชเพื่อการรู้คิด (Cognitive Coaching)**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล. (2562). **การพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC)**. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ผู้นำนวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้.
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2561). **วิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา**. พิษณุโลก: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วีณา ประชากุล และ ประสาท เนื่องเฉลิม. (2561). **วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 2** (เมษายน – มิถุนายน): 314,312.
- ศิริพร ศรีจันทร์. (2562). **วารสารวิชาการแพรวากาฬสินธุ์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์**, 6, 1: 169.
- ศิริรัตน์ ศิริวรรณ. (2557). **การโค้ชเพื่อพัฒนาผลการปฏิบัติงานที่ยอดเยี่ยม**. กรุงเทพฯ: เอช อาร์ เซ็นเตอร์.
- ศิริวรรณ วณิชวัฒน์วรชัย. (2558). **วิธีสอนทั่วไป**. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศุภวรรณ สัจจพิบูล. "แนวคิดการนิเทศเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21." **วารสาร มหาวิทยาลัยศิลปากร**, 37, 1: 203-222.
- ศุภิสรา คำน้อย. (2548). "การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนบุญเรืองวิทยาคม จังหวัด เชียงราย." **ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**.
- ศูนย์ส่งเสริมศึกษาแห่งชาติ. (2557). **คู่มือเครือข่ายส่งเสริมศึกษา**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). **หลักสูตรอบรมศึกษานิเทศก์**. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). **หลักสูตรอบรมศึกษานิเทศก์**. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). **คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**.
- สมใจ ปราบพล. (2544). การสอนแบบทักษะชีวิตแบบมีส่วนร่วม. ใน **การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎมนตรี.
- สมศักดิ์ ดลประสิทธิ์. (2552). **ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาใหม่ 2552-2555**. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สมาพร มณีอ่อน. (2559). "รูปแบบการพัฒนาวิชาชีพโดยผสมผสานเครือข่ายสังคมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการวัดและประเมินผลของครูวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะการคิดของนักเรียน." **วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร**,
- สรกฤษ มณีวรรณ. (2561). "การพัฒนาแบบการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคซินเน็คติคส์ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรม." **วารสารการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยี**, 8, 15: 63-76.
- สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี. (2557). **คู่มือการจัดระบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนระดับอุดมศึกษาเป็นสำคัญ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. ปทุมธานี: ศูนย์เรียนรู้การผลิตจัดการธุรกิจสิ่งพิมพ์ดิจิทัล.
- สายสุนีย์ กอสนาน. (2562). "ชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพโดยผสมผสานเครือข่ายสังคมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบไตร่ตรองที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา." **วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร**.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). **คู่มือประกอบการอบรมคณะกรรมการขับเคลื่อนกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพ (PLC : Professional Learning Community) สู่สถานศึกษา**. เอกสารอัดสำเนา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). **แนวทางการนิเทศบูรณาการโดยใช้พื้นที่เป็นฐานเพื่อพัฒนา คุณภาพการศึกษาสู่การนิเทศภายในโรงเรียนโดยใช้ห้องเรียนเป็นฐานเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน**. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู และบุคลากรทางการศึกษา. (2560). **หนังสือ ที่ ศร 0206.3/ว 21 เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการให้ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา ตำแหน่งครู มีวิทยฐานะและเลื่อนวิทยฐานะ**.
- สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา. (2553). **คู่มือการประเมินข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาเพื่อให้มีวิทยฐานะและเลื่อนวิทยฐานะสายงาน การสอนตามหลักเกณฑ์และวิธีการให้ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษามี วิทยฐานะ และเลื่อนวิทยฐานะ**. เอกสารอัดสำเนา.
- สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน. (2548). **คู่มือสมรรถนะราชการพลเรือนไทย**. กรุงเทพฯ: บริษัท พี.เอ.ลีฟวิ่ง จำกัด.
- สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. (2548). **มาตรฐานวิชาชีพทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2553). **รายงานการวิจัย เรื่องการวิจัยและพัฒนานโยบายการพัฒนาคูและบุคลากรทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ: บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2559). **รายงานการวิจัยแนวโน้มสภาพอนาคตการศึกษาและการเรียนรู้ของไทย ในปี พ.ศ. 2573**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท 21 เซ็นจูรี จำกัด.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). **แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579**. กรุงเทพฯ: บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2561). **การพัฒนาตัวชี้วัดประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ: บริษัท พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2563). **แนวทางการนำมาตรฐานการศึกษาของชาติสู่การปฏิบัติสำหรับประเทศไทย**. นนทบุรี: บริษัท 21 เซ็นจูรี จำกัด.
- สำนักพัฒนาครูคณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553). **คู่มือประเมินสมรรถนะครู (ฉบับปรับปรุง)**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

- สำนักเลขาธิการคุรุสภา. (2552ก). การประชุมทางวิชาการการวิจัย การวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 12. กรุงเทพฯ: เจริญผล.
- สำนักเลขาธิการคุรุสภา. (2552ข). การวิจัยเพื่อพัฒนาวิชาชีพทางการศึกษา: แนวคิดสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: คุรุสภา.
- สำนักเลขาธิการคุรุสภา. (2552ค). สภาพปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: วี. ที. ซี. คอมมิวนิเคชั่น.
- สำนักเลขาธิการ คุรุสภา. (2556). มาตรฐานการประกอบวิชาชีพ. เข้าถึงได้จาก <http://www.ksp.or.th/ksp2013/content/view.php?mid=136&did=255&tid=3&pid=6>
- สิริพันธุ์ สุวรรณมรรคา. (2556). Teacher as Learner : การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูโดยกระบวนการชี้แนะ และการเป็นที่เลี้ยง (วิทิต์คน). กรุงเทพฯ: ปีโก (ไทยแลนด์) ร่วมกับคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สิริพันธุ์ สุวรรณมรรคา. (2560). การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูโดยใช้กระบวนการชี้แนะและ การเป็นที่เลี้ยง. เข้าถึงเมื่อ 19 กันยายน 2560. เข้าถึงได้จาก http://www.youtube.com/watch?v=aQzyUmQnn_Q
- สุโขทัยธรรมมาธิราช. (2536). ประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาหลักสูตรและวิทยวิธีทางการสอน หน่วยที่ 3-7. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สุดหทัย รุจิรัตน์. (2558). "รูปแบบการเสริมพลังเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครูที่ส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีความสุขของนักเรียนระดับประถมศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุทธิดา การิมี่. (2562). การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบออนไลน์โดยใช้แนวคิดการพัฒนาบทเรียนร่วมกันเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการออกแบบการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาของครูประถมศึกษา.
- สุทธิดา จำรัส. (2560). "นิยามของสะเต็มและลักษณะสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา." วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ., 10, 2 (ก.ค.-ธ.ค.): 13 – 34.
- สุเทพ อ่วมเจริญ. (2549). การเรียนรู้ แบบมีส่วนร่วม. เข้าถึงได้จาก http://cddweb.cdd.go.th/tr_di/documentary/tr_dihreddoc004.html
- สุเทพ อ่วมเจริญ. (2559). หลักสูตรและการสอน : การออกแบบ พัฒนา นวัตกรรมและเทคโนโลยี. เอกสารอัดสำเนา.

- สุนทร สุนันท์ชัย. (2540). **หลักและปรัชญาการศึกษาตลอดชีวิต เอกสารการสอนชุดวิชาการศึกษาดูตลอดชีวิต และการศึกษาจากระบบ หน่วยที่ 1 เล่มที่ 1 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช**. นนทบุรี: โรงพิมพ์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุพรรณิ ชาญประเสริฐ. (2558). "การออกแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษากับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21." **นิตยสาร สสวท.**, 43, 192 (มกราคม - กุมภาพันธ์): 14 - 17.
- สุพักตร์ พิบูลย์ และสมคิด พรหมจ้อย. (2552). **เอกสารการอบรมหลักสูตรการวิจัยและพัฒนางานวิชาการ (R&D)**. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุภัทรา สภาพ้อตถ์. (2562). "การบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในโรงเรียนมัธยมศึกษา." **วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร**.
- สุมณฑา จุลชาติ. (2555). "การพัฒนารูปแบบการพัฒนาวิชาชีพแบบร่วมมือโดยเน้นครูเป็นสำคัญเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของครู โรงเรียนประถมศึกษา." **วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร**.
- สุมณฑา พรหมบุญ และอรพรรณ พรสีมา. (2549). การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม. ใน **ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม : ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สุนน อมรวิวัฒน์. (2533). **สมบัติทิพย์ของการศึกษาไทย**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2554). **เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการทฤษฎีสู่การปฏิบัติ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.
- สุรพล ธรรมร่มดี และคณะ. (2553). **อาศรมศิลป์วิจัย: การวิจัยและพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ แนวจิตตปัญญา. ใน โครงการเอกสารวิชาการการเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลง ลำดับที่ 8. นครปฐม: เอมีเอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด**.
- สุรรัตน์ อาริรักษ์ สกุลก้องโลก. (2563). "การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์โดยใช้การพัฒนาบทเรียนร่วมกันในโรงเรียนประถมศึกษาจังหวัดนนทบุรี." **วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ.**, 13, 1 (ม.ค. - มิ.ย.): 175 - 190.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2546). **การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สุวิมล สพฤกษ์ศรี. (2561). "ชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพโดยผสมผสานเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ศิลปะเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนระดับประถมศึกษา." วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เสาวนิตย์ เจริญชัย และคณะ. (2555). "การเรียนรู้การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่โดยชุมชนแห่งการเรียนรู้." มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- แสงรุณีย์ มีพร. (2563). "ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ: เส้นทางสู่การพัฒนาวิชาชีพครู Professional Learning Community (PLC): A Way to Develop the Teacher Profession." **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม**, 14, 2 (เมษายน – มิถุนายน): 20 – 32.
- หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2564). **แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เอกสารลำดับที่ 4/2564.**
- องอาจ นัยพัฒน์. (2554). **การออกแบบการวิจัย : วิธีการเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ และผสมผสานวิธีการ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อนุสรรา สุวรรณวงศ์. (2558). "กลยุทธ์การบริหารเพื่อเสริมสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูโรงเรียนเอกชน." **ปริญาครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาบริหารการศึกษา ภาควิชานโยบายการจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
- อภิรักษ์ สิริรัตนจิตต์ และณธิ เหมมันต์. (2560). **สมรรถนะในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของคณาจารย์มหาวิทยาลัยหาดใหญ่. ใน เอกสารการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ ประจำปี 2560 (หน้า 30 - 38).**
- อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง. (2545). **สุดยอดพัฒนา การเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ: เอ็กซ์เปอร์เน็ทบุคส์.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2546). **หลักการสอน.** กรุงเทพฯ: โอ.เอส. พรีนติ้งเฮาส์.
- อุทัย บุญประเสริฐ. (2546). **หลักสูตรและการบริหารวิชาการของโรงเรียน.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เอสดี.
- อุบลวรรณ ส่งเสริม. (2561). "การพัฒนานวัตกรรมรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อเสริมสร้างทักษะทางปัญญาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สำหรับนักศึกษาครู." **วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, Silpakorn University**, 11, 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม): 1363 - 1373.

ภาษาอังกฤษ

- Akihiko, T. (2006). **Implementing lesson study in North American schools**. Paper presented at the the APEC International Symposium on Innovation and Good Practice for Teaching Mathematics through Lesson Study Khon-Kaen, Thailand, 13-17 June.
- Ann, L., and Maureen, G. (1996). "Networks and Reform in American Education." **Teachers College Record**, 1: 7-45.
- Aylsworth, A. J. (2012). "Professional learning communities: An analysis of teacher participation in a PLC and the relationship with student academic achievement." Doctor of Philosophy (Educational Leadership), Iowa State University.
- Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Cognitive Domain. In J. M. Breiner and S. S. Harkness (Eds.): Longman.
- Boreen, J. et al. (2000). **Mentoring Beginning Teachers: Guiding, Reflecting, Coaching**. Portland, Maine: Stenhouse.
- Boyd, V. (1992). **School context. Bridge or barrier to change?** Texas: Southwest Educational Development Laboratory.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., and Koehler, C. M. (2012). "What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships." **School Science and Mathematics**, 112, 1: 3-11.
- Bresser, F., and Wilson, C. (2006). Excellence in coaching-the industry guide. In J. Passmore (Ed.). London: Kogan Page.
- Burke, B. N. (2014). "The ITEEA 6E Learning by DeSIGN Model: Maximizing Informed Design and Inquiry in the Integrative STEM Classroom." **Technology and Engineering Teacher**, 73, 6: 14-19.
- Bybee, R. W. (2010). "Advancing STME Education: A 2020 Vision." **Technology and Engineering Teacher**, 70, 1: 30 - 35.
- Campbell, D. T., and Stanley, J. C. (1963). **Experimental and quasi-experimental designs for research**. Chicago: Rand McNally.

- Carman , J. M. (2005). **BLENDED LEARNING DESIGN: FIVE KEY INGREDIENTS**. Accessed 8 September 2016. Available from: <http://www.agilantlearning.com/pdf/Blended%20Learning%20Design.pdf>
- Chanasith 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.
- Charles, P. (2005). "Reshaping teacher professional development: Perception of Lesson Study as a model for change." Ed.D. Dissertation, UCLA Los Angeles.
- Chen, G. (2012). **The Rising Popularity of STEM: A Crossroads in Public Education or a Passing Trend?** Available from <http://www.publicschoolreview.com/articles/408>
- Chou, C.-h. (2011). "Teacher's Professional Development: Investigating Teacher's Learning to Do Action Research in a Professional Learning Community." **The Asia Pacific Education Research Journal**, 20, 3.
- Cogan, M. (1973). **Clinical Supervision**. Boston: Houghton Mifflin.
- Cope, M. (2004). **The Seven Cs of Coaching: The Definition Guide to Collaborative Coaching**. Harlow, England: Pearson Prentice Hall.
- Costa, A. L., and Garmston, R. J. (2002). **Cognitive Coaching Foundation Seminar Learning Guide**. 5th ed. Highlands Ranch, CO: Center for Cognitive Coaching.
- Costa, A. L., and Garmston, R. J. (2002). **Cognitive Coaching: A Foundation for Renaissance School**. 2nd ed. Norwood, MA: Christopher Gordon.
- Creswell, J. W., and Clark., V. L. P. (2011). **Designing and Conducting Mixed methods Research**. 2nd ed. California: Sage Publication, Inc.
- Creswell, J. W., and Plano Clark, V. L. (2007). **Designing and conducting Mixed Methods Research**. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Dejarnette. (2012). "America's children: providing early exposure to STEM (science, technology, engineering and math) initiatives." **Education Leadership**, 133, 1: 77-84.
- Driscoll, M. (2002). "Blended learning : Let's get beyond the hype." **E-learning**. Available from http://en.wilibooks.org/wiki/Blended-Learning_in_K-12/Definition.

- DuFore, R. (2010). "What is a professional learning community?" **Educational Leadership**, 61, 8: 6 - 11.
- DuFour, R. (2004). "Schools as learning communities." **Educational Leadership**, 61, 8 (May): 6-11.
- DuFour, R. (2007). "Professional learning communities: A bandwagon, an idea worth considering, or our best hope for high levels of learning?" **Middle School Journal (J1)**, 39, 1: 4-8.
- DuFour, R. (2007, October). **California state summit**. Paper presented at the Presented during a conference in Anaheim, CA sponsored by solution-tree.
- DuFour, R. (2010). "Developing teacher evaluation systems that promote professional growth." **Journal of Personnel Evaluation in Education**, 4: 131-144.
- DuFour, R., and Eaker, R. (1998). **Professional learning communities at work: Best practices for enhancing student achievement**. Alexandria, Virginia: Association for supervision and curriculum development.
- DuFour, R., and Fullan, M. (2013). **Cultures built to last systemic PLCs at work**. Bloomington, IN: Solution Tree Press.
- Dunne, F., Nave, B., and Lewis, A. (2000). "Critical friends groups: Teachers helping teachers to improve student learning." **Phi Delta Kappan**, 28.
- Eaker, R., DuFour, R., and Burnette, R. (2002). **Getting started: Reculturing schools to become professional learning communities**. Bloomington, IN: National Educational Service.
- Eastwood, K., and Louis, K. (1992). "Restructuring that lasts : Managing the performance dip." **Journal of School Leadership**, 2, 2: 213-224.
- Educational Research Service. (1998). **Professional development for teacher: Challenges and trends**. Arlington, VA: Education Research Service.
- Eisner, E. (1976). "Education Connoisseurship and Criticism: Their Form and Functions in Education Evaluation." **Journal of Aesthetic Education**, 2, 39: 193 - 192.
- Ejiwale, J. (2013). Barriers to Successful Implementation of STEM Education. In C. P. Gilrane, M. L. Roberts, and L. A. (Eds.). Washington DC.
- Eric Verbiest and others. (2005). "Collective Learning in Schools: Building Collective Learning Capacity." **REICE**, 3, 1: 17-38.

- Fernandez, C., and Yoshida, M. (2004). **Lesson Study: A Japanese approach to improving mathematics teaching and learning**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associate.
- Friedman, P. (2005). "An examination of Lesson Study as a teaching tool in the United States public schools." Ed.D. Dissertation, Ashland University,
- Glatthorn, A. A. (1984). **Differentiated supervision**. Washington D.C.: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Glatthorn, A. A. (1984). **Supervisory Leadership: Introduction to Instructional Supervision**. Illinois: Scott: Foreman and Company.
- Glickman, C. D., Gordon, S. P., and Ross-Gordon, J. M. (2001). **Supervision and Instruction Leadership : A Developmental Approach**. 5th ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Gonzalez, H. B., and Kuenzi, J. J. (2012). **Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education : A Primer**. Washington, DC: Congressional Research Service.
- Good, C. V. (1974). **Dictionary of Education**. New York: McGraw- Hill Book.
- Gottesman, B. (2000). **Peer Coaching for Education**. 2nd ed. Lanham, MD: Rowman & Littlefield Education.
- Hannum, E., Park, A., and Cheng, K. M. (2007). Introduction: Market Reforms and Educational Opportunity in China. In E. Hannum and A. Park (Eds.). *Education and Reform in China*. Oxford: Routledge.
- Hargreaves, A. (2003). **Teaching in the knowledge society: Education in the age of insecurity**. New York: Teacher College Press.
- Herschbach, D. R. (2011). "The STEM Initiative: Constraints and Challenges." **Journal of STEM Teacher Education**, 48, 1.
- Hills, P. J. A. (1982). **Dictionary of Education**. London: Routledge & Kegan Payi.
- Hipp, K. A., Huffman, J. B., Pankake, A. M., and Olivier, D. F. (2008). "Sustaining professional learning communities: Case studies." **Journal of Educational Change**, 9, 2: 173-195.

- Holmquist, S. K. (2014). "A Multi - Case Study of Student Interactions with Educational Robots and Impact on Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) Learning and Attitudes." Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy, University of South Florida,
- Hord Shirley, M. (2008). **Leading professional learning communities**. Thousand Oaks, California: Corwin Press.
- Hord, S. M. (1997). **Professional Learning Communities: Communities of Continuous Inquiry and Improvement**. Available from <http://www.sedl.org/siss/plcccredit.html>
- Hord, S. M., Roussin, J. L., and Sommers, W. A. (2009). **Guiding professional learning communities: Inspiration, challenge, surprise, and meaning**. California: Corwin Press.
- Hord, S. M., Roussin, J. L., and Sommers, W. A. (2010). **Guiding professional Learning communities: Inspiration, challenge, surprise, and meaning**. Thousand Oaks, Canada: Crow in Press.
- Hough, J. B., and Duncan, K. (1970). **Teaching description and analysis**. Addison-Westlu.
- ICF. (2012). **International Coach Federation**. Accessed 2016, March 11. Available from <http://www.coachfederation.org/>
- Inprasitra, M. (2007). Contextual preparation for the implementation of Japanese teacher professional development. In **"Study in the classroom" (Lesson Study) in Thailand**. Bangkok: Create a name.
- Johnson, C. C., and Koehler, C. M. (2012). "What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships." **School Science and Mathematics**, 112, 1: 3-11.
- Joint Committee on Standards for Educational Evaluations. (1994). **The program evaluation standards: How to assess evaluations of educational programs**. Newbury Park, CA: Sage.
- Joyce, B., and Weil, M. (2004). **Models of Teaching**. 7th ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Joyce, R. B., and Shower, B. (1988). **Student Achievement Though Staff Development**. New York: Longman.
- Joyce, R. B., and Shower, B. (1996). "The Evaluation of Peer Coaching." **Education Leadership**, 53, 6 (March): 12-15.

- Karen Louis, S. K., and Associates, Professionalism and Community. (1995). **Perspectives on Reforming Urban Schools**. Thousand Oaks, Cannada: Corw in Press.
- Keefe, J. W., and Jenkins, J. M. (2000). **Personalized instruction: Changing classroom practice**. Larchmont, NY: Eye on Education.
- Keeves, J. P. (1988). **Educational Research, Methodology, and Measurement: An International Handbook**. Oxford: Pergamon Press.
- Keeves, J. P. (1997a). **Educational research, and methodology, and measurement: An international handbook**. Oxford: Pergamon Press.
- Keeves, J. P. (1997b). Models and model building. In J. P. Keeves (Ed.), **Educational research, methodology and measurement : An International Handbook (2nd ed. ed.)**. Oxford: Peraman Press.
- Kerlinger, F., and Lee, H. (2000). **Foundations of behavioral research**. Orlando, FL: Harcourt College Publishers.
- Knight, J. (2007). **Instructional Coaching: A Partnership Approach to Improving Instruction**. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Kruse, K. (2008). **Introduction to Instructional Design and the ADDIE Model**. Accessed 10 October 2008. Available from <http://educationaltechnology.net/the-addie-model-instructional-design/>
- Lantz, H. B. (2009). **Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education What Form? What Function?** Available from <http://www.currttechintegrations.com/pdf/STEMEducationArticle>
- Lesson Study Group at Mills College. (2004). **Development of instructional capacity through lesson study**. Accessed January 19, 2013. Available from www.rbs.lessonresearch.net
- Lewis, C. (2002). **Lesson Study: A handbook of teacher-led instructional change**. Philadelphia: Research for better schools.
- Lewis, C., and Perry, R. (2003). **Teacher-Initiated Lesson Study In A Northern California District**. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Assoc, April 21-25, 2003, Chicago, Illinois. ERIC Document Reproduction Service No. ED478391. .

- Lewis, C., and Perry, R. (2009). "Improving Mathematics Instruction Through Lesson Study : A Theoretical Model And North American Case." **Journal of Mathematics Teacher Education**, 12, 4: 285-304.
- Lin, C. (2006). **Teaching and Learning Mathematics through Lesson Study- An example from Malaysia**. Paper presented at the Paper presented at APEC International Symposium on Innovation and Good Practice for Teaching and Learning Mathematics through lesson Study, Khon Kaen Session.
- Lin, S., and Mintzes, J. J. (2010). "Learning argumentation skills through instruction in Socioscientific issues: The effect of ability level." **International Journal of Science and Mathematics Education**, 8, 6: 993-1017.
- Luis, K. S., and Kruse, S. D. (1995). **Professional and community: Perspectives on reforming urban schools**. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Mager. (1975). **Preparing instructional objectives**. 2nd ed. California: Pitman Learning.
- Marshall, J. (2012). "Professional learning communities: An analysis of teacher participation in a PLC and the relationship with student academic achievement." Iowa State University Ames, Iowa.
- Marzano, R. J., and Waters, T. (2009). **District Leadership that Works: Striking the Right Balance**. Bloomington, IN: Solution Tree.
- Maskey, C. L. (2009). "Cognitive coaching has an exciting place in nursing education." **Teaching and Learning in Nursing**, 4: 63 – 65.
- Matthews, S. H. (2014). "A Study of Professional Learning Communities and the Effect on Teacher Practice." Doctor of Philosophy, Capella University. ProQuest Dissertations & Theses Global UMI Number : 3617150 database.
- McClelland, C. D. (1973). **Testing for competence rather than for intelligence**. New Jersey: American Psychologist.
- methods Research**. 2nd ed. . California: Sage Publication, Inc.
- Murphy, C. U., and Dale, W. L. (2005). **Whole – Faculty Study Groups: creating Professional Learning Communities That Target Student Learning**. 3rd ed. California: Corwin Press.

- National Research Council, NRC. (2012). **A framework for k-12 science education: practices, crosscutting concept, and core ideas. Committee on New Science Education Standards, Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Science and Education.** Washington, DC: National Academy Press.
- National STEM Education Center. (2014). **STEM Education and design Engineer.** Accessed October 22, 2017. Available from <http://www.stemedthailand.org> (in Thai)
- Neufeld and Roper. (2010). Coaching: A Strategy for Developing Instructional Capacity Promises and Practicalities Education. In Barbara Neufeld and Dana Roper (Ed.): Matters, Inc.
- North Central Regional Education Laboratory (NCREL). (2002). **Teacher to teacher: Reshaping instruction lesson study.** Illinois: North Central Regional Education Laboratory.
- O'Neil, T. L., Yamagata, J. Y., and Togioka, S. (2012). **Teaching STEM Means Teacher Learning.** Phi Delta Kappan.
- Parker, G. M. (1990). **Team players and team work : The new competitive business strategy.** San Francisco, Calif: Jossey – Bass.
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). Accessed October 25, 2017. Available from http://www.21stcenturyskills.org/document/framework_flyer_updated_april_2009.pdf
- Piirto, J. (2011a). Creativity for 21st Century Skills. In **How to Embed Creativity into the Curriculum.** Rotterdam: Sense Publishers.
- Piirto, J. (2011b). **Creativity for 21st Century Skills.** In Sense Publishers. Available from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6091-463-8_1
- Podhorsky, C. P. (2005). "Reshaping teacher professional development: Perception of Lesson Study as a model for change." Ed.D. Dissertation, University of California.
- Potter, P., Perry, A. G., Stockert, P., and Hall, A. (2013). **Fundamentals of Nursing** 8th ed. St. Louis: Mosby Elsevier. Schuster.

- Reeve, J. (2013). "How students create motivationally supportive learning environments for themselves: The concept of agentic engagement." **Journal of Educational Psychology**, 105, 3: 579–595. Available from <https://doi.org/10.1037/a0032690>.
- Richard DuFour and Robert Eaker. (2006). **Learning by Doing A Handbook for Professional Learning Communities at work** Bloomington, IN: Solution. Education Service.
- Russell. (2008). "Building a Community in which Everyone Teaches, Learns and Reads : A Case Study." **The Journal of Educational Research**, 101, 6: 333 – 351.
- Schuster, D. (2013). "In Pursuit of Sustainable STEM Certification Program." **Journal of College Science Teaching**, 42, 4: 38 - 45.
- Senge, P. (1990). **The fifth discipline: The art and practice of the learning organization**. New York: Currency Doubleday.
- Sergiovanni, T. (1992). **Moral leadership: Getting to the heart of school improvement**.
- Sergiovanni, T. (1994). **Building community in schools**. San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Sergiovanni, T. (1998). "Leadership as pedagogy capital development and school effectiveness." **International Journal of Leadership in Education**, 1, 1: 37-46.
- Shields, C. (2006). **Engineering our Future New Jersey Elementary School**. Accessed 2007, October 22. Available from http://www.ciese.org/papers/2006/ASEE_paper_G.doc
- Shirley, M. H. (1997). **Professional learning communities : Communities of inquiry and improvement (Austin: Southwest Educational Development Laboratory**. Available from [journal.oas.psu.ac.th/index.php/asj/article/view File/125/688](http://journal.oas.psu.ac.th/index.php/asj/article/view/File/125/688)
- Sotirhos, S. K. (2005). "Lesson Study in the U.S. context: A case of professional community." Building, Ed.D. Dissertation, New York University.
- Spencer, L., McClelland, D., and Spencer, S. (1994). **Competency assessment methods : History and state of the art**. Boston: Halt/McBer Research.
- Spencer, L. M., and Spencer, S. M. (1993). **Competence at work: Models for superior performance**. Accessed 11 December 2016. Available from <http://www.joe.org/>

- Stepanek, J. (2001). "A new view of professional development." **Northwest Teacher** Spring: 2-5.
- Stigler, J., and Hiebert, J. (1999). **The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom**. New York: The Free Press.
- Stufflebeam, D. L. (1994). "Empowerment Evaluation, Objectives Evaluation, and Evaluation Standards: Where the Future of Evaluation Should Not Go and Where It Need to Go." **Evaluation Practice**, 15, 3: 321 – 338.
- Tallent, M. K. (1985). "The Future Problem Solving Program : An Investigation of Effects on Problem Solving Ability." *Dissertation Abstract International*, 9.120.
- Thompson, S. C., Gregg, L., and Niska, J. M. (2004). "Professional learning communities, leadership, and student learning." **Research in Middle Level Education Online**, 28, 1. Available from <http://www.nmsa.org/Publications/RMLEOnline/tabid/101/Default.aspx>.
- Tobia, E. (2007). "Implementing Effective Professional Learning Communities." **SEDL Insights**, 2, 3.
- Turner, K. (2013). **Northeast Tennessee Educators' Perception of STEM Education. Implementation. Electronic Theses and Dissertations**. Available from <http://dc.etsu.edu/etd/1202>
- Verbiest, E. (2008). **Sustainable school development: Professional learning communities**. Netherland: Fontys University.
- Verbiest, E., Ansems, E., Bakx, A., Grootwagers, A., Heijmen-Versteegen, I., Jongen, T., . . . Teurlings, C. (2005). "Collective Learning in Schools: Building Collective Learning Capacity." **REICE**, 3, 1: 17-38.
- Vygotsky. (2008). **Vygotsky's constructivism**. Assessed 17 February. Available from http://projects.coe.uga.edu/epltt/index.php?title=Vygotsky's_constructivism/
- Vygotsky, L. S. (1978). **Mind in Society**. Cambridge: Harvard University Press.
- Wang – Iverson, P., and Yoshida, M. (2005). **Building Our Understanding of Lesson Study**. USA: Research for Better school, Inc.
- Wang, H. et al. (2011). "STEM Integration: Teacher Perceptions and Practice." **Journal of Pre College Engineering Education Research (J-PEER)**, 1, 2. doi:10.5703/1288284314636

- Whitmore, J. (2009). **Coaching for performance**. 4th ed. London: Nicholas BrealeyPublishing.
- Wiggin, G., and McTighe., J. (2005). **Understanding by Design**. 2nd ed. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Wiggins, G., and McTighe, J. **Understanding by Design**. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Yoon, K. S. et al. (2006). **The Effects of Mathematics and Science Professional Development on Teachers' Instructional Practice: Using Professional Development Activity Log**. Washington, DC: Council of Chief State School Officers.
- Yoshida, M. (1999). "Lesson study: An ethnographic investigation of school-based teacher development in Japan." Unpublished doctoral dissertation, University of Chicago.
- Yoshida, M. (2005). An overview of Lesson Study. In **Building our understanding of lesson study**. Philadelphia: Research for better schools.
- Yoshida, M. (2006). An overview of Lesson Study. In **Building our understanding of lesson study** (pp. 1-12). Philadelphia: Research for better schools Inc.
- Yoshida, M., and Fernandez, C. (2002). **Lesson Study: An Introduction**. New York: Madison.
- Zepeda, S. (2004). "Leadership to build learning communities." **The Educational Forum**, 68: 144 - 151.
- Zepeda, S. J. (2008). **Professional Development: What Work**. Larchmont, NY: Eye on Education.





รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. นายกิตติ กสิณธารา
ตำแหน่ง ข้าราชการบำนาญ (ศึกษานิเทศก์)
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการนิเทศการศึกษา
2. ดร.สุธิดา การิมี่
ตำแหน่ง นักวิชาการ ฝ่ายนวัตกรรมการเรียนรู้
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
ผู้เชี่ยวชาญ ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
3. รศ.ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี
ผู้เชี่ยวชาญ หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
4. ผศ.ดร. แสงโสม ตั้งสินพูลเพิ่ม
ผู้ช่วยคณบดี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
ผู้เชี่ยวชาญ หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
5. ผศ.ดร. รุจิราพร รามศิริ
โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน
ผู้เชี่ยวชาญ ด้านวิจัยและการประเมินผลการศึกษา

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการสนทนากลุ่ม เกี่ยวกับสภาพและความต้องการการพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

1. รศ.ดร.มารุต พัฒนาผล
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
ผู้เชี่ยวชาญ หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
2. ดร.วชิร ศรีคุ้ม
นักวิชาการ สาขาวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
ผู้เชี่ยวชาญ หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
3. ดร.โชติมา หนูพริก
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
ผู้เชี่ยวชาญ หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
4. ดร.ชัชชญา พีระธรรณิศร์
อาจารย์ประจำสาขาการบริหารการศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการบริหารการศึกษามหาวิทยาลัยศรีสุริเยเทพ มหาวิทยาลัยรังสิต
ผู้เชี่ยวชาญ ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
5. ดร.สมภาพร มณีอ่อน
ศึกษานิเทศก์ผู้เชี่ยวชาญ ศึกษานิเทศก์จังหวัดนนทบุรี
ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการนิเทศการศึกษา (การโค้ช)
6. ดร.กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์
ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาปทุมธานี
ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการนิเทศการศึกษาและหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
7. นายประยูร สุธาบุรณณ์
ข้าราชการบำนาญ (ผู้อำนวยการสถานศึกษาเชี่ยวชาญ)
ผู้เชี่ยวชาญ ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และบริหารสถานศึกษา
8. ดร.ศุภโชค ปิยสันต์
ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยไร่สามัคคี
ผู้เชี่ยวชาญ ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และบริหารสถานศึกษา

9. ดร.กิตติศักดิ์ ดีพิน

ครูโรงเรียนสุนทรภู่พิทยฯ จังหวัดระยอง

ผู้เชี่ยวชาญ การสอนสะเต็มศึกษา, การสอนเทคโนโลยี, วิจัย, วัสดุและสถิติการศึกษา

10. นางสาวสุชาดา ว่องไว

ครูโรงเรียนศรีบุญยานนท์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3

ครูดีเด่นสะเต็มศึกษา สสวท ปี 2562



ผู้เชี่ยวชาญที่สัมภาษณ์ เกี่ยวกับสภาพและความต้องการการพัฒนา รูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

1. **ดร.กวิณ เชื้อมกลาง**

ตำแหน่ง **นักวิชาการอาวุโส สาขาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์โลก”**

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

ผู้เชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

2. **นางสาวรัชดา ยาตรา**

ตำแหน่ง **นักวิชาการ ฝ่ายโอลิมปิกวิชาการและอัจฉริยภาพ**

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

ผู้เชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

3. **ดร.เกศทิพย์ ศุภวานิช**

ตำแหน่ง **รองเลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน**

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.).

ผู้เชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

4. **ดร.สมพงษ์ เตชรัตนวรกุล**

ตำแหน่ง **ผู้อำนวยการสถานศึกษา วิทยฐานะ ผู้อำนวยการสถานศึกษา** เชี่ยวชาญ

หน่วยงาน **โรงเรียนเทพมงคลรังสี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนบุรี**

ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการบริหารการศึกษา, ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

5. **ดร.ศักดิ์อนันต์ อนันตสุข**

ตำแหน่ง **ผู้อำนวยการสถานศึกษา วิทยฐานะ ผู้อำนวยการสถานศึกษาชำนาญการ**

ผู้เชี่ยวชาญ บริหารสถานศึกษาและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

รางวัลครูดีเด่นสะเต็มศึกษา และประธานเครือข่ายวิชาการ ครู สควค.ภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ

6. **ดร.นัตยา หล้าทูลธีรกุล**

ตำแหน่ง **ศึกษานิเทศก์ ชำนาญการพิเศษ**

หน่วยงาน **ศึกษานิเทศก์จังหวัดขอนแก่น**

ผู้เชี่ยวชาญ ด้านชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

7. นางสาวจริยาภรณ์ ป้อมสุข

ตำแหน่ง ครู คศ.1 หน่วยงาน โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ราชบุรี

ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาครูพี่เลี้ยงการอบรมหลักสูตรการพัฒนาสะเต็มศึกษาด้วยระบบทางไกลโครงการบูรณาการสะเต็มศึกษา ของ สสวท. และ สพฐ

8. นางสาวเขมิกา เขียววา

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

หน่วยงาน โรงเรียนวิสุทธิรังษี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนบุรี

ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาครูพี่เลี้ยงการอบรมหลักสูตรการพัฒนาสะเต็มศึกษาด้วยระบบทางไกลโครงการบูรณาการสะเต็มศึกษา ของ สสวท. และ สพฐ



การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines) /วิพากษ์รูปแบบการตรวจสอบ
คุณภาพของรูปแบบ “การพัฒนาารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ
การโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม /วิพากษ์รูปแบบ

1. ดร.วรวิมล แสงเพ็อง
ที่ปรึกษาคณบดี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
ที่ปรึกษามูลนิธิโรงเรียนสตาร์ฟิชคันทรีโฮม
2. อาจารย์ ดร.ยุพิน ยืนยง
อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
หน่วยงานมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
3. นายประยูร สุธาบุรณ์
ข้าราชการบำนาญ ผู้อำนวยการเชี่ยวชาญพิเศษ
4. ดร.เอกสิทธิ์ ขนิษฐภุมิ
อาจารย์ โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศิลปากร(มัธยมศึกษา)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ดร.กิตติศักดิ์ ดีพันธ์
ครู โรงเรียนสุนทรภู่พิทยฯ จังหวัดระยอง
5. ดร.พันวณา พัฒนาอุดมสินคำ
ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2
6. ดร.กนกพร พิริยะวุฒิกออุดม
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดสันติการามวิทยาในพระบรมราชานุเคราะห์ สพม.ราชบุรี
7. ดร.ชัชชญา พิระธรณิศร์
อาจารย์ประจำสาขาการบริหารการศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการ
บริหารการศึกษาวิทยาลัยครูสุริยเทพ มหาวิทยาลัยรังสิต



หนังสือเชิญ

ที่ อว 8606(พญ)4439



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสกลนคร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

23 กันยายน 2564

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.ภคดิ กสิณธรรมา

ด้วย นางสาวสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสกลนคร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบ
ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ ใค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ความแนวทาง
สะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสกลนคร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้
ผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร. อธิกนาศ มากขี้ย)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ที่ ฮว 8606 (พช) / 4499



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

23 กันยายน 2564

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวสุธิตา การ์มี

ด้วย นางศุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบ
ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการให้ฯ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง
สะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้
ผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร. อธิกมาส มากจู้ย)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ที่ ฮว 8606 (หจ) 4451



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสกลนคร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

23 กันยายน 2564

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิศักดิ์ จินดาบุรณัม

ด้วย นางสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสกลนคร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบ ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ ใค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสกลนคร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อธิกมาส มากจ้อย)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ที่ อว 8606 *วชอ/4428*

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสกลนคร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

23 กันยายน 2564

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แสง โสม ตั้งสินชูลเพิ่ม

ด้วย นางสาววิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาคุณวุฒิปบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสกลนคร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบ ขุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ ใ้ช้ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา "

ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสกลนคร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร. อธิกมาส นากจุ้ย)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ที่ อว 8606 (พค.) 4430



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

23 กันยายน 2564

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิราพร รามศิริ

ด้วย นางสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาโท บัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบ
ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง
สะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างวัฒนธรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้
ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.ธธิกมาส มากชู้อย)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ที่ อว 8606(นฐ)/ 5052



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

2 พฤศจิกายน 2564

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒนาผล

ด้วย นางสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ ใค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา" มีความประสงค์ขอเชิญท่าน เข้าร่วมสนทนากลุ่ม แบบออนไลน์ ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์ แก่ นักศึกษาตามที่เห็นสมควร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา รายละเอียดเพิ่มเติมต่างๆ บัณฑิตวิทยาลัย ขออนุญาต ให้นางสุวิไล จันทร์สนอง หมายเลขโทรศัพท์ 099-192-3914 เป็นผู้ประสานงาน โดยตรงต่อไป

จึงเวียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร. อธิกมาส มากสู้)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ที่ อว 8606(นฐ)/4915



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสกลนคร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

27 ตุลาคม 2564

เรื่อง ขออนุญาตบุคลากรในสังกัดเข้าร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ด้วย นางสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสกลนคร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ ใค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา" มีความประสงค์ขออนุญาตเรียนเชิญ ดร.วชิร ศรีคุ้ม บุคลากรในสังกัดหน่วยงานของท่านเข้าร่วมสนทนากลุ่ม แบบออนไลน์ ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสกลนคร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาคณะที่เห็นสมควร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาสำหรับกำหนดวัน เวลา สถานที่ ในการเข้าร่วมสนทนากลุ่ม รายละเอียดเพิ่มเติมต่างๆ บัณฑิตวิทยาลัยขออนุญาตให้ นางสุวิไล จันทร์สนอง หมายเลขโทรศัพท์ 099-192-3914 เป็นผู้ประสานงาน โดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร. อธิกมาส มากชูชัย)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ที่ อว 8606(นฐ)/4919



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

27 ตุลาคม 2564

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน ดร.จัชชญา พิระธรณิศร์

ด้วย นางสาวสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ ใค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา" มีความประสงค์ขอเชิญท่านเข้าร่วมสนทนากลุ่ม แบบออนไลน์ ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาคณะที่เห็นสมควร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา รายละเอียดเพิ่มเติมต่างๆ บัณฑิตวิทยาลัย ขออนุญาตให้ นางสาวสุวิไล จันทร์สนอง หมายเลขโทรศัพท์ 099-192-3914 เป็นผู้ประสานงาน โดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อริกมาส มากชัย)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน ทบค.บัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ที่ อว 8606(นฐ)/4917



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

27 ตุลาคม 2564

เรื่อง ขออนุญาตบุคลากรในสังกัดเข้าร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน ศึกษาธิการจังหวัดนนทบุรี

ด้วย นางสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ ใ้ช้ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา" มีความประสงค์ขอเรียนเชิญ ดร.สมพร มณีอ่อน บุคลากรในสังกัดหน่วยงานของท่านเข้าร่วมสนทนากลุ่ม แบบออนไลน์ ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาดังที่เห็นสมควร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาสำหรับกำหนดวัน เวลา สถานที่ ในการเข้าร่วมสนทนากลุ่ม รายละเอียดเพิ่มเติมต่างๆ บัณฑิตวิทยาลัยขออนุญาตให้ นางสุวิไล จันทร์สนอง หมายเลขโทรศัพท์ 099-192-3914 เป็นผู้ประสานงาน โดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร. อธิกมาส นาคชูย์)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790



ที่ อว 8606(นฐ)/4920

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

27 ตุลาคม 2564

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน ดร.กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์

ด้วย นางสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาโท บัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูป
แบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ ใ้ช้ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนว
ทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา" มีความประสงค์ขอเชิญท่าน
เข้าร่วมสนทนากลุ่ม แบบออนไลน์ ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์
แก่นักศึกษาลดที่เห็นสมควร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา รายละเอียดเพิ่มเติมต่างๆ บัณฑิตวิทยาลัย ขออนุญาต
ให้ นางสุวิไล จันทร์สนอง หมายเลขโทรศัพท์ 099-192-3914 เป็นผู้ประสานงานโดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร. อธิกมาส มากชัย)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ที่ อว 8606(นฐ)/4918



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

27 ตุลาคม 2564

เรื่อง ขออนุญาตบุคลากรในสังกัดเข้าร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนศรีบุญยานนท์

ด้วย นางสาวสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ โค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา" มีความประสงค์ขอเรียนเชิญ นางสาวสุชาดา ร่องไว บุคลากรในสังกัดหน่วยงานของท่านเข้าร่วมสนทนากลุ่ม แบบออนไลน์ ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาคณะที่เห็นสมควร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาสำหรับกำหนดวัน เวลา สถานที่ ในการเข้าร่วมสนทนากลุ่ม รายละเอียดเพิ่มเติมต่างๆ บัณฑิตวิทยาลัยขออนุญาตให้ นางสาวสุวิไล จันทร์สนอง หมายเลขโทรศัพท์ 099-192-3914 เป็นผู้ประสานงาน โดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร. อธิกมาส มากชัย)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ที่ อว 8606(นฐ)/4921



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

27 ตุลาคม 2564

เรื่อง ขอยื่นขอเข้าร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน นายประยูร ฐาปกรณ์

ด้วย นางสาววิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาตรี บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ ใ้ช้ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา" มีความประสงค์ขอยื่นขอเข้าร่วมสนทนากลุ่ม แบบออนไลน์ ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาตามที่เห็นสมควร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา รายละเอียดเพิ่มเติมต่างๆ บัณฑิตวิทยาลัย ขออนุญาตให้ นางสาววิไล จันทร์สนอง หมายเลขโทรศัพท์ 099-192-3914 เป็นผู้ประสานงาน โดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อ.อิกมาส มากชัย)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790



ที่ อว 8606(นฐ)/4923

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

27 ตุลาคม 2564

เรื่อง ขอบเชิญเข้าร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน ดร.กิตติศักดิ์ ตีพันธ์

ด้วย นางสาววิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา" มีความประสงค์ขอเชิญท่านเข้าร่วมสนทนากลุ่ม แบบออนไลน์ ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาดานที่เห็นสมควร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา รายละเอียดเพิ่มเติมต่างๆ บัณฑิตวิทยาลัย ขออนุญาตให้ นางสาววิไล จันทร์สนอง หมายเลขโทรศัพท์ 099-192-3914 เป็นผู้ประสานงานโดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อริกมาส มากสู้อย)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ที่ อว 8606(นฐ)/4922



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

27 ตุลาคม 2564

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน ดร.ศุภโชค ปิยะสันต์

ด้วย นางสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนา
แบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนว
ทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา" มีความประสงค์ขอเชิญท่าน
เข้าร่วมสนทนากลุ่ม แบบออนไลน์ ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์
แก่นักศึกษาคณะที่เห็นสมควร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา รายละเอียดเพิ่มเติมต่างๆ บัณฑิตวิทยาลัย ขออนุญาต
ให้ นางสุวิไล จันทร์สนอง หมายเลขโทรศัพท์ 099-192-3914 เป็นผู้ประสานงานโดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อริกมาส มากคู่)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

วิทยาลัยศก

ที่ อว 8606(นฐ)/4924



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

28 ตุลาคม 2564

เรื่อง ขอลความอนุเคราะห์สัมภาษณ์บุคลากรในสังกัด

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.)

ด้วย นางสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาโท บัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบ
ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ โค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง
สะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา" มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์
ดร.กวิณ เชื้อมงคล และนางสาวรัชดา ฮาตรา บุคลากรในสังกัดหน่วยงานของท่าน แบบออนไลน์ ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom
เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอลความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตบุคลากรในสังกัด
ให้สัมภาษณ์แก่นักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อริกมาส มากข่อย)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ที่ อว 8606(นฐ)/4925



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

28 ตุลาคม 2564

เรื่อง ขอบขออนุญาตประชาสัมพันธ์บุคลากรในสังกัด

เรียน เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน

ด้วย นางศุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบ ขุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ โค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา " มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์ ดร.เอกสิทธิ์ สุภวานิช บุคลากรในสังกัดหน่วยงานของท่าน แบบออนไลน์ ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการทำ วิทยานิพนธ์

ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตบุคลากรในสังกัด ให้สัมภาษณ์แก่นักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร. อธิกมาส มากจู)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร. 034-218790



ที่ อว 8606(นฐ)/4932

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

28 ตุลาคม 2564

เรื่อง ขอสัมภาษณ์

เรียน ดร.ศักดิ์อนันต์ อนันตสุข

ด้วย นางสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบ ขุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา " มีความประสงค์จะขอสัมภาษณ์ท่าน แบบออนไลน์ ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาดาวที่เห็นสมควร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาสำหรับกำหนดวัน เวลา ในการเข้าสัมภาษณ์ รายละเอียดเพิ่มเติมต่างๆ บัณฑิตวิทยาลัยขออนุญาตให้ นางสุวิไล จันทร์สนอง หมายเลขโทรศัพท์ 099-192-3914 เป็นผู้ประสานงาน โดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อริทมาส นาคขู้)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ที่ อว 8606(นฐ)/4930



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

28 ตุลาคม 2564

เรื่อง ขอสัมภาษณ์

เรียน ดร.สมพงษ์ เตชรัตนวรกุล

ด้วย นางสุวิไล จันทรสนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา " มีความประสงค์จะขอสัมภาษณ์ท่านแบบออนไลน์ ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาคณาที่เห็นสมควร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาสำหรับกำหนดวัน เวลา ในการเข้าสัมภาษณ์ รายละเอียดเพิ่มเติมต่างๆ บัณฑิตวิทยาลัยขออนุญาตให้ นางสุวิไล จันทรสนอง หมายเลขโทรศัพท์ 099-192-3914 เป็นผู้ประสานงานโดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อริทมาศ มากชู้อย)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ที่ อว 8606(นฐ)/4928



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

28 ตุลาคม 2564

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์สัมภาษณ์บุคลากรในสังกัด

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนวิสุทธิรังษี จังหวัดกาญจนบุรี

ด้วย นางสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา" มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์นางสาวเขมิกา เขียวยา บุคลากรในสังกัดหน่วยงานของท่าน แบบออนไลน์ ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตบุคลากรในสังกัดให้สัมภาษณ์แก่นักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร. อธิกมาส นาคชูย์)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ที่ อว 8606(นฐ)/4927



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

28 ตุลาคม 2564

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์สัมภาษณ์บุคลากรในสังกัด

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ราชบุรี

ด้วย นางสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา" มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์ นางสาวจริยาภรณ์ ป້อมสุข บุคลากรในสังกัดหน่วยงานของท่าน แบบออนไลน์ ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตบุคลากรในสังกัด ให้สัมภาษณ์แก่นักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร. อธิกมาส มากชูย์)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ที่ อว 8606(นฐ)/4926



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

28 ตุลาคม 2564

เรื่อง ขออนุญาตระยะที่สัมภาระที่บุคลากรในสังกัด

เรียน ศึกษาธิการจังหวัดขอนแก่น

ด้วย นางสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา" มีความประสงค์ขอสัมภาระที่ ดร.นัตนา หล้าพูลธีรกุล บุคลากรในสังกัดหน่วยงานของท่าน แบบออนไลน์ ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขออนุญาตระยะที่จากท่าน โปรดอนุญาตบุคลากรในสังกัดให้สัมภาระแก่นักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร. อธิกมาส มากจุ้ย)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน บัณฑิตวิทยาลัย
ที่ อว 8606 (๑๑) / 33๓๘

โทร.088-2292013
วันที่ 2 สิงหาคม 2565

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน อาจารย์ ดร.เอกสิทธิ์ ขนิษฐภูมิ

ด้วย นางสาววิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบ
ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการใช้ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง
สะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา " มีความประสงค์ขอเชิญท่าน
เข้าร่วมสนทนากลุ่ม ในวันที่ 10 สิงหาคม 2565 ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์
แก่นักศึกษาดังกล่าวด้วย สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมต่าง ๆ บัณฑิตวิทยาลัยขออนุญาตให้ นางสาววิไล จันทร์สนอง
หมายเลขโทรศัพท์ 099-192-3914 เป็นผู้ประสานงาน โดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

(อาจารย์ ดร.อริกมาส มากชู้)

ผู้อำนวยการแทนรองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ อว 8606 (ร.ร.) / 33๙๙



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

2 สิงหาคม 2565

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน นายประยูร สุชาบูรณ์

ด้วย นางสาวสุวิไล จันทรสนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาตรี บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนา รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา " มีความประสงค์ ขอเชิญท่าน เข้าร่วมสนทนากลุ่ม ในวันที่ 10 สิงหาคม 2565 ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการดำเนินการ วิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์ แก่ นักศึกษาดังกล่าวด้วย สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมต่าง ๆ บัณฑิตวิทยาลัยขออนุญาตให้ นางสาวสุวิไล จันทรสนอง หมายเลขโทรศัพท์ 099-192-3914 เป็นผู้ประสานงาน โดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร. อธิกมาส มากจู)

ผู้รักษาการแทนรองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.088-2292013

ที่ อว 8606 (๒๕) / 3382



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

2 สิงหาคม 2565

เรื่อง ขออนุญาตบุคลากรในสังกัดเข้าร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาราชบุรี

ด้วย นางสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนา รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการใช้ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา" มีความประสงค์ ขอลิขิตเรียนเชิญ นางสาวกนกพร พิริยะวุฒิกรอุดม บุคลากรในสังกัดหน่วยงานของท่านเข้าร่วมสนทนากลุ่ม ในวันที่ 10 สิงหาคม 2565 ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้บุคลากร ในสังกัดเข้าร่วมสนทนากลุ่มให้กับนักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร. อธิกมาศ มากชัย)

ผู้อำนวยการแผนรองคณะดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.088-2292013

ที่ อว 8606 *046/2337*



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสกลนคร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

2 สิงหาคม 2565

เรื่อง ขอยื่นเข้าร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน ดร.กิตติศักดิ์ ดีพื้น

ด้วย นางสาววิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสกลนคร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนา รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ ใ้ช้ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา " มีความประสงค์ ขอยื่นขอร่วม เข้าร่วมสนทนากลุ่ม ในวันที่ 10 สิงหาคม 2565 ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการดำเนินการ วิทยานิพนธ์

ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสกลนคร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์ แก่นักศึกษาดังกล่าวด้วย สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมต่าง ๆ บัณฑิตวิทยาลัยขออนุญาตให้ นางสาววิไล จันทร์สนอง หมายเลขโทรศัพท์ 099-192-3914 เป็นผู้ประสานงานโดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อจิมาส มากจ้อย)

ผู้อำนวยการแทนรองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.088-2292013

ที่ อว 8606(44)/3381



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

2 สิงหาคม 2565

เรื่อง ขออนุญาตบุคลากรในสังกัดเข้าร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2

ด้วย นางสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาโท บัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนา
รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตาม
แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา" มีความประสงค์
ขอเรียนเชิญ นางสาวพันนา หัตถนาอุดมสินคำ บุคลากรในสังกัดหน่วยงานของท่านเข้าร่วมสนทนากลุ่ม ในวันที่ 10
สิงหาคม 2565 ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้บุคลากร
ในสังกัดเข้าร่วมสนทนากลุ่มให้กับนักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อริกมาส มากสู้อย)

ผู้รักษาการแทนรองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.088-2292013

ที่ อว 8606 (วค) พิเศษ



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

7 ตุลาคม 2565

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน

ด้วย นางสาววิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาโท บัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบ
ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง
สะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้
ผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อักษิมาศ มากชัย)

ผู้อำนวยการแทนรองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.088-2292013

ที่ อว 8606 (นค) /พิเศษ



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

7 ตุลาคม 2565

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ยุพิน ยืนยง

ด้วย นางสาวสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบ
ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ ใ้ช้ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง
สะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่าน ในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้
ผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อริกมาส มากชัย)

ผู้อำนวยการแทนรองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.088-2292013

ที่ อว 8606/๒๕๖๕/462๕



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

4 พฤศจิกายน 2565

เรื่อง ขอลดลงเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2

ด้วย นางอุวิไล จันทร์สอนง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาคุณวุฒิปริญญาตรี สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบ
ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับกาาร ใ้ช้ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง
สะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา" มีความประสงค์จะขอลดลง
เครื่องมือวิจัยกับครู และนักเรียน ใน โรงเรียนสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 เพื่อประกอบ
การดำเนินการวิทยานิพนธ์

ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นักศึกษา
ดังกล่าวได้ทดลองเครื่องมือวิจัยด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อธิการบดี ดร. อธิกมาศ มากุ้ย)

ผู้อำนวยการแทนรองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.088-2292013

ที่ อว 8606 (อว) 4638



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

4 พฤศจิกายน 2565

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้รับรองรูปแบบงานวิจัย

เรียน นางเบญจมาศ นุ่มวัฒนะ

ด้วย นางศิวีไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบ
ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการ โค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง
สะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา " มีความประสงค์ขอเชิญท่าน
ในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้รับรองรูปแบบงานวิจัย เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้รับรองรูปแบบ
งานวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อริกมาศ มากजू)

ผู้รักษาการแทนรองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

นครปฐม โทร.088-2292013

ที่ อว 8606 (อว) 4628



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

4 พฤศจิกายน 2565

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้รับรองรูปแบบงานวิจัย

เรียน นางชลณา ม่วงหวาน

ด้วย นางสาววิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบ
ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง
สะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา " มีความประสงค์ขอเชิญท่าน
ในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้รับรองรูปแบบงานวิจัย เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้รับรองรูปแบบ
งานวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร. อธิกมาส มากจ้อย)

ผู้รักษาการแทนรองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.088-2292013



ที่ ศษ ๐๔๐๑๘/๓๘๑๙

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
กาญจนบุรี เขต ๒ อำเภอพนมทวน
จังหวัดกาญจนบุรี ๗๑๑๔๐

๑๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๕

เรื่อง ขอตกลงเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านตลาดเขต มิตรภาพที่ ๑๐๕

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. หนังสือบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ อว ๘๖๐๖(นฐ)/๔๒๖๗

ลงวันที่ ๔ พฤศจิกายน ๒๕๖๕

๒. ตารางการประชุมและแบบลงทะเบียน

ด้วยนางสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว ๖๑๒๕๓๙๐๖ นักศึกษาระดับปริญญาตรี
บัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์
เรื่อง “การพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการ
จัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับ
มัธยมศึกษา” มีความประสงค์จะขอตกลงเครื่องมือวิจัยกับครู และนักเรียน ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขต
พื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต ๒ เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต ๒ จึงขอให้ท่านให้ความร่วมมือใน
การทดลองเครื่องมือวิจัยดังกล่าว โดยเข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบ
ผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM
Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้เข้าร่วมการประชุมจำนวน ๕ คน ได้แก่
ผู้อำนวยการโรงเรียน รองผู้อำนวยการโรงเรียนฝ่ายวิชาการหรือหัวหน้างานวิชาการ ครูผู้สอน วิทยาศาสตร์
ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนเทคโนโลยี ๓ ห้องประชุมเจ้าคุณไพฑูริย์ ชั้น ๒ ในวันอาทิตย์ที่ ๒๐ พฤศจิกายน
๒๕๖๕ และในอาทิตย์ที่ ๒๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๕ เวลา ๐๘.๐๐ - ๑๖.๐๐ น. รายละเอียดดังสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ

(นายปกรณ์ ม่วงเจริญ)

รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ปฏิบัติราชการแทน
ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต ๒

กลุ่มนิเทศ ติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา

โทร. ๐-๓๔๕๗-๔๒๒๓ ต่อ ๒๑๑

ที่ อว.ส600/๒๕/4๕2๖



มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์
 พระราชวังสนามจันทร์
 อ.เมือง จ.นครปฐม 78000

มหาวิทยาลัยศิลปากร
 อำนวยการ
 การเงิน
 นิเทศ
 อื่นๆ

มหาวิทยาลัยศิลปากร
 อำนวยการ
 สัมมนา
 ตรวจสอบ
 พิเศษ
 อื่นๆ

4 พฤษภาคม 2565

เรื่อง ขอตกลงสมัครเรียนมัธยมศึกษา

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2

ด้วย นางศุวิไล จินทร์สนอง รหัสประจำตัว 61255906 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชา
 หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังสืบค้นการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบ
 ขอบเขตแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎี เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คุณแบบทาง
 ศึกษาศาสตร์ (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาระดับมัธยมศึกษา" มีความประสงค์จะขอตกลง
 ทวีตมัธยมศึกษาชั้นสูง และนักเรียน ในโรงเรียนสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 เพื่อประกอบ
 การดำเนินงานวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นักศึกษา
 ดังกล่าวให้ทดลองสมัครเรียนมัธยมศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดโปรดความอนุเคราะห์ ขอกขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

กลุ่มนิเทศ ติดตาม ประเมินผล
 รับแจ้งที่ ๕๕๖ เวลา ๑๖.๑๕ น.
 วันที่ 11 พ.ค. 65

พิเศษ วิชา ข้าราชการ
 นิเทศ ประกัน เลขานุการ

(อาจารย์ ดร. อธิกมาส มากซื่อ)

ผู้อำนวยการแผนรณรงค์บัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
 รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
 นครปฐม โทร. ๐๘๘-๒๒๑๒๑๓

ศน. ศุวิไล
 11 พ.ค. 65

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๒

ตารางการประชุมเชิงปฏิบัติการรูปชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และ
การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

วันที่ ๒๐ พฤศจิกายน ๒๕๖๕ และวันที่ ๒๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๕

ณ ห้องประชุมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต ๒

วันที่ ๒๐ พฤศจิกายน ๒๕๖๕

เวลา	รายการ
๐๘.๓๐ - ๐๙.๐๐ น.	ลงทะเบียน
๐๙.๐๐ - ๑๑.๐๐ น.	- การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ดร. ดิฐารัตน์ ลีวรางกุล รองผู้อำนวยการโรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม
๑๑.๐๐ - ๑๒.๐๐ น.	รูปชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช โดย นางสุวิไล จันทร์สนอง ศึกษานิเทศก์ สพป.กจ.2
๑๒.๐๐ - ๑๓.๐๐ น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
๑๓.๐๐ - ๑๕.๐๐ น.	การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา นายรติ จิรนิติศัย ศึกษานิเทศก์ สพม.ราชบุรี
๑๕.๐๐ น.	สรุปการประชุม

วันที่ ๒๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๕

เวลา	รายการ
๐๘.๓๐ - ๐๙.๐๐ น.	ลงทะเบียน
๐๙.๐๐ - ๑๒.๐๐ น.	การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา(STEM Education) ดร.วรางคณา พรเกาะ ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนศรีเอี่ยมอนุสรณ์
๑๒.๐๐ - ๑๓.๐๐ น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
๑๓.๐๐ - ๑๕.๐๐ น.	ปฏิบัติการการออกแบบจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา(STEM Education) ดร.วรางคณา พรเกาะ ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนศรีเอี่ยมอนุสรณ์ นางสุวิไล จันทร์สนอง ศึกษานิเทศก์ สพป.กาญจนบุรี เขต 2
๑๕.๐๐ น.	สรุปการประชุม

หมายเหตุ กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

ที่ ศษ ๐๔๐๑๘/ว๓๘๑๓



สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
กาญจนบุรี เขต ๒ อำเภอพนมทวน
จังหวัดกาญจนบุรี ๗๑๑๔๐

๑๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นวิทยากร

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนศรีเอี่ยมอนุสรณ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย กำหนดการประชุม จำนวน ๒ ชุด

ด้วยสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต ๒ กำหนดจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ
รู่ประชุมคณะกรรมการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตาม
แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้เข้าร่วมการ
ประชุม ได้แก่ ผู้อำนวยการโรงเรียน รองผู้อำนวยการโรงเรียนฝ่ายวิชาการหรือหัวหน้างานวิชาการ ครูผู้สอน
วิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนเทคโนโลยี จำนวน ๗ โรงเรียน โรงเรียนละ ๕ คน ณ ห้องประชุมเจ้า
คุณไพบูลย์ ชั้น ๒ ในวันอาทิตย์ที่ ๒๐ พฤศจิกายน ๒๕๖๕ และในอาทิตย์ที่ ๒๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๕ เวลา ๐๘.๐๐
- ๑๖.๐๐ น.

ในการนี้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนบุรี พิจารณาแล้วเห็นว่า ดร.วรางคณา
นามสกุล พรเกาะ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ บุคลากรของท่านเป็นผู้มีความรู้ประสบการณ์และ
ความสามารถเหมาะสมที่จะเป็นวิทยากร ในหัวข้อเรื่อง “ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ” ในวันอาทิตย์ที่ ๒๐
พฤศจิกายน ๒๕๖๕ ระหว่างเวลา ๐๙.๐๐ - ๑๒.๐๐ น. รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อทราบและพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายปรณี ม่วงเจริญ)

รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ปฏิบัติราชการแทน
ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต ๒

กลุ่มนิเทศ ติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา

โทร. ๐-๓๔๕๗-๔๒๒๓ ต่อ ๒๑๑



ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ ฉบับที่ 1 แบบวิเคราะห์เอกสาร
การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

วัตถุประสงค์ การวิจัย	กรอบตัว แปรที่ ศึกษา	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
			1	2	3	4	5			
1.เพื่อศึกษาและ วิเคราะห์ หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และ งานวิจัยที่ เกี่ยวข้องในการ พัฒนารูปแบบ การพัฒนาชุมชน การเรียนรู้ทาง วิชาชีพแบบ ผสมผสานเพื่อ พัฒนาสมรรถนะ การจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางสะ เต็มศึกษา(STEM Education) และการสร้าง นวัตกรรมของ นักเรียนระดับ มัธยมศึกษา	การศึกษา และ วิเคราะห์ หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และ งานวิจัยที่ เกี่ยวข้องใน การพัฒนา รูปแบบ	1.ชนิดเอกสาร								
		บทความ.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		รายงานการวิจัย	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		ตำรา.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		รายงาน/คู่มือ/เอกสาร	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		ต่างๆของหน่วยงาน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		อื่นๆ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		ระบุ.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		2.ชื่อเอกสาร.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		3. ชื่อผู้แต่ง และปีที่พิมพ์	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4. สถานที่พิมพ์										
.....										
5.วันที่ศึกษา										
.....										
6.ประเด็นที่ศึกษา										
.....										
7.สาระสำคัญของเอกสาร										
.....										
8.สรุปเนื้อหา										
สำคัญ.....										

ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

ฉบับที่ 2 แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview)

การพัฒนาารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

วัตถุประสงค์ การวิจัย	กรอบตัวแปรที่ ศึกษา	ประเด็นคำถาม ตามกรอบความคิด	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
			1	2	3	4	5			
เพื่อศึกษา สภาพและ ความต้องการ จำเป็นเพื่อใช้ เป็นพื้นฐาน ในพัฒนา รูปแบบ ชุมชนแห่ง การเรียนรู้ ทางวิชาชีพ แบบ ผสมผสาน เพื่อพัฒนา สมรรถนะ การจัดการ เรียนรู้ตาม แนวทางสะ เต็มศึกษา และการสร้าง นวัตกรรม ของนักเรียน ระดับ มัธยมศึกษา	1)ความต้องการ เพื่อใช้เป็นพื้นฐาน ในพัฒนารูปแบบ ชุมชนแห่งการ เรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนา สมรรถนะการ จัดการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็ม ศึกษา และการ สร้างนวัตกรรม ของนักเรียนระดับ มัธยมศึกษา	1. ท่านคิดว่าสภาพการ ดำเนินการชุมชนการ เรียนรู้ทางวิชาชีพครู การ โค้ช การจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรม ของนักเรียนเป็นอย่างไร	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		2.ท่านคิดว่าปัญหา อุปสรรค การดำเนิน ชุมชนการเรียนรู้ทาง วิชาชีพ ครู การโค้ช การ จัดการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษาและ การสร้างนวัตกรรมของ นักเรียนเรียนในขณะนี้ มี อะไรบ้าง และเป็น อย่างไร	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		3. ท่านคิดว่ารูปแบบ ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทาง วิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ชเพื่อ พัฒนาสมรรถนะการ จัดการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และ การสร้างนวัตกรรมของ นักเรียนระดับ มัธยมศึกษา ควรเป็น	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

วัตถุประสงค์ การวิจัย	กรอบตัวแปรที่ ศึกษา	ประเด็นคำถาม ตามกรอบความคิด	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
			1	2	3	4	5			
	จะก่อให้เกิด ผลเสียแต่ สนองตอบก็จะ	อย่างไร								
	เป็นผลดีต่อ หน่วยงาน องค์กร บุคคลหรือกลุ่ม บุคคลอื่นๆ	3.1 ท่านคิดว่าชุมชนการ เรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบ ผสมผสาน ควรมีลักษณะ อย่างไร.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	3)สภาพที่เป็นอยู่ หมายถึง สภาพ ปรากฏการณ์ที่ เกิดขึ้นและเป็นอยู่ จริงในปัจจุบันของ ความต้องการ พัฒนา	3.2 ท่านคิดว่า การได้ช ควรมีลักษณะอย่างไร	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	4)สภาพที่ควรจ เป็น หมายถึง สิ่ง คาดการณ์และ อยากจะพัฒนา	3.3 ท่านคิดว่า สมรรถนะ การจัดการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษา ควรมีลักษณะอย่างไร	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		3.4 การสร้างนวัตกรรม ของนักเรียนควรมี ลักษณะอย่างไร	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		3.5 การวัดประเมินผล สมรรถนะการจัดการ เรียนรู้ตามแนวทางสะ เต็มศึกษาและการสร้าง นวัตกรรมของนักเรียน ควรมีลักษณะอย่างไร	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

ฉบับที่ 3 ประเด็นสนทนากลุ่ม (Guidelines)

การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

วัตถุประสงค์ การวิจัย	กรอบตัวแปรที่ ศึกษา	ประเด็นคำถาม ตามกรอบความคิด	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
			1	2	3	4	5			
เพื่อศึกษา สภาพและ ความ ต้องการ จำเป็นเพื่อใช้ เป็นพื้นฐาน ในพัฒนา รูปแบบ ชุมชนแห่ง การเรียนรู้ ทางวิชาชีพ แบบ ผสมผสาน เพื่อพัฒนา สมรรถนะ การจัดการ เรียนรู้ตาม แนวทางสะ เต็มศึกษา และการ สร้าง นวัตกรรม ของนักเรียน ระดับ มัธยมศึกษา	ความต้องการ เพื่อใช้เป็น พื้นฐานในพัฒนา รูปแบบชุมชน แห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพแบบ ผสมผสานเพื่อ พัฒนาสมรรถนะ การจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางสะ เต็มศึกษา และ การสร้าง นวัตกรรมของ นักเรียนระดับ มัธยมศึกษา	1. ท่านคิดว่าสภาพการ ดำเนินการชุมชนการ เรียนรู้ทางวิชาชีพครู การ โค้ช การจัดการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษา และ การสร้างนวัตกรรมของ นักเรียนเป็นอย่างไร.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		2.ท่านคิดว่าปัญหา อุปสรรค การดำเนินชุมชน การเรียนรู้ทางวิชาชีพ ครู การโค้ช การจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรม ของนักเรียนเรียนในขณะนี้ มีอะไรบ้าง และเป็น อย่างไร	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		3. ท่านคิดว่ารูปแบบ ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทาง วิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนา สมรรถนะการจัดการ เรียนรู้ตามแนวทางสะเต็ม ศึกษา (STEM Education) และการ สร้างนวัตกรรมของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

วัตถุประสงค์ การวิจัย	กรอบตัวแปรที่ ศึกษา	ประเด็นคำถาม ตามกรอบความคิด	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
			1	2	3	4	5			
	ก่อให้เกิดผลเสีย แต่หากได้รับการ แก้ไขพัฒนาหรือ สนองตอบก็จะ เป็นผลดีต่อ หน่วยงาน องค์กร บุคคล หรือกลุ่มบุคคล อื่นๆ	ควรเป็นอย่างไร 3.1 ท่านคิดว่าชุมชนการ เรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบ ผสมผสาน ควรมีลักษณะ อย่างไร.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		3.2 ท่านคิดว่า การโค้ช ควรมีลักษณะอย่างไร.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	สภาพที่เป็นอยู่ หมายถึง สภาพ ปรากฏการณ์ที่ เกิดขึ้นและ เป็นอยู่จริงใน ปัจจุบันของความ ต้องการพัฒนา สภาพที่ควรจะ เป็น หมายถึง สิ่ง ที่คาดการณ์และ อยากจะพัฒนา	3.3 ท่านคิดว่า สมรรถนะ การจัดการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษาควร มีลักษณะอย่างไร	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		3.4 การสร้างนวัตกรรม ของนักเรียนควรมีลักษณะ อย่างไร.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		3.5 การวัดประเมินผล สมรรถนะการจัดการ เรียนรู้ตามแนวทางสะเต็ม ศึกษาและการสร้าง นวัตกรรมของนักเรียน ควรมีลักษณะอย่างไร.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ฉบับที่ 1 ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines) การตรวจสอบ/ประเมิน

คุณภาพของรูปแบบ

วัตถุประสงค์ การวิจัย	กรอบตัวแปรที่ ศึกษา	ประเด็นคำถามตามกรอบ ความคิด	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
			1	2	3	4	5			
1.เพื่อศึกษา การตรวจสอบ คุณภาพของ รูปแบบ	การตรวจสอบ คุณภาพของ รูปแบบ ความเหมาะสม สมเหตุสมผล เชิงทฤษฎี ความเป็นไปได้ และความ สอดคล้องของ ร่างรูปแบบ ชุมชนแห่งการ เรียนรู้ทาง วิชาชีพแบบ ผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช	1.การกำหนดองค์ประกอบ ของรูปแบบมีความเหมาะสม หรือไม่ อย่างไร....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		2. หลักการของรูปแบบ มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		3. วัตถุประสงค์ของรูปแบบมี ความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		4. ขั้นตอนของรูปแบบ มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		5.การวัดประเมินผลของ รูปแบบมีความเหมาะสม หรือไม่ อย่างไร.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		6. ปัจจัยความสำเร็จของ รูปแบบมีความเหมาะสม หรือไม่ อย่างไร.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		7.คู่มือการใช้รูปแบบชุมชน แห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสานร่วมกับการ โค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการ จัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะ เต็มศึกษา (STEM Education)และการสร้าง นวัตกรรมของนักเรียนระดับ มัธยมศึกษา มีความ เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

วัตถุประสงค์ การวิจัย	กรอบตัวแปรที่ ศึกษา	ประเด็นคำถามตามกรอบ ความคิด	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
			1	2	3	4	5			
		ผสมผสานร่วมกับ การโค้ช มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		8.1 ขั้นการสร้างชุมชน แห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G).....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		8.2 ขั้นการร่วมพัฒนา วิชาชีพ (Relationship : R)	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		8.3 ขั้นการปฏิบัติการ (Operation : O).....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		8.4 ขั้นการสะท้อนผล (Using and reflection : U).....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		8.5 ขั้นการเรียนรู้และ พัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P).....								



วัตถุประสงค์ การวิจัย	กรอบตัวแปรที่ศึกษา	รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
			1	2	3	4	5			
		1.2 สอดคล้องกับ แนวคิดพื้นฐานที่ นำมาใช้ในการพัฒนา รูปแบบ.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		1.3 การใช้ภาษาและ การเรียงลำดับเข้าใจง่าย	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		2.วัตถุประสงค์								
		2.1 สอดคล้องกับ หลักการเหตุผล.....								
		2.2 มีความชัดเจน และเป็นไปได้.....								
		2.3 การใช้ภาษา เหมาะสมเข้าใจง่าย.....								
		องค์ประกอบขั้นตอน ชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพครูแบบ ผสมผสานร่วมกับการ ได้ใช้ได้								
		ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชน แห่งการเรียนรู้ทาง วิชาชีพ (Gathering : G)	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		1.1)การเตรียมความ พร้อมในการสร้างชุมชน แห่งการเรียนรู้ทาง วิชาชีพ.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		1.2)การศึกษาสภาพ ปัญหาและความ ต้องการ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		1.3)กำหนดเป้าหมาย ร่วมกัน.....								
		1.4)การสร้าง ความสัมพันธ์ของชุมชน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

วัตถุประสงค์ การวิจัย	กรอบตัวแปรที่ศึกษา	รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
			1	2	3	4	5			
		1.การร่วมมือรวมพลัง และภาวะผู้นำร่วม..... 2.การโค้ชแบบเพื่อน ช่วยเพื่อน (Peer Coaching) และผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching)..... 3.ความสามารถการใช้ เทคโนโลยี..... 4.การสนับสนุนจาก ผู้บริหารสถานศึกษา								



ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
	1	2	3	4	5			
1. คำนำ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2. คำชี้แจง	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3. แนวทางการนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาไปใช้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4. ความเป็นมาและความสำคัญ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5. แนวคิด หลักการ และทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
6. รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7. เครื่องมือที่ใช้การวัดและประเมินผล								
7.1 แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7.2 แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7.3 แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7.4 ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines)	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7.5 แบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7.6 แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
 แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนา
 สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และ
 การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
	1	2	3	4	5			
1.องค์ประกอบของแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา								
1.1 ชื่อแผนการใช้รูปแบบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
1.2 วัตถุประสงค์	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
1.3 ขอบเขตการดำเนินการ								
1) กลุ่มเป้าหมาย	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2) บทบาทสมาชิก	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
1.4 กิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
1.5 การวัดและประเมินผล	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
1.6 ระยะเวลา	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา								
2.1 แผนที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)								
1) ชื่อแผน การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G).....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2) วัตถุประสงค์	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3) ขอบเขตการดำเนินการ								
3.1) กลุ่มเป้าหมาย	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.2) บทบาทสมาชิก.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
	1	2	3	4	5			
3.2) บทบาทสมาชิก.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
1.4 กิจกรรมการสรุปผล (Using and reflection : U).....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
1.5 สื่อ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
1.6 การวัดและประเมินผล.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.5 แผนที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)								
1) ชื่อแผน การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P).....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2) วัตถุประสงค์.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3) ขอบเขตการดำเนินการ								
3.1) กลุ่มเป้าหมาย	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.2) บทบาทสมาชิก	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
1.4 กิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P).....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
1.5 สื่อ.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
1.6 การวัดและประเมินผล.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.ปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตามรูปแบบ GROUP Model.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่								\bar{x}	S.D.
	1	2	3	4	5	6	7	8		
ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G) 1.1)การเตรียมความพร้อมในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ..... 1.2)การศึกษาศาสนา ปัญหาและความต้องการ..... 1.3)กำหนดเป้าหมายร่วมกัน..... 1.4)การสร้างความสัมพันธ์ของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู	3	5	3	4	3	5	4	5	4.00	0.93
ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R) 2.1) การประชุมเชิงปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา..... 2.2)การประชุมเชิงปฏิบัติการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช..... 2.3)การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อสังคมออนไลน์.....	3	4	4	4	3	4	4	4	3.75	0.46
ขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O) การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน(Lesson Study) 3.1) Plan and Design Lesson วางแผน และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ 3.2)Implement and Observe จัดกิจกรรมการเรียนรู้สังเกต..... 3.3) Review and Refine สะท้อนผล และปรับปรุง.	4	5	4	5	3	5	4	3	4.13	0.83
ขั้นที่ 4 การสะท้อนผล (Using and reflection : U)	3	5	5	5	3	4	4	4	4.13	0.83
	4	4	4	5	4	5	3	4	4.13	0.64

รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่								\bar{x}	S.D.
	1	2	3	4	5	6	7	8		
4.1) การร่วมกันอภิปรายผล.....	3	5	4	5	4	4	3	4	4.00	0.76
4.2) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้.....	4	5	4	5	3	3	4	3	3.88	0.83
ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence)										
5.1)การถอดบทเรียนความสำเร็จ...	5	5	3	5	3	5	3	4	4.13	0.99
5.2)การเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์.....	4	5	4	5	4	5	3	4	4.25	0.71
องค์ประกอบการวัดและประเมินผล										
1.การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของครู.....	4	5	3	5	3	4	3	5	4.00	0.93
2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา(STEM Education) ของครู.....	3	4	5	3	3	4	5	3	3.75	0.89
3.การสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา.....	4	4	4	3	4	3	4	3	3.63	0.52
องค์ประกอบ เจือใจและปัจจัยความสำเร็จ										
1.การร่วมมือรวมพลังและภาวะผู้นำร่วม.....	3	4	4	3	3	4	4	3	3.50	0.53
2.การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) และผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching).....	4	4	3	4	4	4	3	4	3.75	0.46
3.ความสามารถการใช้เทคโนโลยี....	5	5	5	5	5	5	4	4	4.75	0.46
4.การสนับสนุนจากผู้บริหารสถานศึกษา.....	3	4	4	4	3	4	4	4	3.75	0.46

ผลการประเมินประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่								\bar{x}	S.D.
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1. คำนำ	5	5	3	4	4	4	5	5	4.38	0.74
2. คำชี้แจง	3	5	3	4	5	5	5	5	4.38	0.92
3. แนวทางการนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาไปใช้	5	4	4	5	5	5	4	5	4.63	0.52
4. ความเป็นมาและความสำคัญ	3	5	3	3	5	5	4	4	4.00	0.93
5. แนวคิด หลักการ และทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง	4	5	3	3	5	5	3	5	4.13	0.99
6. รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	5	3	3	3	3	3	3	5	3.50	0.93

รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่								\bar{x}	S.D.
	1	2	3	4	5	6	7	8		
7. เครื่องมือที่ใช้การวัดและประเมินผล										
7.1 แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช	5	4	4	4	5	5	4	5	4.50	0.53
7.2 แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)	3	4	3	4	5	5	5	5	4.25	0.83
7.3 แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)	5	5	3	4	4	4	5	5	4.83	0.74
7.4 ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines)	4	4	3	3	5	5	3	5	4.00	0.93
7.5 แบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน	5	5	3	4	4	4	4	4	4.13	0.64
7.6 แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู	4	4	4	5	5	5	4	5	4.50	0.53

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่								\bar{X}	S.D.
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1.องค์ประกอบของแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา										
1.1 ชื่อแผนการใช้รูปแบบ	5	5	4	5	5	5	4	5	4.75	0.46
1.2 วัตถุประสงค์	3	3	3	4	5	5	5	5	4.13	0.99
1.3 ขอบเขตการดำเนินการ										
1) กลุ่มเป้าหมาย	5	4	4	5	5	5	4	5	4.63	0.52
2) บทบาทสมาชิก	3	5	3	3	5	5	4	4	4.00	0.93
1.4 กิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช	4	5	3	3	5	5	3	5	4.13	0.99
1.5 การวัดและประเมินผล	4	3	3	3	5	5	3	5	3.88	0.99
1.6 ระยะเวลา	4	5	3	3	5	5	3	5	4.13	0.99
2.แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา										
2.1 แผนที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)										
1) ชื่อแผน การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G).....										
2) วัตถุประสงค์	5	5	5	4	5	5	3	5	4.63	0.74
3) ขอบเขตการดำเนินการ	5	5	4	3	5	5	4	5	4.50	0.76

รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่								\bar{X}	S.D.
	1	2	3	4	5	6	7	8		
3.1) กลุ่มเป้าหมาย										
3.2) บทบาทสมาชิก.....	4	3	3	4	5	5	5	5	4.25	0.89
4) กิจกรรมการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)	4	5	3	3	5	5	4	4	4.13	0.83
.....										
5) สื่อ	4	5	4	3	5	5	4	5	4.38	0.74
6) การวัดและประเมินผล.....	4	5	3	3	5	5	3	5	4.00	0.93
	4		3	3	5	5	3	5	4.13	0.99
2.2 แผนที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)										
1) ชื่อแผน การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)	5	5	4	3	5	5	4	5	4.50	0.76
2) วัตถุประสงค์.....	5	5	4	3	5	5	4	5	4.50	0.76
3) ขอบเขตการดำเนินการ										
3.1) กลุ่มเป้าหมาย	4	5	4	3	5	5	4	5	4.38	0.74
3.2) บทบาทสมาชิก	4	5	3	3	5	5	4	4	4.13	0.83
4) กิจกรรมการร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R).....	4	5	4	3	5	5	4	5	4.38	0.74
5) สื่อ	4	5	4	3	5	5	4	5	4.38	0.74
6) การวัดและประเมินผล	5	5	4	3	5	5	4	5	4.50	0.76
2.3 แผนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O)										
1) ชื่อแผน การปฏิบัติการ (Operation : O).....	5	5	4	4	5	5	4	5	4.63	0.52
2) วัตถุประสงค์.....	5	5	4	4	5	5	4	5	4.63	0.52
3) ขอบเขตการดำเนินการ										
3.1) กลุ่มเป้าหมาย	4	5	4	4	5	5	4	5	4.50	0.53
3.2) บทบาทสมาชิก	4	5	3	4	5	5	4	4	4.25	0.71
4) การปฏิบัติการ (Operation : O).....	4	5	4	5	5	5	4	5	4.63	0.52
5) สื่อ	4	5	4	4	5	5	4	5	4.50	0.53
6) การวัดและประเมินผล.....	5	5	4	4	5	5	4	5	4.63	0.52

รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่								\bar{X}	S.D.
	1	2	3	4	5	6	7	8		
2.4 แผนที่ 4 การสรุปผล (Using and Reflection : U)										
1) ชื่อแผน การสรุปผล (Using and reflection : U).....	5	5	5	4	5	5	4	5	4.75	0.46
2) วัตถุประสงค์.....	5	5	5	4	5	5	4	5	4.75	0.46
3) ขอบเขตการดำเนินการ										
3.1) กลุ่มเป้าหมาย	4	5	5	4	5	5	4	5	4.63	0.52
3.2) บทบาทสมาชิก.....	4	5	5	4	5	5	4	4	4.50	0.53
4) กิจกรรมการสรุปผล (Using and reflection : U).....	4	5	5	5	5	5	4	5	4.75	0.46
5) สื่อ	4	5	4	4	5	5	4	5	4.50	0.53
6) การวัดและประเมิน.....	5	5	4	4	5	5	4	5	4.63	0.52
2.5 แผนที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)										
1) ชื่อแผน การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P).....	5	5	5	4	5	4	4	5	4.63	0.52
2) วัตถุประสงค์.....	5	5	5	4	5		4	5	4.63	0.52
3) ขอบเขตการดำเนินการ						4				
3.1) กลุ่มเป้าหมาย	4	5	5	4	5	4	4	5	4.50	0.53
3.2) บทบาทสมาชิก	4	5	5	4	5		4	4	4.38	0.52
4) กิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน(Permanence : P)	4	5	5	5	5	4	4	4	4.50	0.53
5) สื่อ.....	4	5	4	4	5	4	4	5	4.38	0.52
6) การวัดและประเมินผล.....	5	5	4	4	5			5	4.50	0.53

ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม ในแบบประเมินความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของครู	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
		1	2	3	4	5			
1.การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering)	1. ร่วมการจัดโครงสร้างการทำงานของกลุ่มสมาชิก.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	2. ร่วมกับกลุ่มสมาชิก พุดคุยปรึกษาหารือเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาที่รับผิดชอบร่วมกัน.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	3. มีส่วนร่วมในการสร้างกระบวนการให้เกิดความร่วมมือร่วมใจกัน ร่วมคิด ร่วมตัดสินใจในการนำพาเป้าหมายสู่ความสำเร็จ.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	4. เป็นผู้นำร่วมระหว่างการจัดเคลื่อนชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ทั้งทางตรงและทางอ้อม.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	5. มีการแสดงออกด้วยความเต็มใจแต่ยึดถือปฏิบัติร่วมกันในทางวิชาชีพ.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	6. เปิดรับการชี้แนะ การปฏิบัติงาน เพื่อเพิ่มความเข้มแข็งของสมาชิกกลุ่ม.....	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
	7. นำการชี้แนะ การปฏิบัติงานมาปรับปรุงเพื่อเพิ่มความเข้มแข็งของกลุ่ม.....	1	1	0	0	1	3	0.60	ใช้ได้

ความสามารถการสร้าง ชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพแบบ ผสมผสานร่วมกับการ โค้ชของครู	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
		1	2	3	4	5			
	วิธีการแก้ปัญหา การทดลองใช้ ผลที่ได้	1	1	1	0	0	3	0.60	ใช้ได้
	8. แบ่งปันประสบการณ์ โดย สรุปเป็น infographic , QR Code ส่งให้กลุ่มผ่านสื่อสังคม ออนไลน์.....	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
	9. มีการสร้างขวัญ และกำลังใจ ในการปฏิบัติงาน.....	1	0	0	1	1	3	0.60	ใช้ได้
4.การสรุปผล (Using for Conclusion : U)	1.มีการอภิปรายผลการสังเกต การสอน และการปรับปรุงแก้ไข	0	1	1	1	1	5	0.80	ใช้ได้
	2.มีการชี้แนะ อภิปรายผลการ แก้ปัญหา เสนอแนะแนวทางใน การพัฒนา.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	3.มีการสรุปผลการนำวิธีการ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ไป พัฒนาการเรียนการสอน.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	4. มีการปรับปรุงการออกแบบ การจัดการเรียนรู้ไปพัฒนาการ เรียนการสอน.....	0	1	1	1	1	5	0.80	ใช้ได้
	5. มีการทำงานร่วมกันด้วย ความสัมพันธ์แบบกัลยาณมิตร เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน...	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	6. มี การ ตรวจสอบ การ ปฏิบัติงานกับผลการเรียนรู้ของ นักเรียน.....	0	1	1	0	1	3	0.60	ใช้ได้
	7. มีการเรียนรู้ทางวิชาชีพอย่าง ต่อเนื่อง.....	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้

ความสามารถการสร้าง ชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพแบบ ผสมผสานร่วมกับการ โค้ชของครู	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
		1	2	3	4	5			
	8. มีการบันทึกทุกขั้นตอนการทำงานของกลุ่ม เช่น ระบุปัญหา วิธีการแก้ปัญหา การทดลองใช้ ผลที่ได้.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	9. มีการแบ่งปันประสบการณ์ โดยสรุปเป็น infographic , QR Code ส่งให้กลุ่มผ่านสื่อสังคม ออนไลน์.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5.การเรียนรู้และพัฒนา อย่างยั่งยืน (Permanence)	1. มีการสร้างความเข้าใจและ สะท้อนการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน.	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
	2. มีการเรียนรู้ด้วย ประสบการณ์ ตรงในทุก สถานการณ์ที่เกิดขึ้น.....	1	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
	3.มีวิธีการหลากหลายเพื่อสร้าง การเปลี่ยนแปลงในกิจกรรมการ เรียนการสอน.....	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
	4.มีการใช้ผลการประเมินเป็น เครื่องมือในการปรับปรุงแก้ไข การดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง.....	1	1	0	1	1	5	0.80	ใช้ได้
	5. มีการนำผลการประเมิน การ เรียนรู้ มาสร้างความตระหนัก และความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพ การดำเนินงานที่เกิดขึ้นแก่ผู้มี ส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	6.มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ หลากหลาย และริเริ่มสร้างสรรค์ สิ่งใหม่ๆ ให้เกิดกับผู้เรียน.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ความสามารถการสร้าง ชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพแบบ ผสมผสานร่วมกับการ โค้ชของครู	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
		1	2	3	4	5			
	7.มีการเรียนรู้ทางวิชาชีพอย่าง ต่อเนื่องระหว่างการปฏิบัติงาน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	8.ให้ความสำคัญกับการร่วมมือ รวมพลังของครูในภาพรวม ทั้งหมดของสถานศึกษา	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	9. มีการแลกเปลี่ยนความ คิดเห็นและความรู้ร่วมกัน เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ เกิดการพัฒนายอย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพมากขึ้น	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้



ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม ในแบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ความสามารถในการออกแบบ การเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
		1	2	3	4	5			
การออกแบบหน่วยการเรียนรู้	1. มีการระบุหัวข้อวิชา ชื่อรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับชั้น จำนวน ชั่วโมง และชื่อหน่วย เรียนรู้อย่างครบถ้วน ชัดเจนและ สอดคล้องกับโครงสร้างรายวิชา	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	2. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์มี ความสัมพันธ์ เชื่อมโยงกัน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด มีความถูกต้อง สอดคล้อง และ ครบคลุมมาตรฐาน/ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	4. สาระการเรียนรู้ มีความถูกต้อง และสอดคล้องกับมาตรฐาน/ ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	5. หลักฐานการเรียนรู้ (ชิ้นงาน/ ภาระงาน) สอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผล การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	6. การวัดและประเมินผล - เป็นการประเมินตามสภาพจริงใช้วิธีการที่หลากหลาย สอดคล้องกับมาตรฐานการ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ความสามารถ ในการออกแบบ การ เรียนรู้ตามแนวทางสะ เต็มศึกษา	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
		1	2	3	4	5			
2.การจัดทำแผนการ จัด การเรียนรู้	1. องค์ประกอบของแผนการ จัดการเรียนรู้								
	1.1 แผนการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญ ครบถ้วน สมบูรณ์และเหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	1.2 แผนการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับ หน่วย การเรียนรู้ที่กำหนดไว้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	2. สาระสำคัญ								
	2.1 สาระสำคัญในแผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ถูกต้อง สอดคล้อง กับจุดประสงค์ การเรียนรู้ และเนื้อหา	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	2.2 สาระสำคัญบ่งชี้ถึงความคิด รวบยอด ของ เนื้อ หา	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	2.3 สาระสำคัญเขียนได้ใจความ กะทัดรัด ไม่ สับ สน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	3. จุดประสงค์การเรียนรู้								
	3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มี ความชัดเจนถูกต้องครอบคลุม เนื้อหาสาระ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้ พัฒนานักเรียนด้านความรู้ ทักษะ และ เจตคติ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถวัดและประเมินได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	

ความสามารถ ในการออกแบบ การ เรียนรู้ตามแนวทางสะ เต็มศึกษา	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
		1	2	3	4	5			
	Identification) มีการกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	5.3 กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) มีการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ ข้อดีและข้อจำกัด.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	5.4 กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) มีการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	5.5 กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา(Planning and Development) มีการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการแล้วลงมือสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ความสามารถ ในการออกแบบ การ เรียนรู้ตามแนวทางสะ เต็มศึกษา	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
		1	2	3	4	5			
	เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา 5.6 กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้น ทดสอบ ประเมินผล และ ปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) มีการทดสอบ และประเมินการใช้งานของ ชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้ อาจนำมาใช้ในการปรับปรุงและ พัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการ แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ที่สุด.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	5.7 กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้น นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการ แก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) มีการนำเสนอ แนวคิดและขั้นตอนการ แก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงาน หรือการพัฒนาวิธีการ ให้ผู้อื่น เข้าใจและได้ข้อเสนอแนะเพื่อ การพัฒนาต่อไป	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	5.8 กิจกรรมการเรียนรู้มีความ หลากหลาย น่าสนใจ และ กระตุ้นให้ อยากรเรียนรู้ ส่งเสริม ความคิดสร้างสรรค์	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	5.9 ระยะเวลาในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมต่อ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ความสามารถ ในการออกแบบ การ เรียนรู้ตามแนวทางสะ เต็มศึกษา	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
		1	2	3	4	5			
	<p>การเรียนรู้ใน เนื้อหาแต่ละแผน</p> <p>6. สื่อการเรียนรู้</p> <p>6.1 สื่อการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์ และกิจกรรม การเรียนรู้</p> <p>6.2 สื่อการเรียนรู้มีความ หลากหลาย เหมาะสมกับ ความสามารถและวัยของผู้เรียน</p>	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	<p>7. การวัดผลประเมินผล</p> <p>7.1 การวัดและประเมินผล ครอบคลุมจุดประสงค์การ เรียนรู้</p> <p>7.2 เกณฑ์ที่ใช้วัดและ ประเมินผลชัดเจนและเข้าใจ ง่าย</p> <p>7.3 การวัดและประเมินผล หลากหลาย และเน้นการ ประเมินตามสภาพจริง.....</p>	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม ในแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง
 สะเต็มศึกษา (STEM Education) การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน
 ร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
 และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา (STEM Education)	รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
		1	2	3	4	5			
ด้านกิจกรรม การเรียนการสอน	1.การดำเนินการสอนอย่าง เป็นลำดับขั้น ขั้นตอนของ แผนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	2.จัดกิจกรรมการเรียนการสอน สอนมีการบูรณาการ 4 วิชา ด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และ วิศวกรรมศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	3.กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้น ระบูปัญหา (Problem Identification) มีการ กำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงาน หรือวิธีการในการแก้ปัญหา	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	4.กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้น รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่ เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search)มีการรวบรวมข้อมูล และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีที่ เกี่ยวข้องกับแนวทางการ แก้ปัญหาและประเมินความ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา (STEM Education)	รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
		1	2	3	4	5			
	<p>เป็นไปได้ข้อดีและข้อจำกัด</p> <p>5. กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้น ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) มีการ ประยุกต์ใช้ข้อมูลและ แนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อการ ออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการ ในการแก้ปัญหา โดย คำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัด และเงื่อนไขตามสถานกา การณ์ที่กำหนด</p> <p>6. กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้น วางแผนและดำเนินการ แก้ปัญหา(Planning and Development) มีการ กำหนดลำดับขั้นตอนของ การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ แล้วลงมือสร้างชิ้นงานหรือ พัฒนาวิธีการเพื่อใช้ในการ แก้ปัญหา..</p> <p>7. กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้น ทดสอบ ประเมินผล และ ปรับปรุงแก้ไขวิธีการ แก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) มี การทดสอบและประเมินการ ใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการ</p>	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
		1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา (STEM Education)	รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
		1	2	3	4	5			
	โดยผลที่ได้อาจนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมที่สุด.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	8. กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาลงมือการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) มีการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการ ให้ผู้อื่นเข้าใจและได้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อไป.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	9.เปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทั้งภายในกลุ่มและต่างกลุ่ม.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	10.การเสริมแรงให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการแสดงออกของตนเองจะได้พัฒนาตนเองให้ดียิ่งขึ้น.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
ด้านสื่อและสิ่ง สนับสนุนการเรียนการสอน	1.มีเอกสารและสื่อประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	2.สื่อที่ใช้สามารถเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่สอนให้นักเรียน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา (STEM Education)	รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
		1	2	3	4	5			
	เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น								
	3. มีการนำเทคโนโลยี สมัยใหม่เข้ามาใช้ในการ เรียนการสอน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	4. มีการชี้แนะการเรียนรู้/ การศึกษาค้นคว้าและแหล่ง ค้นคว้าเพิ่มเติม.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	5. นักเรียนมีส่วนร่วมในการ ใช้สื่อประกอบในการจัดการ เรียนรู้.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
ด้านการวัด และ ประเมินผลการเรียน	1. มีการประเมินที่สอดคล้อง กับมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	2. มีการประเมินผลตาม สภาพจริง	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	3. มีเกณฑ์การประเมิน ชิ้นงาน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	4. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการ ประเมิน.....								
	5. การให้ข้อมูลย้อนกลับ เกี่ยวกับพฤติกรรม ผลงาน หรือกระบวนการเรียนรู้ของ ผู้เรียนได้เหมาะสม.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

วัตถุประสงค์ การวิจัย	กรอบตัวแปร ที่ศึกษา	ประเด็นคำถามตาม กรอบความคิด	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
			1	2	3	4	5			
		ชั้นที่ 2 การร่วมพัฒนา วิชาชีพ (Relationship : R) ชั้นที่ 3 การ ปฏิบัติการ (Operation : O) ชั้นที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U) ชั้นที่ 5 การเรียนรู้และ พัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P) ดีหรือไม่ อย่างไร และครูได้ประโยชน์อะไร ในแต่ละขั้นตอน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้



ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อความ แบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ความสามารถใน สร้างนวัตกรรม ของนักเรียน	รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
		1	2	3	4	5			
ด้านกระบวนการ พัฒนานวัตกรรม	1.การกำหนดวัตถุประสงค์ในการออกแบบ ผลงานนวัตกรรมให้สอดคล้องกับประเด็น ปัญหาที่กำหนด.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	2.การใช้แนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมในการ สร้างนวัตกรรมมาใช้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	3.การประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวกับ การออกแบบผลงาน/ชิ้นงาน.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	4.การกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้าง ผลงาน/ชิ้นงานและลงมือสร้างผลงาน/ชิ้นงาน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	5.การทดสอบและประเมินการใช้งานของ ผลงาน/ชิ้นงาน โดยผลที่ได้นำมาใช้ในการ ปรับปรุงและพัฒนา	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
ด้านความเป็น นวัตกรรม	1.ผลงานเป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	2.ผลงานใช้วิธีการใหม่.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	3.การสร้างสรรค์ผลงาน (การสรุป และสร้าง ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่ตนสนใจขึ้นมา ใหม่).....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
ด้านคุณค่าและ ประโยชน์ของ นวัตกรรม	1.การแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	2.ความคุ้มค่าในการใช้ทรัพยากร	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	3.การนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงไม่ก่อให้เกิดโทษ หรืออันตราย.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามในแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
		1	2	3	4	5			
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของตามแนวทางสะเต็มศึกษา	1.มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงกับสถานการณ์/ปัญหาในชีวิตประจำวัน.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	2.กิจกรรมการเรียนการสอนมีการบูรณาการ 4 วิชาด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และ วิศวกรรมศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	3.การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	4. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	5.ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
การสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา	1.เปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทั้งภายในกลุ่มและต่างกลุ่ม								
	2.มีการใช้สื่อการเรียนที่กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ง่ายขึ้น.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	3.การชี้แนะการเรียนรู้/การศึกษาค้นคว้าและแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	4.การเสริมแรงให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการแสดงออกของตนเองจะได้พัฒนาตนเองให้ดียิ่งขึ้น.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ความคิดเห็นของนักเรียน ต่อการจัดการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษา	รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	สรุป
		1	2	3	4	5			
	5.นักเรียนมีความสุขกับการ เรียนมากขึ้น.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
การวัดและประเมินผลการ เรียนรู้แนวทางสะเต็ม ศึกษา	1. ครู มีการ ประเมิน ที่ สอดคล้องกับกิจกรรมการ เรียนรู้.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	2. ครู มีการ ประเมิน ผลที่ หลากหลาย.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	3. ครู มีการ ประเมิน ผลตาม สภาพจริง.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	4. ครู มี โภชน์ การ ประเมิน ชิ้นงาน.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	5. ผู้เรียน มี ส่วน ร่วม ใน การ ประเมิน.....	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้



การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines)

การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ “การพัฒนาารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบ
ผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
(STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

นางสุวิไล จันทร์สนอง รหัสประจำตัว 61253906

นักศึกษาระดับปริญญาเอก ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

10 สิงหาคม 2565 เวลา 17.00 น. ทาง Zoom meeting

ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม

1. ดร.วรุฒิ แสงเพ็อง
ที่ปรึกษาคณบดี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
ที่ปรึกษามูลนิธิโรงเรียนสตาร์ฟิชคันทรีโฮม
2. ดร.ซัชชญา พิระธรรณิศร์
อาจารย์ประจำสาขาการบริหารการศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการบริหารการศึกษามหาวิทยาลัยศรีสุริเยเทพ มหาวิทยาลัยรังสิต
3. อาจารย์ ดร.ยุพิน ยืนยง
อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
หน่วยงานมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
4. นายประยูร สุธาบูรณ์
ผู้อำนวยการเชี่ยวชาญพิเศษ ข้าราชการบำนาญ อดีตผู้อำนวยการโรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง
5. ดร.เอกสิทธิ์ ขนิษฐภูมิ
อาจารย์ โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศิลปากร(มัธยมศึกษา) กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี
6. ดร.กิตติศักดิ์ ดีพั้น
ครู โรงเรียนสุนทรภู่พิทยา จังหวัดระยอง
7. ดร.พนัสนา พัฒนาอุดมสินคำ
ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2
8. ดร.กนกพร พิริยะวุฒิกฤตม
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดสันติการามวิทยาในพระบรมราชานุเคราะห์ สพม.ราชบุรี

The screenshot shows a Zoom meeting window with a presentation slide titled "เรียนรู้อิงสมรรถนะและทักษะ (STEM Education) ของครู". The slide features a central circular diagram with "Expert Coach" in the center, surrounded by "P", "U", "O", "R", and "STEM". The diagram is divided into four quadrants: "เรียนรู้และประเมินผล", "สร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ", "ร่วมมือกับนักวิชาชีพ", and "จัดการเรียนรู้อย่างยั่งยืน".

เรียนรู้อิงสมรรถนะและทักษะ (STEM Education) ของครู

3. เกณฑ์สมรรถนะในฐานนวัตกรรมของนักวิจัย

ขั้นตอนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน

1. การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ = Gathering
2. การร่วมมือกับนักวิชาชีพ = Relationship
3. การปฏิบัติการ = Operation
4. การสะท้อนผล = Using and reflection
5. การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน = Permanence

ปัจจัยความสำเร็จ

1. การร่วมมือระหว่างทีมและภาคส่วนที่ร่วม
2. การใช้เทคโนโลยี
3. การได้ใจ

การวัดและประเมินผล

1. การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับภาคีของครู
2. สมรรถนะการจัดการเรียนรู้อิงสมรรถนะและทักษะ (STEM Education) ของครู



The screenshot shows a Zoom meeting window with a presentation slide titled "เรียนรู้อิงผู้เรียน โดยในขั้นนี้ จะสังเคราะห์นิยามที่ระบุ Online และ Face to Face". The slide discusses the "Using and Reflection" stage of the learning process.

เรียนรู้อิงผู้เรียน โดยในขั้นนี้ จะสังเคราะห์นิยามที่ระบุ Online และ Face to Face

3.3 Review and Refine (สะท้อนผลและปรับปรุง) เป็นขั้นที่ (โค้ช (Coach) ร่วมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) และครูร่วมกันสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้อิงตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่ใช้คือการใช้นวัตกรรม การวัดประเมินผลของครู ว่าเป็นอย่างไรร พหุกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเขียนในห้องเรียน การสร้างนวัตกรรมของนักเขียน เมื่อครูได้สะท้อนผล ก็นำประเด็นเหล่านั้นไปปรับปรุงในการจัดการเรียนการสอนครั้งต่อไป

ขั้นที่ 4 การสะท้อนผล (Using and reflection) : U

เป็นขั้นที่ใช้การประชุม ลักษณะการอภิปรายโดยที่สมาชิกกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (กลุ่มครู) สามารถแสดงความคิดเห็น และความรู้สึกของตนเอง แลกเปลี่ยนกับสมาชิกกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายผลร่วมปรึกษาหารือ ชี้แจง อธิบาย เสนอแนะ และเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ในการจัดการเรียนรู้อิงตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้สมาชิกกลุ่มเกิดการเรียนรู้ได้กว้างขวางขึ้น การสะท้อนความคิดเห็นโดยการ อภิปรายจะทำให้ได้ข้อสรุปที่หลากหลาย นอกจากนี้สมาชิกกลุ่มจะได้เรียนรู้ถึงการทำงานเป็น ทีม บทบาทของสมาชิกที่ดีจะทำให้การจัดการเรียนรู้อิงตามแนวทางสะเต็มศึกษาสำเร็จ และการนำผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้อิงตามแนวทางสะเต็มศึกษา กำหนดแนวทางการแก้ไขปรับปรุง และพัฒนาต่อไป

**การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines) /วิพากษ์รูปแบบ
การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ “การพัฒนาแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบ
ผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
(STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา**

นางสุวิไล จันทรสนอง รหัสประจำตัว 61253906 นักศึกษาระดับปริญญาเอก

ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

วันที่ 10 ตุลาคม 2565 เวลา 17.00 น. ทาง Zoom meeting

ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม /วิพากษ์รูปแบบ

1. ดร.วรวิมล แสงเฟื่อง
ที่ปรึกษาคณบดี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
ที่ปรึกษามูลนิธิโรงเรียนสตาร์ฟิชคันทรีโฮม
2. อาจารย์ ดร.ยุพิน ยืนยง
อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
หน่วยงานมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
3. นายประยูร สุธาบูรณ์
ผู้อำนวยการเชี่ยวชาญพิเศษ ข้าราชการบำนาญ
4. ดร.เอกสิทธิ์ ขนิษฐภุมิ
อาจารย์ โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศิลปากร(มัธยมศึกษา)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. ดร.กิตติศักดิ์ ดีพันธ์
ครู โรงเรียนสุนทรภู่พิทยา จังหวัดระยอง
6. ดร.พินวนา พัฒนาอุดมสินคำ
ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2
7. ดร.กนกพร พิริยะวุฒิกุลอดม
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดสันติการามวิทยาในพระบรมราชานุเคราะห์ สภม.ราชบุรี
8. ดร.ชัชชญา พีระธรณิศร์
อาจารย์ประจำสาขาการบริหารการศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการ
บริหารการศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยรังสิต



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับการดำเนินการวิจัยเพื่อใช้ในแต่ละขั้นตอนการวิจัย ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการในลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) แบ่งการดำเนินการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research : R_1)

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบ (Development : D_1)

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัยทดลองหาประสิทธิภาพของรูปแบบ (Research : R_2)



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research : R₁)

เครื่องมือ ประกอบด้วย

ฉบับที่ 1 แบบวิเคราะห์เอกสารข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับ

ฉบับที่ 2 แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับสภาพและความต้องการการพัฒนา
รูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้
ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

ฉบับที่ 3 ประเด็นสนทนากลุ่ม (Guidelines)เกี่ยวกับสภาพและความต้องการพัฒนา
รูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการ
เรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับ
มัธยมศึกษา



เครื่องมือฉบับที่ 1
แบบวิเคราะห์เอกสาร



ฉบับที่ 1 แบบวิเคราะห์เอกสาร

แบบวิเคราะห์เอกสาร วรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

1. ชนิดเอกสาร บทความ รายงานการวิจัย ตำรา/หนังสือ
 รายงาน/คู่มือ/เอกสารต่างๆของหน่วยงาน
 อื่นๆ ระบุ.....
2. ชื่อเอกสาร
3. ชื่อผู้แต่ง และปีที่พิมพ์
4. สถานที่พิมพ์
5. วันที่ศึกษา
6. ประเด็นที่ศึกษา
- 7.สาระสำคัญของเอกสาร
8. สรุปเนื้อหาสำคัญ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เครื่องมือฉบับที่ 2
แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง



ฉบับที่ 2 แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview)

การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้รับการสัมภาษณ์

1. ชื่อ - นามสกุล
2. ตำแหน่ง.....
3. อายุ..... ปี
4. ระดับการศึกษาสูงสุด.....
5. ประสบการณ์การทำงาน.....จำนวน..... ปี

ตอนที่ 2 แนวทางการสัมภาษณ์

ชั้นนำ ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้สัมภาษณ์ โดยเริ่มด้วยการอธิบายความเป็นมาของการวิจัย
วัตถุประสงค์การวิจัย แล้วดำเนินการสัมภาษณ์ตามประเด็นที่กำหนด
ขั้นการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยสัมภาษณ์ตามประเด็นดังนี้

ตอนที่ 3 ประเด็นสัมภาษณ์

1. สภาพการดำเนินการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู การโค้ช การจัดการเรียนรู้
ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา อุปสรรค การดำเนินชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ครู การโค้ช การจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนเรียนในขณะนี้ มีอะไรบ้าง และเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

3. รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนา สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรม ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ควรเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

3.1 ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน ควรมีลักษณะอย่างไรพัฒนาชุมชน การเรียนรู้ทางวิชาชีพครู แบบไหน อย่างไร

.....

.....

.....

3.2 การโค้ช ควรมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

3.3 สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ควรมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

3.4 การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนควรมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

3.5 การวัดประเมินผลสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและการสร้าง นวัตกรรมของนักเรียน ควรมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้เชี่ยวชาญ



เครื่องมือฉบับที่ 3
ประเด็นสนทนากลุ่ม

ฉบับที่ 3 ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines)

การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

วัน/เดือน/ปี ที่สนทนากลุ่ม.....เวลา.....น.

สถานที่.....

คำชี้แจง

1. กิจกรรมก่อนสนทนากลุ่ม

- 1.1 แนะนำจุดประสงค์ของการสนทนากลุ่มและประโยชน์จากข้อมูลที่จะได้
- 1.2 บอกการปกป้องสิทธิของผู้ร่วมสนทนากลุ่มและประโยชน์ของข้อมูลที่จะได้โดยใช้นามแฝง

นามแฝง

- 1.3 ระบุเวลาโดยประมาณที่จะใช้สนทนากลุ่ม
- 1.4 ขออนุญาตใช้เครื่องบันทึกเสียง
- 1.5 บันทึกประเด็นสำคัญระหว่างการสนทนากลุ่ม

2. เริ่มต้นสนทนากลุ่ม

ผู้ดำเนินการสนทนากลุ่ม เริ่มต้นการสนทนากลุ่มโดยปฏิบัติดังนี้

- 2.1 ให้ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มแนะนำตัวเองสั้น ๆ
- 2.2 ชี้แจงแก่ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม ดังนี้

2.2.1 การสนทนากลุ่มนี้จัดขึ้นเพื่อการวิจัยการพัฒนาแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2.2.2 ขอให้ทุกคนพูด อภิปรายอย่างเปิดเผย เป็นกันเอง และได้ตอบกันได้ แม้ว่าความคิดเห็นของตนเองจะไม่ตรงกับคนอื่นในกลุ่มก็ตาม

2.2.3 ความคิดเห็นที่แสดงออกมาจะไม่มีค่าผิด / ถูก เพราะต้องการทราบความคิดเห็นตามความเป็นจริงของแต่ละคนเท่านั้น

2.2.4 การสนทนากลุ่มไม่จำเป็นต้องได้ข้อสรุปที่เป็นเอกลักษณ์ของกลุ่ม

3. เมื่อเสร็จสิ้นการสนทนากลุ่มให้ผู้ดำเนินการกล่าวขอบคุณผู้เข้าร่วมการสนทนาทุกคนที่ร่วมกันดำเนินการสนทนากลุ่มจนสำเร็จด้วยดี

4. แนวคำถามนี้ใช้สำหรับการประชุมสนทนากลุ่มของผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อสอบถามข้อมูลการวิจัยการพัฒนาารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ประเด็นคำถาม

1. สภาพการดำเนินการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู การโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนเป็นอย่างไร

2. ปัญหา อุปสรรค การดำเนินชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ครู การโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนเรียนในขณะนี้ มีอะไรบ้าง และเป็นอย่างไร

3. รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ควรเป็นอย่างไร

3.1 ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน ควรมีลักษณะอย่างไร

3.2 การโค้ช ควรมีลักษณะอย่างไร

3.3 สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ควรมีลักษณะอย่างไร

3.4 การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนควรมีลักษณะอย่างไร

3.5 การวัดประเมินผลสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ควรมีลักษณะอย่างไร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบ (Development : D₁)

เครื่องมือ ประกอบด้วย

1. ประเด็นการสนทนากลุ่ม การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ
2. ประเด็นสนทนากลุ่มวิพากษ์รูปแบบ
3. แบบประเมินคุณภาพรูปแบบ





เครื่องมือฉบับที่ 1

ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines)

การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ

การพัฒนาแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

นางสุวิไล จันทร์สนอง

รหัสประจำตัว 61253906

นักศึกษาระดับปริญญาเอก ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

เครื่องมือ ฉบับที่ 1

ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines)

การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

วัน/เดือน/ปี ที่สนทนากลุ่ม.....เวลา.....น.

สถานที่.....

คำชี้แจง

1. กิจกรรมก่อนสนทนากลุ่ม

- 1.1 แนะนำจุดประสงค์ของการสนทนากลุ่มและประโยชน์จากข้อมูลที่จะได้
- 1.2 บอกการปกป้องสิทธิของผู้ร่วมสนทนากลุ่มและประโยชน์ของข้อมูลที่จะได้ โดยใช้

นามแฝง

- 1.3 ระยะเวลาโดยประมาณที่จะใช้สนทนากลุ่ม
- 1.4 ขออนุญาตใช้เครื่องบันทึกเสียง
- 1.5 บันทึกประเด็นสำคัญระหว่างการสนทนากลุ่ม

2. เริ่มต้นสนทนากลุ่ม

ผู้ดำเนินการสนทนากลุ่ม เริ่มต้นการสนทนากลุ่มโดยปฏิบัติดังนี้

- 2.1 ให้ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มแนะนำตัวเองสั้น ๆ

- 2.2 ชี้แจงแก่ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม ดังนี้

2.2.1 การสนทนากลุ่มนี้จัดขึ้นเพื่อการวิจัยการพัฒนาแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2.2.2 ขอให้ทุกคนพูด อภิปรายอย่างเปิดเผย เป็นกันเอง และได้ตอบกันได้แม้ว่าความคิดเห็นของตนเองจะไม่ตรงกับคนอื่นในกลุ่มก็ตาม

2.2.3 ความคิดเห็นที่แสดงออกมาจะไม่มีค่าผิด / ถูก เพราะต้องการทราบความคิดเห็นตามความเป็นจริงของแต่ละคนเท่านั้น

2.2.4 การสนทนากลุ่มไม่จำเป็นต้องได้ข้อสรุปที่เป็นเอกลักษณ์ของกลุ่ม

3. เมื่อเสร็จสิ้นการสนทนากลุ่มให้ผู้ดำเนินการกล่าวขอบคุณผู้เข้าร่วมการสนทนาทุกคนที่ร่วมกันดำเนินการสนทนากลุ่มจนสำเร็จด้วยดี

4. แนวคำถามนี้ใช้สำหรับการประชุมสนทนากลุ่มของผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อสอบถามข้อมูล การวิจัยการพัฒนา รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนา สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรม ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

อนึ่งประเด็นคำถามอาจเพิ่มเติมรายละเอียดมากกว่าที่กำหนด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม กับสถานการณ์และบริบทการสนทนา ผู้ดำเนินการและสมาชิกในกลุ่มสามารถปรับให้เหมาะสมกับ สถานการณ์ได้

ประเด็นคำถาม

1. การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
2. หลักการของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
3. วัตถุประสงค์ของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
4. ขั้นตอนของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
5. การวัดประเมินผลของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
6. ปัจจัยความสำเร็จของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
7. คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อ พัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้าง นวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร ในหัวข้อต่อไปนี้

7.1 ส่วนที่ 1

- 1) รายละเอียดของคู่มือของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช
- 2) ความสำคัญความเป็นมาของรูปแบบ
- 3) ประโยชน์ที่ได้รับ
- 4) แนวคิดของรูปแบบหลักของรูปแบบ
- 5) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ
- 6) ขั้นตอนการของรูปแบบ
- 7) การวัดและประเมินผล
- 8) ปัจจัยความสำเร็จ
- 9) เครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบการพัฒนา

7.2 ส่วนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบ

7.3 ส่วนที่ 3 การนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชไปใช้

7.4 ภาคผนวก

8. แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานและปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่ง การเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช มีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร

8.1 ขั้นการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)

8.2 ขั้นการร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)

8.3 ขั้นการปฏิบัติการ (Operation : O)

8.4 ขั้นการสะท้อนผล (Using and reflection : U)

8.5 ขั้นการเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)

9. ข้อเสนอแนะ

ประเด็นสนทนากลุ่ม

.....

.....





ฉบับที่ 1

ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines) การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ
 การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
 เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
 และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (วิพากษ์รูปแบบ)
 วัน/เดือน/ปี ที่สนทนากลุ่ม.....เวลา.....น.
 สถานที่.....

คำชี้แจง

1. กิจกรรมก่อนสนทนากลุ่ม

- 1.1 แนะนำจุดประสงค์ของการสนทนากลุ่มและประโยชน์จากข้อมูลที่จะได้
- 1.2 บอกการปกป้องสิทธิของผู้ร่วมสนทนากลุ่มและประโยชน์ของข้อมูลที่จะได้ โดยใช้

นามแฝง

- 1.3 ระบุเวลาโดยประมาณที่จะใช้สนทนากลุ่ม
- 1.4 ขออนุญาตใช้เครื่องบันทึกเสียง
- 1.5 บันทึกประเด็นสำคัญระหว่างการสนทนากลุ่ม

2. เริ่มต้นสนทนากลุ่ม

ผู้ดำเนินการสนทนากลุ่ม เริ่มต้นการสนทนากลุ่มโดยปฏิบัติดังนี้

- 2.1 ให้ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มแนะนำตัวเองสั้น ๆ
- 2.2 ชี้แจงแก่ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม ดังนี้

2.2.1 การสนทนากลุ่มนี้จัดขึ้นเพื่อการวิจัยการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2.2.2 ขอให้ทุกคนพูด อภิปรายอย่างเปิดเผย เป็นกันเอง และโต้ตอบกันได้ แม้ว่าความคิดเห็นของตนเองจะไม่ตรงกับคนอื่นในกลุ่มก็ตาม

2.2.3 ความคิดเห็นที่แสดงออกมาจะไม่มี การตีค่าว่าผิด / ถูก เพราะต้องการทราบความคิดเห็นตามความเป็นจริงของแต่ละคนเท่านั้น

2.2.4 การสนทนากลุ่มไม่จำเป็นต้องได้ข้อสรุปที่เป็นเอกลักษณ์ของกลุ่ม

3. เมื่อเสร็จสิ้นการสนทนากลุ่มให้ผู้ดำเนินการกล่าวขอบคุณผู้เข้าร่วมการสนทนาทุกคนที่ร่วมกันดำเนินการสนทนากลุ่มจนสำเร็จด้วยดี

4. แนวคำถามนี้ใช้สำหรับการประชุมสนทนากลุ่มของผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อสอบถามข้อมูลการวิจัยการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

อนึ่งประเด็นคำถามอาจเพิ่มเติมรายละเอียดมากกว่าที่กำหนด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับสถานการณ์และบริบทการสนทนา ผู้ดำเนินการและสมาชิกในกลุ่มสามารถปรับให้เหมาะสมกับสถานการณ์ได้

ประเด็นคำถาม

1. การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
2. หลักการของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
3. วัตถุประสงค์ของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
4. ขั้นตอนของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
5. การวัดประเมินผลของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
6. ปัจจัยความสำเร็จของรูปแบบมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
7. คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร ในหัวข้อต่อไปนี้

7.1 ส่วนที่ 1

- 1) รายละเอียดของคู่มือของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
- 2) ความสำคัญความเป็นมาของรูปแบบ
- 3) ประโยชน์ที่ได้รับ
- 4) แนวคิดของรูปแบบหลักของรูปแบบ

- 5) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ
- 6) ขั้นตอนการของรูปแบบ
- 7) การวัดและประเมินผล
- 8) ปัจจัยความสำเร็จ
- 9) เครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบการพัฒนา

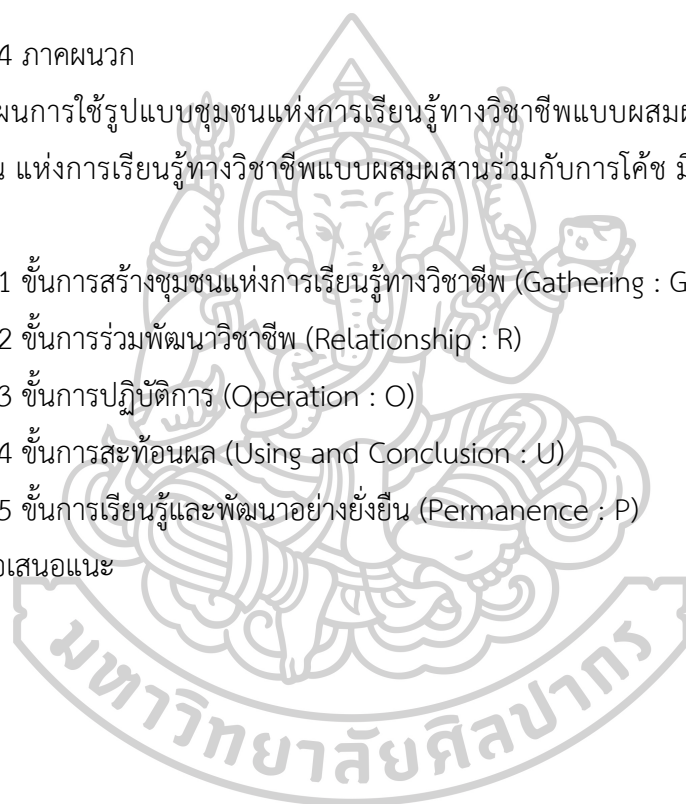
7.2 ส่วนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบ

7.3 ส่วนที่ 3 การนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชไปใช้

7.4 ภาคผนวก

8. แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานและปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชน แห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช มีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร

- 8.1 ขั้นการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)
 - 8.2 ขั้นการร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)
 - 8.3 ขั้นการปฏิบัติการ (Operation : O)
 - 8.4 ขั้นการสะท้อนผล (Using and Conclusion : U)
 - 8.5 ขั้นการเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)
9. ข้อเสนอแนะ





ฉบับที่ 2

แบบประเมินคุณภาพรูปแบบ

การพัฒนา รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา



นางสุวิไล จันทร์สนอง
รหัสประจำตัว 61253906

นักศึกษาระดับปริญญาเอก ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

แบบประเมินคุณภาพรูปแบบ
ร่างรูปแบบการพัฒนาแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
(GROUP Model) โดยผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพรูปแบบนี้สร้างขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ในการตรวจสอบความสมเหตุสมผลเชิงทฤษฎี ความเป็นไปได้ และความสอดคล้องของร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (GROUP Model)

2. รูปแบบการพัฒนาแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาหมายถึง องค์ประกอบเชิงระบบที่แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครูโดยประยุกต์ใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีการผสมผสานเทคโนโลยีกับการนิเทศ ในขั้นตอนชุมชนแห่งทางวิชาชีพ ระหว่างออนไลน์ (Online) ผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์และพบหน้า (Face to Face) กระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) ขั้นตอนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G) ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R) ขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O) ขั้นที่ 4 การสรุปผล (Using and Conclusion : U) ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P) องค์ประกอบที่ 4) การวัดและประเมินผล และ 5) ปัจจัยความสำเร็จ

3. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ตามรายการประเมินที่กำหนดไว้ตรงตามความคิดเห็นของท่านและได้โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ตามความเป็นจริงและความต้องการที่แท้จริงของท่านเพื่อผู้วิจัยสามารถนำข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา แบบประเมินคุณภาพรูปแบบ มี 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ตอนที่ 3 ประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ตอนที่ 4 ประเมินความเหมาะสมแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานและปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

- 1.ชื่อ-สกุล
- 2.เบอร์โทรศัพท์/ช่องทางที่ติดต่อ
- 3.วุฒิการศึกษาสูงสุด
- ทางสาขาวิชา
- 4.สถานที่ทำงาน/งานที่ทำในปัจจุบัน.....

ตอนที่ 2 ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ แสดงระดับคะแนนที่มีต่อร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ให้ครอบคลุม และตรงประเด็นการพิจารณาความเหมาะสมของร่างรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยกำหนดเกณฑ์การให้ระดับคะแนน ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีความเหมาะสมกับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบ และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง **ในระดับมากที่สุด**

ระดับ 4 หมายถึง รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความสมเหตุ สมผล กับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบ และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง **ในระดับมาก**

ระดับ 3 หมายถึง รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความเหมาะสมกับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบ และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง **ในระดับปานกลาง**

ระดับ 2 หมายถึง รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความเหมาะสมกับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบ และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง **ในระดับน้อย**

ระดับ 1 หมายถึง รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความเหมาะสมกับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบ และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง **ในระดับน้อยที่สุด**

รายการประเมิน	ระดับคะแนนความ ความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ (ภาพรวม)						
1.องค์ประกอบของรูปแบบมีความสมบูรณ์ ครอบคลุมความต้องการจำเป็น						
2.องค์ประกอบแต่ละส่วนมีความสอดคล้องและ ส่งเสริมซึ่งกันและกัน						
3.การเรียงลำดับองค์ประกอบเหมาะสมเข้าใจ ง่าย						
องค์ประกอบของรูปแบบ(แต่ละองค์ประกอบ)						
1.หลักการ						
1.1 มีความชัดเจนสามารถใช้เป็นกรอบใน การกำหนดแนวทางการสร้างชุมชนการเรียนรู้ ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชได้						
1.2 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้ใน การพัฒนาารูปแบบ						
1.3 การใช้ภาษาและการเรียงลำดับเข้าใจง่าย						
2.วัตถุประสงค์						
2.1 สอดคล้องกับหลักการเหตุผล						
2.2 มีความชัดเจน และเป็นไปได้						
2.3 การใช้ภาษาเหมาะสมเข้าใจง่าย						
องค์ประกอบขั้นตอนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทาง วิชาชีพครูแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช						
ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทาง วิชาชีพ (Gathering : G)						
1.1 การรวบรวมสมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพ						

รายการประเมิน	ระดับคะแนนความ ความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1.2 การประชุมปฏิบัติการวิเคราะห์ปัญหาและ ความต้องการ						
1.3 กำหนดเป้าหมายร่วมกัน						
4. การสร้างความสัมพันธ์ของชุมชนแห่งการ เรียนรู้ทางวิชาชีพครู						
ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)						
2.1 การประชุมเชิงปฏิบัติการ “การจัดการ เรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา”						
2.2 การประชุมเชิงปฏิบัติการ “การสร้าง ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช”						
2.3 การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อสังคม ออนไลน์						
ขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O)						
การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson study) 3.1) Plan and Design Lesson วางแผน และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ 3.2) Implement and Observe จัดกิจกรรม การเรียนรู้สังเกต 3.3) Review and Refine สะท้อนผล และ ปรับปรุง						
ขั้นที่ 4 การสรุปผล (Using and Conclusion : U)						
4.1) การรวมกันอภิปรายผล						
4.2) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้						

รายการประเมิน	ระดับคะแนนความ					ข้อเสนอแนะ
	ความเหมาะสม					
	5	4	3	2	1	
ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence)						
5.2 การถอดบทเรียนความสำเร็จ						
5.3 การเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์						
องค์ประกอบ การวัดและประเมินผล						
องค์ประกอบ การวัดและประเมินผล						
1.การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของครู						
2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู						
3. การสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับ มัธยมศึกษา						
องค์ประกอบเงื่อนไขและปัจจัยความสำเร็จ						
1.การร่วมมือรวมพลังและภาวะผู้นำร่วม						
2.การใช้เทคโนโลยี						
3.การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching)						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้เชี่ยวชาญ

วันที่

รายการประเมิน	ระดับคะแนนความ					ข้อเสนอแนะ
	ความเหมาะสม					
	5	4	3	2	1	
1. คำนำ						
2. คำชี้แจง						
3. แนวทางการนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาไปใช้						
4. ความเป็นมาและความสำคัญ						
5. แนวคิด หลักการ และทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง						
6. รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา						
7. เครื่องมือที่ใช้การวัดและประเมินผล						
7.1 แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช						
7.2 แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)						
7.3 แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)						

รายการประเมิน	ระดับคะแนนความ					ข้อเสนอแนะ
	ความเหมาะสม					
	5	4	3	2	1	
7.4 ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines)						
7.5 แบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน						
7.6 แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้เชี่ยวชาญ

วันที่



ตอนที่ 4 ประเมินความเหมาะสมของแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

รายการประเมิน	ระดับคะแนนความ					ข้อเสนอแนะ
	ความเหมาะสม					
	5	4	3	2	1	
1.องค์ประกอบของแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา						
1.1 ชื่อแผนการใช้รูปแบบ						
1.2 วัตถุประสงค์						
1.3 ขอบเขตการดำเนินการ 1) กลุ่มเป้าหมาย 2) บทบาทสมาชิก						
1.4 กิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช						
1.5 การวัดและประเมินผล						
1.6 ระยะเวลา						
2.แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา						

รายการประเมิน	ระดับคะแนนความ					ข้อเสนอแนะ
	ความเหมาะสม					
	5	4	3	2	1	
2.3 แผนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O)						
1) ชื่อแผน การปฏิบัติการ (Operation : O)
2) วัตถุประสงค์
3) ขอบเขตการดำเนินการ
3.1) กลุ่มเป้าหมาย
3.2) บทบาทสมาชิก
1.4 การปฏิบัติการ (Operation : O)
1.5 สื่อ
1.6 การวัดและประเมินผล
2.4 แผนที่ 4 การสรุปผล (Using and Conclusion : U)						
1) ชื่อแผน การสรุปผล (Using and Conclusion : U)
2) วัตถุประสงค์
3) ขอบเขตการดำเนินการ
3.1) กลุ่มเป้าหมาย
3.2) บทบาทสมาชิก
1.4 กิจกรรมการสรุปผล (Using and Conclusion : U)
1.5 สื่อ
1.6 การวัดและประเมินผล
2.5 แผนที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)						
1) ชื่อแผน การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)

รายการประเมิน	ระดับคะแนนความ					ข้อเสนอแนะ
	ความเหมาะสม					
	5	4	3	2	1	
2) วัตถุประสงค์
3) ขอบเขตการดำเนินการ		
3.1) กลุ่มเป้าหมาย
3.2) บทบาทสมาชิก
1.4 กิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนา
อย่างยั่งยืน (Permanence : P)
1.5 สื่อ	
1.6 การวัดและประเมินผล
		
3.ปฏิทินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตามรูปแบบ GROUP Model

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้เชี่ยวชาญ

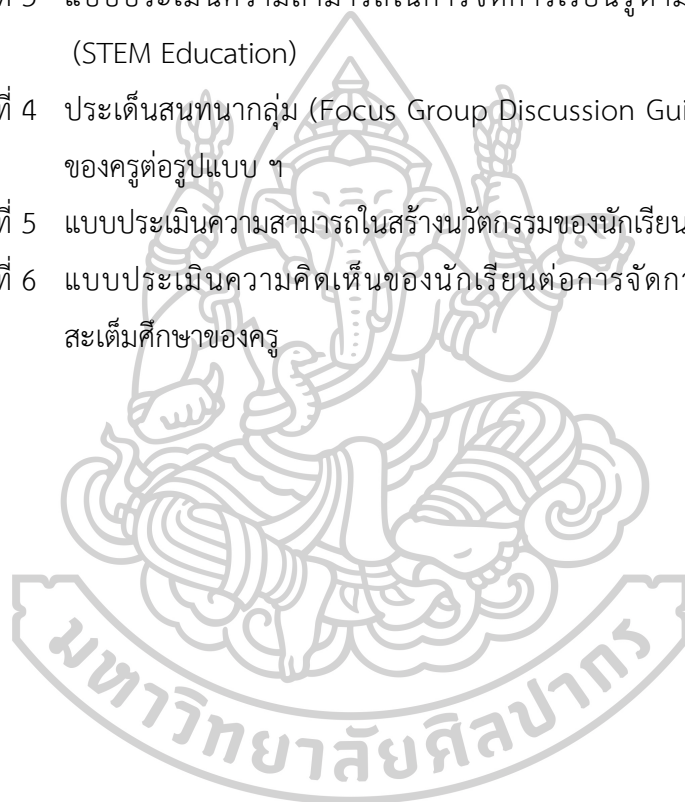
วันที่

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research : R₂) การนำรูปแบบไปใช้

เครื่องมือ ประกอบด้วย

- ฉบับที่ 1 แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
- ฉบับที่ 2 แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
- ฉบับที่ 3 แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
- ฉบับที่ 4 ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines) ความคิดเห็นของครูต่อรูปแบบ ฯ
- ฉบับที่ 5 แบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน
- ฉบับที่ 6 แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู



ฉบับที่ 1

แบบประเมินความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้จัดทำขึ้น เพื่อศึกษาเกี่ยวกับความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของครู เป็นส่วนหนึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

แบบประเมินนี้มี 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ข้อคำถามประเมินความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ปัญหา อุปสรรค ในการดำเนินการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

การตอบแบบประเมินครั้งนี้จะไม่มีผลกระทบต่อตัวท่าน หรือหน่วยงานของท่านแต่ประการใด เนื่องจากผู้วิจัยจะรักษาข้อมูลส่วนบุคคลทั้งหมดของท่านไว้เป็นความลับและจะนำเสนอข้อมูลในภาพรวมเท่านั้น โปรดตอบแบบประเมินให้ครบทุกข้อและตามความเป็นจริง

นางสุวิไล จันทร์สนอง

นักศึกษาระดับปริญญาเอก ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

1. ผู้ตอบแบบประเมิน ชื่อ-สกุล.....
2. โรงเรียน
3. ปฏิบัติการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้.....
รายวิชา.....ระดับชั้น.....ห้อง.....
4. ลักษณะการประเมินและติดตาม
 - ประเมินตนเอง ผู้วิจัยประเมิน
5. ช่วงเวลาการประเมิน
 - วงรอบที่ 1 วงรอบที่ 2 วงรอบที่ 3

ตอนที่ 2 ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

- คำแนะนำ** โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงข้อความตามสภาพความเป็นจริงเกี่ยวกับความสามารถ
สร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ดังนี้
ถ้าข้อความนั้นเป็นพฤติกรรมที่แสดงความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทาง
วิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ของท่าน
- | | | |
|------------------|---------|---|
| ระดับ 3 ดี | หมายถึง | ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
ระดับดี |
| ระดับ 2 พอใช้ | หมายถึง | ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
ระดับพอใช้ |
| ระดับ 1 ปรับปรุง | หมายถึง | ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
ระดับปรับปรุง |

รายการข้อความ	ระดับความสามารถ/ การปฏิบัติ		
	3	2	1
การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ			
1. การเปิดใจและเชื่อมั่นในการเรียนรู้ร่วมกัน			
2. การจัดโครงสร้างการทำงานของกลุ่มสมาชิก			
3. การพูดคุยปรึกษาหารือเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาที่รับผิดชอบร่วมกัน			
4. การให้ความร่วมมือ ร่วมใจกัน ร่วมคิด ร่วมตัดสินใจในการนำพาเป้าหมายสู่ความสำเร็จ			
5. การแสดงการเป็นผู้นำร่วมระหว่างการจัดขับเคลื่อนชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพทั้งทางตรงและทางอ้อม			
การร่วมพัฒนาวิชาชีพ			
1. การร่วมกันวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา			
2. การกำหนดเป้าหมายและแผนงานร่วมกัน เช่น เสนอประเด็นปัญหาที่พบจากการเรียนรู้ของผู้เรียน			
3. การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และแสดงความคิดเห็นต่อผู้อื่นด้วยทัศนคติเชิงบวก			
4. การร่วมกันเลือกวิธีการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา			
5. การอภิปรายสรุปและเลือกวิธีการแก้ปัญหามาจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่เหมาะสม			
การปฏิบัติการ			
1. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาตามวิธีการ/นวัตกรรมที่กลุ่มเลือกในการแก้ปัญหาร่วมกันแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์			
2. การนำเสนอการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา ให้ผู้เชี่ยวชาญให้การชี้แนะ แบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์			

รายการข้อความ	ระดับความสามารถ/ การปฏิบัติ		
	3	2	1
3. การนำการชี้แนะโดยครูผู้ร่วมปฏิบัติการ Peer Coach และผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coach) มาปรับปรุงการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์			
4. นำแนวทางการแก้ปัญหาสู่การจัดการเรียนรู้ไปปฏิบัติการณ์ในชั้นเรียน			
5. การเรียนรู้ทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่องระหว่างการปฏิบัติการแบบกัลยาณมิตรเพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกันแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์			
การสรุปผล			
1. การเข้าร่วมการประชุมการอภิปรายผลจากการสังเกตการสอนในชั้นเรียนแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์			
2. การร่วมอภิปรายผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์			
3. การทำงานร่วมกันด้วยความสัมพันธ์แบบกัลยาณมิตรเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกันแบบ face to face และผ่านสื่อสังคมออนไลน์			
4. การบันทึกทุกขั้นตอนการทำงานของกลุ่ม เช่น ระบุปัญหาวิธีการแก้ปัญหา การทดลองใช้ ผลที่ได้			
5. การแบ่งปันประสบการณ์ โดยสรุปเป็น infographic , QR Code ส่งให้กลุ่มผ่านสื่อสังคมออนไลน์			
การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน			
1. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพมากขึ้น			
2. การนำผลการประเมิน การเรียนรู้ มาสร้างความ			

รายการข้อความ	ระดับความสามารถ/ การปฏิบัติ		
	3	2	1
ตระหนัก และความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพการดำเนินงานที่เกิดขึ้นแก่ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย			
3. การให้ความสำคัญกับการร่วมมือร่วมพลังของครูในภาพรวม ทั้งหมดของสถานศึกษา			
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย และริเริ่มสร้างสรรค์สิ่ง ใหม่ๆ ให้เกิดกับผู้เรียนและมีการเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์			
5. การเรียนรู้ทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่องและมีการเผยแพร่ผ่านสื่อ สังคมออนไลน์			

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ปัญหา อุปสรรค ในการดำเนินการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
แบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (ระบุในช่องว่างที่กำหนด)

.....

.....

.....

.....



ฉบับที่ 2

แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้จัดทำขึ้น เพื่อศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นส่วนหนึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

แบบประเมินนี้มี 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ข้อคำถาม แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ปัญหา อุปสรรค ในการประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

การตอบแบบประเมินครั้งนี้จะไม่มีผลกระทบต่อตัวท่าน หรือหน่วยงานของท่านแต่ประการใด เนื่องจากผู้วิจัยจะรักษาข้อมูลส่วนบุคคลทั้งหมดของท่านไว้เป็นความลับและจะนำเสนอข้อมูลในภาพรวมเท่านั้น โปรดตอบแบบประเมินให้ครบทุกข้อและตามความเป็นจริง

นางสุวิไล จันทร์สนอง

นักศึกษาระดับปริญญาเอก ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

1. ผู้ตอบแบบประเมิน ชื่อ-สกุล
2. โรงเรียน
3. ปฏิบัติการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้.....
รายวิชา.....ระดับชั้น.....ห้อง.....
4. การสังเกตการสอน ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 ครั้งที่ 3

ตอนที่ 2 ประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

คำแนะนำ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงข้อความตามสภาพความเป็นจริงเกี่ยวกับความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ดังนี้
ถ้าข้อความนั้นเป็นพฤติกรรมที่แสดงความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของท่าน

ระดับ 3 ดี	หมายถึง	ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ในระดับดี
ระดับ 2 พอใช้	หมายถึง	ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ระดับพอใช้
ระดับ 1 ปรับปรุง	หมายถึง	ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ระดับปรับปรุง

รายการข้อความ	ระดับความสามารถ/การปฏิบัติ		
	3	2	1
การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)			
1. มีการระบุรหัสวิชา ชื่อรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับชั้น จำนวนชั่วโมงและชื่อหน่วยเรียนรู้อย่างครบถ้วน ชัดเจนและสอดคล้องกับโครงสร้างรายวิชา			
2. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน			
3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด มีความถูกต้อง สอดคล้อง และครอบคลุมมาตรฐาน/ตัวชี้วัด			
4. สาระการเรียนรู้ มีความถูกต้อง และสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด			
5. หลักฐานการเรียนรู้ (ชิ้นงาน/ภาระงาน) สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/การวัดและประเมินผล และกิจกรรมการเรียนรู้			
6. การวัดและประเมินผลเป็นการประเมินตามสภาพจริงใช้วิธีการที่หลากหลาย ระบุวิธีการ เครื่องมือและเกณฑ์การประเมินที่สะท้อนคุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด			
7. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐาน/ตัวชี้วัด/สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้อย่างเหมาะสมมีการบูรณาการ 4 วิชาด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ สามารถนำพาให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ชิ้นงาน หรือภาระงานตามที่กำหนด			
8. สื่อและแหล่งเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และเวลา ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีและรวดเร็วขึ้น			

รายการข้อความ	ระดับความสามารถ/การปฏิบัติ		
	3	2	1
แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)			
1. แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน สมบูรณ์และเหมาะสม			
2. แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วย การเรียนรู้ที่กำหนดไว้			
3. สาระสำคัญในแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ถูกต้องสอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา			
4. สาระสำคัญบ่งชี้ถึงความคิดรวบยอดของเนื้อหา			
5. สาระสำคัญเขียนได้ใจความ กะทัดรัด ไม่สับสน			
6. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนถูกต้องครอบคลุมเนื้อหา สาระ			
7. จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนานักเรียนด้านความรู้ ทักษะ และ เจตคติ			
8. จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดและประเมินได้			
9 จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับพฤติกรรมจากง่ายไปยาก			
10. เนื้อหาในแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้มีความถูกต้องตรงตาม หลักวิชา มีการบูรณาการ 4 วิชาด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์			
11. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน			
12. เนื้อหา มีความทันสมัย ชัดเจน ไม่สับสน และตรวจสอบได้			
13. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม สอดคล้องจุดประสงค์ สาระการเรียนรู้มีการบูรณาการ 4 วิชาด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์			
14. กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้น ระบุปัญหา (Problem Identification) มีการกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่ การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา			

รายการข้อความ	ระดับความสามารถ/การปฏิบัติ		
	3	2	1
15. กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) มีการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ข้อดีและข้อจำกัด			
16. กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) มีการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากรข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด			
17. กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) มีการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการแล้วลงมือสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา			
18. กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน(Presentation) มีการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการ ให้ผู้อื่นเข้าใจและได้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อไป			
19. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมต่อการเรียนใน เนื้อหาแต่ละแผน			
20. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาทักษะของผู้เรียนในหลายด้าน เช่น ทักษะการสร้างนวัตกรรม ความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น			
21. สื่อการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้			
22. สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลาย เหมาะสมกับความสามารถและวัยของผู้เรียน			
23. การวัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้			
24. เกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผลชัดเจนและเข้าใจง่าย			
25. การวัดและประเมินผลหลากหลาย และเน้นการประเมินตามสภาพจริง			

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ปัญหา อุปสรรค ในการดำเนินงานออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทาง
สะเต็มศึกษา (STEM Education) (ระบุในช่องว่างที่กำหนด)

.....

.....

.....

.....



ฉบับที่ 3

แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้จัดทำขึ้น เพื่อศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นส่วนหนึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช (Development) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

แบบประเมินนี้มี 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ข้อคำถาม แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ปัญหา อุปสรรค ในการประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

การตอบแบบประเมินครั้งนี้จะไม่มีผลกระทบต่อตัวท่าน หรือหน่วยงานของท่านแต่ประการใด เนื่องจากผู้วิจัยจะรักษาข้อมูลส่วนบุคคลทั้งหมดของท่านไว้เป็นความลับและจะนำเสนอข้อมูลในภาพรวมเท่านั้น โปรดตอบแบบประเมินให้ครบทุกข้อและตามความเป็นจริง

นางสุวิไล จันทร์สนอง

นักศึกษาระดับปริญญาเอก ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

1. ผู้ตอบแบบประเมิน ชื่อ-สกุล.....
2. โรงเรียน
3. ปฏิบัติการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้.....
 รายวิชา.....ระดับชั้น.....ห้อง.....
 เรื่องที่สอน.....
 วันที่ เดือน พ.ศ.....
 ชั่วโมงที่..... เวลา.....
4. การสังเกตการสอน ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 ครั้งที่ 3

ตอนที่ 2 ประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

คำแนะนำ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงข้อความตามสภาพความเป็นจริงเกี่ยวกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ดังนี้
 ถ้าข้อความนั้นเป็นพฤติกรรมที่แสดงความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของท่าน โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ
 มี/ปฏิบัติ ได้ 1 คะแนน
 ไม่มี/ไม่ปฏิบัติ ได้ 0 คะแนน

ที่	ความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)/กิจกรรมที่ปฏิบัติ	ประเมิน		หมายเหตุ
		มี/ปฏิบัติ	ไม่มี/ไม่ปฏิบัติ	
	ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน			
1	การดำเนินการสอนอย่างเป็นลำดับขั้นตอนของแผนการจัดการเรียนรู้			
2	จัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีการบูรณาการ 4 วิชาด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์			
3	กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นระบุปัญหา (Problem Identification) มีการกำหนดขอบเขตของปัญหาซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา			

ที่	ความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)/กิจกรรมที่ปฏิบัติ	ประเมิน		หมายเหตุ
		มี/ปฏิบัติ	ไม่มี/ไม่ปฏิบัติ	
4	กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) มีการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ข้อดีและข้อจำกัด			
5	กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) มีการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด			
6	กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) มีการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ แล้วลงมือสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา			
7	กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) มีการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้เอานำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมที่สุด			
8	กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) มีการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการ ให้ผู้อื่นเข้าใจและได้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อไป			
9	เปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทั้งภายในกลุ่มและต่างกลุ่ม			
10	การเสริมแรงให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการแสดงออกของตนเองจะได้พัฒนาตนเองให้ดียิ่งขึ้น			

ที่	ความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)/กิจกรรมที่ปฏิบัติ	ประเมิน		หมายเหตุ
		มี/ปฏิบัติ	ไม่มี/ไม่ปฏิบัติ	
	ด้านสื่อและสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน			
1	มีเอกสารและสื่อประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย			
2	สื่อที่ใช้สามารถเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่สอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น			
3	มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน			
4	มีการชี้แนะการเรียนรู้/การศึกษาค้นคว้าและแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม			
5	นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อประกอบในการจัดการเรียนรู้			
	ด้านการวัดและประเมินผลการเรียน			
1	มีการประเมินที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/กิจกรรมการเรียนรู้			
2	มีการประเมินผลตามสภาพจริง			
3	มีเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน			
4	ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน			
5	การให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับพฤติกรรม ผลงาน หรือ กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เหมาะสม			

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

กำหนดเกณฑ์การประเมิน

- คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป (16 - 20 ข้อ) ระดับคุณภาพ ดี
- คะแนนร้อยละ 60-79 (12 - 15 ข้อ) ระดับคุณภาพ พอใช้
- คะแนนร้อยละ 59 ลงมา (0 - 14 ข้อ) ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

สรุปผลการประเมินความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา(STEM Education)

ฉบับที่ 4

ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines)

ความคิดเห็นของครูต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

วัน/เดือน/ปี ที่สนทนากลุ่ม.....เวลา.....น.
สถานที่.....

คำชี้แจง

1. กิจกรรมก่อนสนทนากลุ่ม

- 1.1 แนะนำจุดประสงค์ของการสนทนากลุ่มและประโยชน์จากข้อมูลที่จะได้
- 1.2 บอกการปกป้องสิทธิของผู้ร่วมสนทนากลุ่มและประโยชน์ของข้อมูลที่จะได้ โดยใช้

นามแฝง

- 1.3 ระบุเวลาโดยประมาณที่จะใช้สนทนากลุ่ม
- 1.4 ขออนุญาตใช้เครื่องบันทึกเสียง
- 1.5 บันทึกประเด็นสำคัญระหว่างการสนทนากลุ่ม

2. เริ่มต้นสนทนากลุ่ม

ผู้ดำเนินการสนทนากลุ่ม เริ่มต้นการสนทนากลุ่มโดยปฏิบัติดังนี้

- 2.1 ให้ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มแนะนำตัวเองสั้น ๆ
- 2.2 ชี้แจงแก่ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม ดังนี้

2.2.1 การสนทนากลุ่มนี้จัดขึ้นเพื่อการวิจัยการพัฒนาารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2.2.2 ขอให้ทุกคนพูด อภิปรายอย่างเปิดเผย เป็นกันเอง และโต้ตอบกันได้ แม้ว่าความคิดเห็นของตนเองจะไม่ตรงกับคนอื่นในกลุ่มก็ตาม

2.2.3 ความคิดเห็นที่แสดงออกมาจะไม่มีค่าผิด / ถูก เพราะต้องการทราบความคิดเห็นตามความเป็นจริงของแต่ละคนเท่านั้น

2.2.4 การสนทนากลุ่มไม่จำเป็นต้องได้ข้อสรุปที่เป็นเอกลักษณ์ของกลุ่ม

3. เมื่อเสร็จสิ้นการสนทนากลุ่มให้ผู้ดำเนินการกล่าวขอบคุณผู้เข้าร่วมการสนทนาทุกคนที่ร่วมกันดำเนินการสนทนากลุ่มจนสำเร็จด้วยดี

4. แนวคำถามนี้ใช้สำหรับการประชุมสนทนากลุ่มของผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อสอบถามข้อมูล การวิจัยการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

อนึ่งประเด็นคำถามอาจเพิ่มเติมรายละเอียดมากกว่าที่กำหนด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับสถานการณ์และบริบทการสนทนา ผู้ดำเนินการและสมาชิกในกลุ่มสามารถปรับให้เหมาะสมกับสถานการณ์ได้

ประเด็นคำถาม

1. รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

เป็นอย่างไร

ดีหรือไม่

ทำให้เกิดการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน หรือไม่ อย่างไร

2. ขั้นตอนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)

ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R) ขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O)

ขั้นที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U)

ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)

- ดีหรือไม่ อย่างไร

- ครูได้ประโยชน์อะไรในแต่ละขั้นตอน

3. ปัญหาอุปสรรค ของการนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครู เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ไปใช้ คืออะไร และควรแก้ไขอย่างไร

4. ข้อเสนอแนะ

.....

ฉบับที่ 5

แบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

คำชี้แจง

แบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความสามารถของนักเรียน ที่ผ่านการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู ซึ่งความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน หมายถึง วิธีการปฏิบัติชิ้นงานที่ได้จากการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประกอบด้วย 1.ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม 2.ด้านความเป็นนวัตกรรม และ 3.ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม ประกอบด้วย

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| 1. ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม | จำนวน 5 ข้อ |
| 2. ด้านความเป็นนวัตกรรม | จำนวน 3 ข้อ |
| 3. ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม | จำนวน 3 ข้อ |

แบบประเมินนี้มี 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ข้อคำถามแบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ปัญหา อุปสรรค ในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

การตอบแบบประเมินครั้งนี้จะไม่มีผลกระทบต่อตัวท่าน หรือหน่วยงานของท่านแต่ประการใด เนื่องจากผู้วิจัยจะรักษาข้อมูลส่วนบุคคลทั้งหมดของท่านไว้เป็นความลับและจะนำเสนอข้อมูลในภาพรวมเท่านั้น โปรดตอบแบบประเมินให้ครบทุกข้อและตามความเป็นจริง

นางสุวิไล จันทร์สนอง

นักศึกษาระดับปริญญาเอก ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

1. ผู้ตอบแบบประเมิน

ชื่อ-สกุล.....

2. โรงเรียน

3. ปฏิบัติการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้.....

รายวิชา.....ระดับชั้น.....ห้อง.....

เรื่องที่สอน.....

วันที่ เดือน พ.ศ.....

ชั่วโมงที่..... เวลา.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

คำแนะนำ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงข้อความตามสภาพความเป็นจริงเกี่ยวกับแบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ถ้าข้อความนั้นเป็นพฤติกรรมที่แสดงความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ระดับ 3 มาก หมายถึง ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมอยู่ในระดับมาก /การปฏิบัติกิจกรรมนั้นสม่ำเสมอหรือทุกครั้ง

ระดับ 2 ปานกลาง หมายถึง ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมอยู่ในระดับปานกลาง /การปฏิบัติกิจกรรมนั้นเป็นบางครั้ง

ระดับ 1 น้อย หมายถึง ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมอยู่ในระดับน้อย /การปฏิบัติกิจกรรมนั้นน้อยมาก

รายการข้อความ	ระดับความสามารถ/ การปฏิบัติ		
	3	2	1
ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม			
1.การกำหนดวัตถุประสงค์ในการออกแบบผลงานนวัตกรรมให้สอดคล้องกับประเด็นปัญหาที่กำหนด			
2.การใช้แนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมในการสร้างนวัตกรรมมาใช้			

รายการข้อความ	ระดับความสามารถ/ การปฏิบัติ		
	3	2	1
3.การประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวกับการออกแบบผลงาน/ ชิ้นงาน			
4.การกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างผลงาน/ชิ้นงานและลงมือ สร้างผลงาน/ชิ้นงาน			
5.การทดสอบและประเมินการใช้งานของผลงาน/ชิ้นงาน โดยผลที่ ได้นำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนา			
ด้านความเป็นนวัตกรรม			
1.ผลงานเป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่			
2.ผลงานใช้วิธีการใหม่			
3.การสร้างสรรค์ผลงาน (การสรุป และสร้างความคิดเห็นเกี่ยวกับ เรื่องที่ตนสนใจขึ้นมาใหม่)			
ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม			
1.การแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์			
2.ความคุ้มค่าในการใช้ทรัพยากร			
3.การนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงไม่ก่อให้เกิดโทษหรืออันตราย			

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ปัญหา อุปสรรค ในความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน
(ระบุในช่องว่างที่กำหนด)

.....

.....

.....

ฉบับที่ 6

แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู

คำชี้แจง

แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จัดทำขึ้นเพื่อสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ตามกรอบแนวคิดที่กำหนดข้อความที่เกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู

แบบประเมินนี้มี 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ข้อคำถาม แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ปัญหา อุปสรรค ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู การตอบแบบประเมินครั้งนี้จะไม่มีผลกระทบต่อตัวท่าน หรือหน่วยงานของท่านแต่ประการใด เนื่องจากผู้วิจัยจะรักษาข้อมูลส่วนบุคคลทั้งหมดของท่านไว้เป็นความลับและจะนำเสนอข้อมูลในภาพรวมเท่านั้น โปรดตอบแบบประเมินให้ครบทุกข้อและตามความเป็นจริง

นางสุวิไล จันทร์สนอง

นักศึกษาระดับปริญญาเอก ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ผู้ตอบแบบประเมิน (นักเรียน) โรงเรียน

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู

คำแนะนำ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงข้อความตามสภาพความเป็นจริงเกี่ยวกับความคิดเห็นของ

นักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู ถ้าข้อความนั้นเป็น

พฤติกรรมที่แสดงการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครูของท่าน

ระดับ 3 หมายถึง นักเรียนเห็นด้วยต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

(STEM Education) ของครูในรายการนั้นอยู่ในระดับมาก

ระดับ 2 หมายถึง นักเรียนเห็นด้วยต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

(STEM Education) ของครูในรายการนั้นอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง นักเรียนเห็นด้วยต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

(STEM Education) ของครูในรายการนั้นอยู่ในระดับน้อย

รายการข้อความ	ระดับความสามารถ/การปฏิบัติ		
	3	2	1
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของตามแนวทางสะเต็มศึกษา			
1.มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงกับสถานการณ์/ปัญหาในชีวิตประจำวัน			
2.กิจกรรมการเรียนการสอนมีการบูรณาการ 4 วิชาด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์			
3.การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง			
4.กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์			
5.ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน			

รายการข้อความ	ระดับความสามารถ/การปฏิบัติ		
	3	2	1
การสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา			
1.เปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทั้งภายในกลุ่มและต่างกลุ่ม			
2. มีการใช้สื่อการเรียนที่กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ง่ายขึ้น			
3.การชี้แนะการเรียนรู้/การศึกษาค้นคว้าและแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม			
4.การเสริมแรงให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการแสดงออกของตนเองจะได้พัฒนาตนเองให้ดียิ่งขึ้น			
5.นักเรียนมีความสุขกับการเรียนมากขึ้น			
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้แนวทางสะเต็มศึกษา			
1.ครูมีการประเมินที่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้			
2.ครูมีการประเมินผลที่หลากหลาย			
3.ครูมีการประเมินผลตามสภาพจริง			
4. ครูมีเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน			
5.ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน			

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ปัญหา อุปสรรค ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู (ระบุในช่องว่างที่กำหนด)

.....

.....

.....



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างคู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ฯ



คู่มือ

การใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา หรือ GROUP Model



นางสุวิไล จันทรสมบูรณ์
รหัสประจำตัว 61253906

นักศึกษาระดับปริญญาเอก ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร



มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปริญญาเอก ภาควิชาหลักสูตรและการสอนคณะศึกษาศาสตร์

คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา หรือ GROUP Model



นักศึกษาระดับปริญญาเอก ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

คำนำ

คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา หรือ GROUP Model เล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ ศึกษานิเทศก์ ครู และผู้สนใจที่ต้องการนำรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ไปใช้ได้ทราบถึงสิ่งที่ต้องศึกษาและจัดเตรียม เพื่อให้การดำเนินการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เป็นไปอย่างราบรื่น และบรรลุตามจุดหมายที่กำหนดไว้ ดังนั้น ศึกษานิเทศก์ ครู และผู้สนใจจึงควรศึกษา คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ให้เข้าใจก่อนที่จะนำรูปแบบนี้ไปใช้

คู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เล่มนี้ประกอบด้วย ส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. คำชี้แจงการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
2. ความเป็นมาของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
3. ทฤษฎีแนวคิดพื้นฐานที่รองรับรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
4. องค์ประกอบของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

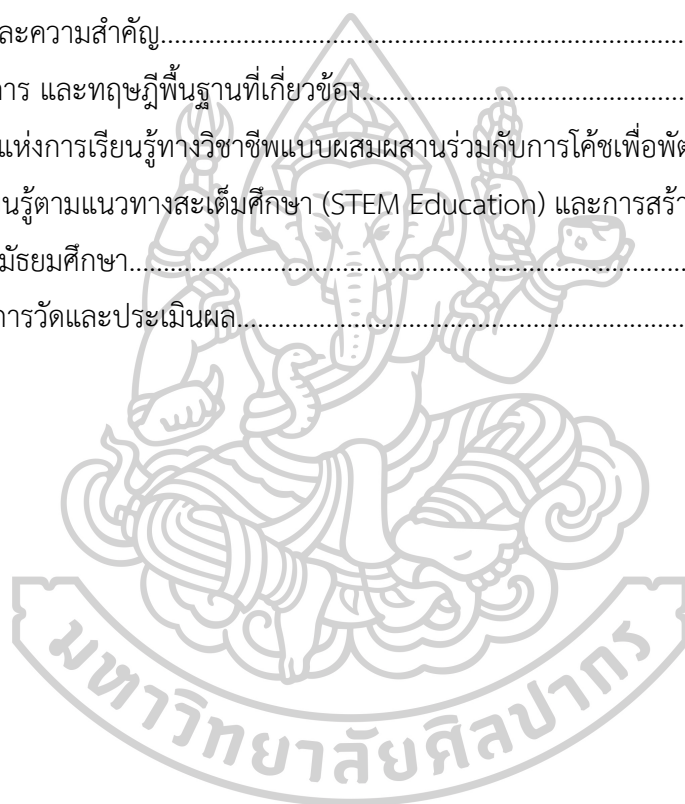
5. ตัวอย่างแผนการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

6. ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา



สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	612
สารบัญ.....	614
คำชี้แจงการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาไปใช้.....	615
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	620
แนวคิด หลักการ และทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง.....	627
รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา.....	635
เครื่องมือที่ใช้การวัดและประเมินผล.....	627



**คำชี้แจงการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา**

รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาไปใช้ ให้เกิดประสิทธิภาพเป็นสิ่งสำคัญ มีรายละเอียดที่ควรปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดในส่วนต่าง ๆ ของคู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

1.1 ศึกษาคำชี้แจงการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

1.2 ศึกษาความเป็นมา ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานที่รองรับ องค์ประกอบของรูปแบบ และตัวอย่างแผนการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ปฏิทินการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎีอันเป็นที่มาของรูปแบบการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งจะช่วยให้เห็นภาพรวม เห็นความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ในรูปแบบการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช รวมทั้งมีความเข้าใจในศัพท์เฉพาะต่าง ๆ

1.3 ศึกษารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ได้แก่

ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)

ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)

ขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O)

ขั้นที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U)

ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)

1.4 ศึกษาแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

1.5 การโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM

Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประกอบด้วย ชื่อแผนการใช้รูปแบบ วัตถุประสงค์ ขอบเขตการดำเนินการ กิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เครื่องมือการวัดและประเมินผล และระยะเวลา

2. การจัดเตรียมความพร้อม

เมื่อได้ศึกษาส่วนต่าง ๆ ในคู่มือการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา และแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา อย่างละเอียดควรเตรียมด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 สมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ที่เสนอไว้ในแผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ เป้าหมายดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ได้แก่

- 1) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์
- 2) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์
- 3) ครูผู้สอนเทคโนโลยี
- 4) ผู้บริหารสถานศึกษา หรือ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ หรือ หัวหน้าฝ่ายวิชาการ
- 5) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการนิเทศ

การศึกษา

2.2 บทบาทของสมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ผู้เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ได้แก่ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์(กลุ่มเป้าหมาย : Model Teacher) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนเทคโนโลยี เป็นเพื่อนร่วมปฏิบัติการ (Buddy Teacher : ทำหน้าที่เป็น Peer Coach) จำนวน 3 คน ต้องอยู่ร่วมกิจกรรมตลอดเวลา ส่วนสมาชิก ข้ออื่น ๆ อาจมาเข้าร่วมกิจกรรมตามระบุในปฏิทิน ผ่านระบบออนไลน์ หรือ Face to Face ประกอบด้วย

- 1) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (Model Teacher) จำนวน 1 คน

2) ครูร่วมปฏิบัติการ (Buddy Teacher : หน้าที่เป็น Peer Coach) ครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน ครูเทคโนโลยี จำนวน 1 คน และครุคณิตศาสตร์ จำนวน 1 คน

3) ผู้เชี่ยวชาญ (Expert ทำหน้าที่เป็น Expert Coach) ศึกษานิเทศก์ หรือ ครูที่มีประสบการณ์ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จำนวน 1 คน

4) ผู้บริหารสถานศึกษา (Administrator) ผู้อำนวยการ หรือ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ หรือ หัวหน้าฝ่ายวิชาการ สามารถเข้าร่วมเรียนรู้กระบวนการทำงาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2.3 สื่อ และเทคโนโลยี ที่ใช้ประกอบรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช โดยเฉพาะอินเทอร์เน็ต และ แอปพลิเคชัน ที่สมาชิกเลือกใช้

2.4 เครื่องมือเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลที่ใช้

1) แบบประเมินความสามารถการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

2) แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

3) แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

4) ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guidelines) ต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

5) แบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

6) แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู

3. แนวทางในการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ผู้เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ประกอบด้วย

3.1 ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (Model Teacher) จำนวน 1 คน

3.2 ครูร่วมปฏิบัติการ (Buddy Teacher : หน้าที่เป็น Peer Coach) ครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน ครูเทคโนโลยี จำนวน 1 คน และครุคณิตศาสตร์ จำนวน 1 คน

3.3 ผู้เชี่ยวชาญ (Expert ทำหน้าที่เป็น Expert Coach) ศึกษานิเทศก์ หรือ ครูที่มีประสบการณ์ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จำนวน 1 คน

3.4 ผู้บริหารสถานศึกษา (Administrator) ผู้อำนวยการ หรือ รองผู้อำนวยการ เข้าร่วมเรียนรู้กระบวนการทำงาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ผู้เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ได้แก่ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์(กลุ่มเป้าหมาย : Model Teacher) ครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ครูเทคโนโลยี ครูคณิตศาสตร์ เพื่อนร่วมปฏิบัติการ (Buddy Teacher : Peer Coach) จำนวน 3 คน ต้องอยู่ร่วมกิจกรรมตลอดเวลา ส่วนสมาชิก ข้ออื่น ๆ อาจมาเข้าร่วมกิจกรรมตามระบุในปฏิทิน ผ่านระบบออนไลน์ หรือ Face to Face

การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช จะกระทำเพียงครั้งแรก และผู้เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ดี ควรเป็นสมาชิกที่ต่อเนื่อง เพื่อการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ได้พบภายใต้สถานการณ์เดียวกัน เพื่อการเรียนรู้ที่ใกล้เคียงกันตลอดเวลา ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์(กลุ่มเป้าหมาย : Model Teacher) และครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ครูเทคโนโลยี ครูคณิตศาสตร์ เพื่อนร่วมปฏิบัติการ (Buddy Teacher : Peer Coach) จะต้องไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลงกลุ่มของตนเอง

บทบาทการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

1. บทบาทครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (Model Teacher)

สมาชิกกลุ่มเป็นหลักในการพัฒนาพัฒนาสมรรถนะ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นเจ้าภาพหลักในการนำประเด็นปัญหา หรือ เทคนิควิธีใหม่ๆ ในการแก้ปัญหา หรือ พัฒนาผู้เรียนมาสู่วงสนทนาแต่ละครั้งตามปฏิทินการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช หรือเป็นครูผู้จัดการเรียนรู้ด้วย แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

2. ครูร่วมปฏิบัติการ (Buddy Teacher : หน้าที่เป็น Peer Coach)

เป็นผู้ร่วมคิด ร่วมให้คำปรึกษาแนะนำซึ่งกันและกัน โดยที่เพื่อครูสองคนจับคู่ หรือรวมกลุ่มกัน ปรับปรุง หรือพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของตน เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้กระบวนการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching Process) ตามแนวคิดของ Joyce and Shower (1996) ได้กล่าวถึง กระบวนการโค้ชไว้ดังนี้

1) การศึกษาทำความเข้าใจ (Studies) เทคนิควิธีสอนหรือรูปแบบการสอนใหม่ๆ และอภิปรายร่วมกันกับเพื่อนครู แล้วใช้สอนในรายวิชาเดียวกัน ระดับชั้นเดียวกันมาตรฐานการเรียนรู้

2) การสังเกตการสาธิตการสอนด้วยวิธีสอนใหม่ๆ โดยผู้เชี่ยวชาญ (Demonstration) หรือดูจากวิดีโอการสอนแบบต่างๆ

3) การฝึกปฏิบัติและข้อมูลย้อนกลับ (Practice and Feedback) ร่วมกันฝึกปฏิบัติ ร่วมกันวางแผน เตรียมสื่อและทดลองใช้ยุทธวิธีต่างๆ กับเพื่อนครูด้วยกัน

4) การโค้ช (Coaching) ครุณาเทคนิคยุทธวิธีไปปฏิบัติในชั้นเรียน โดยมีเพื่อนหรือคณะที่ร่วมโค้ช ให้การช่วยเหลือ สังเกต และบันทึกผลการปฏิบัติ

3. ผู้เชี่ยวชาญ (Expert ทำหน้าที่เป็น Expert Coach)

สมาชิกกลุ่มที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์การจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา (STEM Education) หรือ ประสบการณ์การจัดการเรียนการสอนสูงกว่าทำหน้าที่เป็น ผู้ให้ข้อมูล หรือชี้แนะให้ข้อมูลเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน หรือ ผู้โค้ชในบางเรื่อง บางทักษะ

4. ผู้บริหารสถานศึกษา (Administrator)

ผู้บริหารสถานศึกษา หรือ รองผู้บริหารสถานศึกษาฝ่ายวิชาการ เข้าร่วมกลุ่มตามปฏิทิน การพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานรวมกับการโค้ช เป็นผู้อำนวยการความสะดวก ส่งเสริมให้สมาชิกในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของโรงเรียนเข้าร่วมเรียนรู้เพื่อพัฒนาบทเรียน ร่วมกันซึ่งจะเป็นการสร้างโอกาสให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อการพัฒนาบทเรียนและและคุณภาพ การจัดการศึกษาของโรงเรียน รวมทั้งสร้างโอกาสในการพัฒนาความชำนาญการและเชี่ยวชาญของ การปฏิบัติงานทางวิชาชีพของทุกคนมากยิ่งขึ้น



ความเป็นมาและความสำคัญ
ของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา หรือ GROUP Model

โลกในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากและเป็นไปอย่างรวดเร็วเป็นผลมาจากเทคโนโลยีการสื่อสารและเทคโนโลยีดิจิทัล ทำให้วิถีการดำเนินชีวิตการทำงาน การศึกษาและการเรียนรู้ของมนุษย์เปลี่ยนแปลงจากอดีตเป็นอย่างมาก อันส่งผลให้กระบวนการทัศน์ทางการศึกษาเปลี่ยนแปลงไป การจัดการศึกษาในทุกระดับเน้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา การคิดแบบมีวิจารณญาณ รวมทั้งการพัฒนาทักษะการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ และการมีทักษะทางสังคม จึงจำเป็นต้องบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ และบูรณาการ การเรียนในห้องเรียนและชีวิตจริงทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียนเป็นการเตรียมผู้เรียนในการเรียนต่อไปในขั้นที่สูงขึ้น เกิดการเพิ่มโอกาสการทำงานในอนาคต การเพิ่มมูลค่าและการสร้างความแข็งแกร่งให้กับประเทศด้านเศรษฐกิจ(พรทิพย์ ศิริภัทราชัย, 2556) การจัดการศึกษาจึงต้องปรับเพื่อเตรียมคนให้พร้อมรองรับกับสภาวะการณดังกล่าว เช่นกัน ทั้งการจัดระบบการเรียนรู้ที่ต้องเน้นการสร้างสังคมแห่งปัญญา เปลี่ยนการเรียนรู้แบบท่องจำ (Passive Learning) ไปสู่การเรียนรู้แบบเชิงลึก (Active Learning) และต่อยอดด้วยการวิจัยและพัฒนาเพื่อให้เกิดนวัตกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเน้นการเรียนเพื่อการมีอาชีพและดำรงชีวิตอย่างมีความสุข ซึ่งอาจมีรูปแบบที่หลากหลายตามความแตกต่างและความพร้อมของแต่ละบุคคล วัฒนธรรมและบริบทของ พื้นที่ รวมทั้งมีการปรับใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2563 : 28) ประกอบกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษาจะต้องยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่ว่าด้วยการจัดการศึกษาเน้นความสำคัญของความรู้ ทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเนื่องจากได้เล็งเห็นว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความจำเป็น มีความสำคัญมากขึ้นต่อการดำเนินชีวิตมนุษย์ และสามารถแก้ปัญหาอย่างมีลำดับขั้นตอนการจัดการศึกษาดังกล่าวนั้นการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนเข้ามามีบทบาทร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ส่งเสริมให้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดความรู้ด้วยตนเอง สร้างองค์ความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ สามารถแก้ปัญหาอย่างมีลำดับขั้นตอน และสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ.2561 กำหนดผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษา (Desired Outcomes of Education, DOE Thailand) หมายถึง คุณลักษณะของคนไทย 4.0 ที่ตอบสนองวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน โดยคนไทย 4.0 จะต้อง อารงความเป็นไทยและแข่งขันได้ในเวทีโลก นั่นคือ

เป็นคนดี มีคุณธรรมยึดค่านิยมร่วมของสังคมเป็นฐานในการพัฒนาตนให้เป็นบุคคลที่มีคุณลักษณะ 3 ด้าน โดยเป็นคุณลักษณะขั้นต่ำ

มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ.2561 ข้อ 2 ผู้ร่วมสร้างนวัตกรรม (Innovative Co-creator) เพื่อสังคมที่มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นผู้มีทักษะทางปัญญา ทักษะศตวรรษที่ 21 ความฉลาดดิจิทัล (digital intelligence) ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะข้ามวัฒนธรรม สมรรถนะการบูรณาการข้ามศาสตร์ และมีคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการ เพื่อร่วมสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมทางเทคโนโลยีหรือสังคม เพิ่มโอกาสและมูลค่าให้กับตนเองและสังคม ที่พึงประสงค์ของการศึกษา ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คือมีทักษะในการทำงานร่วมกัน ทักษะการสื่อสารมีความรอบรู้ทางข้อมูลสารสนเทศ และทางดิจิทัลเพื่อแก้ปัญหา มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์สามารถนำความคิดสู่การสร้างผลงานในลักษณะต่างๆ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คือสามารถแก้ปัญหาสื่อสารเชิงบวกทักษะข้ามวัฒนธรรม ทักษะการสะท้อนคิด การวิพากษ์เพื่อสร้างนวัตกรรมและสามารถเป็นผู้ประกอบการได้เพื่อเตรียมความพร้อมคนให้สามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม กระทรวงศึกษาธิการจึงกำหนดเป็นนโยบายสำคัญและเร่งด่วนให้มีการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รวมทั้งสาระเทคโนโลยี โดยมอบหมายให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ดำเนินการปรับปรุง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และสาระเทคโนโลยี มุ่งเน้นการปรับปรุงเนื้อหาให้มีความทันสมัย ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่าง ๆ คำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ เตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมที่จะประกอบอาชีพ เมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นสามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ กรอบในการปรับปรุง คือ ให้มีองค์ความรู้ที่เป็นสากลเทียบเท่านานาชาติ ปรับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดให้มีความชัดเจน ลดความซ้ำซ้อน สอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ และระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ ตลอดจนเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เข้าด้วยกันจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นตามพัฒนาการแต่ละช่วงวัยให้มีความเชื่อมโยงความรู้ และกระบวนการเรียนรู้ โดยให้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้เพิ่มสาระเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยการออกแบบและเทคโนโลยี และวิทยาการคำนวณ ทั้งนี้ เพื่อเอื้อต่อการจัดการเรียนรู้บูรณาการสาระทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี กับกระบวนการเชิงวิศวกรรม ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ผู้สอนเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญคือเป็นผู้อำนวยความสะดวกและโค้ชผู้เรียนโดยสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่ท้าทายความคิดของผู้เรียน และให้ผู้เรียน มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ดังนั้นเพื่อให้การจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมี ประสิทธิภาพมากที่สุด ผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา โดยจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนให้สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียนและบริบทของชั้นเรียน ดังนั้นการพัฒนาครูมีเทคนิคและวิธีการหลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้ด้วยตนเอง การฝึกอบรม การประชุมสัมมนา การศึกษาดูงาน การศึกษาต่อ การเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ แต่การพัฒนาครูผู้สอนให้มีความรู้ ทักษะและเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานทำให้ครูมีกระบวนการสอนที่ดีคือการนิเทศการศึกษาเป็นกระบวนการปฏิบัติงานร่วมกันของผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศเพื่อช่วยเหลือ แนะนำครูให้มีภาวะผู้นำทางวิชาการ เสริมสร้างสมรรถนะด้านการสอนและการปฏิบัติงาน ส่งเสริมประสานความร่วมมือในการแก้ปัญหาการเรียนการสอน และเสริมสร้างขวัญกำลังใจ โดยยึดถือหลักความเป็นระบบและความต่อเนื่องและหลักความยืดหยุ่นให้อิสระ แต่สภาพปัญหาการนิเทศในปัจจุบันพบว่าบุคลากรขาดความรู้ ความเข้าใจและทักษะการนิเทศครูไม่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและมีทัศนคติทางลบต่อการนิเทศ (เก็จกนก เอื้อวงศ์, 2556 : 240) เพื่อให้สอดคล้องกับปรัชญา หลักการ และวิธีการของการนิเทศสมัยใหม่ ซึ่งการนิเทศจะเกิดขึ้นโดยความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ไม่ใช่คนมาคอยชี้แนะให้ทำงานอยู่ตลอดเวลา กอปรกับปัจจุบันสภาพสังคมเปลี่ยนไป ความรู้แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอน การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดขึ้นใหม่ตลอดเวลา การศึกษาจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมด้วย รวมทั้งการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนการสอนพัฒนาขึ้น จำเป็นต้องได้รับการชี้แนะและการนิเทศจากผู้เชี่ยวชาญโดยเฉพาะ จึงจะช่วยให้การแก้ไขปัญหาสำเร็จลุล่วง นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาในด้านการวิจัย การเรียนรู้ของมนุษย์ การทำงานของสมอง ทำให้การจัดการศึกษาต้องหันมาสนใจเรื่องเหล่านี้

ดังนั้นในโลกยุคใหม่สมรรถนะครูก็ต้องเปลี่ยนแปลงโดยครูจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาสมรรถนะให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานหรือกิจกรรมวิชาชีพครูได้อย่างมีประสิทธิภาพในยุคสังคมแห่งการสร้างความคิดที่มีความต้องการทักษะด้านที่ต้องใช้ศักยภาพของสมองซีกขวา มาใช้ในการสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมที่เป็นศิลป์และสุนทรีย์ะ ทักษะในการแก้ปัญหาสามารถคิดได้หลากหลายมุมมองและสามารถนำข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ มาสังเคราะห์สู่การได้แนวคิดใหม่ที่เป็นนวัตกรรมและประดิษฐ์ริเริ่มสิ่งใหม่ ๆ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรมถือเป็นหัวใจสำคัญของทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยทักษะดังกล่าวอยู่บนยอดของกรอบแนวคิดทักษะในศตวรรษที่ 21ของภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 หรือที่เรียกว่า “Knowledge and Skill Rainbow” เป็นทักษะพื้นฐานที่มนุษย์ในศตวรรษที่ 21 ทุกคนต้องเรียนรู้เพราะโลกมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นเรื่อยๆ และมีความซับซ้อนมากขึ้น (วิจารณ์ พานิช, 2555) ระบบการศึกษาจึงจำเป็นต้องปรับให้สอดคล้องกับโลกและยุคแห่งการสร้างความคิดเพื่อให้ทุกคนมีทักษะและความรู้ที่จำเป็นสำหรับการทำงานและการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช

2551 มีนโยบายที่จะพัฒนาเยาวชนของชาติเพื่อเตรียมเข้าสู่โลกในศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ซึ่งเน้นพัฒนาทักษะในตัวผู้เรียน ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (learning and innovation skills) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (information, media and technology skills) และทักษะชีวิตและการทำงาน (life and career skills) ซึ่งทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมนับว่าเป็นทักษะหนึ่งที่ต้องส่งเสริมให้ เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เนื่องจากเป็นทักษะพื้นฐานที่มนุษย์ในศตวรรษที่ 21 ทุกคนควรมีประกอบด้วย 3 องค์ประกอบคือ 1) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) 2) การสื่อสารและการร่วมมือ (Communication and Collaboration) 3) การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)

จากทักษะที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ดังกล่าวข้างต้นจำเป็นต้องมีระบบการสนับสนุนที่จะเสริมสร้างทักษะให้แก่ นักเรียน เช่น การพัฒนาครูสู่มืออาชีพ (Professional Development) ประกอบด้วย (1) เน้นให้ครูสามารถสร้างการบูรณาการทักษะในศตวรรษที่ 21 เครื่องมือและกลยุทธ์ในการสอนเข้ามาใช้ในชั้นเรียนและสร้างให้ครูมีความสามารถในการวิเคราะห์ และกำหนด กิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม (2) สร้างความสมดุลระหว่างการสอนแบบตรงกับวิธีสอนแบบโครงงาน (3) ชี้ให้เห็นชัดว่าความเข้าใจในเนื้อหาวิชาอย่างลึกซึ้งซึ่งจะสามารถนำไปสู่ทักษะการแก้ปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในศตวรรษที่ 21 อื่นๆ (4) จัดให้มีชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพสำหรับครูซึ่งจะเป็นตัวอย่างรูปแบบการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่จะเสริมสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่ดีที่สุดสำหรับนักเรียน (5) สร้างให้ครูเป็นผู้ที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ ลีลาการเรียน เฉพาะตัวสติปัญญา จุดอ่อน จุดแข็งของนักเรียน (6) ช่วยให้ผู้พัฒนาความสามารถในการใช้ ยุทธศาสตร์ต่างๆ ให้เหมาะสมกับระดับ ของนักเรียน (7) สนับสนุนให้เกิดการประเมินผลการพัฒนา ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียน (8) กระตุ้นให้มีการแบ่งปันความรู้ระหว่างกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ ผ่านช่องทางการสื่อสารที่หลากหลาย (9) สร้างรูปแบบการพัฒนาทางวิชาชีพที่มั่นคงและยั่งยืน จะ เห็นได้ว่าครูผู้สอนในศตวรรษที่ 21 ต้องไม่ใช่เพียงผู้สอนแต่ต้องเป็นผู้ผลิตและพัฒนาสื่อได้ ใช้สื่อเป็น สามารถจัดการเรียนรู้ด้วยระบบสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับแหล่งการเรียนรู้ได้ทั่วโลก ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่มีการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีการสื่อสารและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ หรืออาจใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Network) โดยเฉพาะในยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงทาง เทคโนโลยีที่ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้สื่อสูง ยุคที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้อย่าง ง่ายดาย การเรียนการสอนยุคใหม่ต้องนำโอกาสนี้มาใช้ประโยชน์มากขึ้น สภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมีการจัดการเรียนการสอนที่ผสมระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าในชั้นเรียน

ร่วมกับกิจกรรมการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเรียนกันว่าผสมผสาน (Blended learning) ส่วนสำคัญของการเรียนการสอนลักษณะนี้คือการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ร่วมกับระบบบริหารจัดการรายวิชาที่เข้ามาช่วยดำเนินการให้ผู้สอนสามารถจัดการดูแลและติดตามการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ (ปราวี ฌญา สุวรรณณัฐโชติ, 2557) จากการศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของปณิตา วรรณพิรุณ (2557) สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การมีส่วนร่วมในการเรียน ปฏิสัมพันธ์ทางการเรียน ความสามารถทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและเจตคติของผู้เรียน โดยเฉพาะด้านการมีส่วนร่วมในการเรียน การเรียนบนเว็บแบบผสมผสานทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเป็นส่วนร่วมในชุมชนแห่งการเรียนรู้มากกว่าการเรียนในสภาพแวดล้อมของห้องเรียนปกติและการเรียนแบบออนไลน์อย่างเดียว ในส่วนของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2554) ได้มีการศึกษาการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนการสอนของศึกษานิเทศก์และครูผู้สอนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่าการส่งเสริมให้มีการเข้าร่วมเป็นเครือข่ายสังคม (Social Network) จะทำให้ครูผู้สอนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกัน “ชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ” เป็นรูปแบบหนึ่งในการพัฒนาบุคลากรให้มีการเปลี่ยนแปลงการทำงานจากวัฒนธรรมการทำงานครูแบบโดดเดี่ยวมาเป็นการทำงานร่วมกันเป็นทีมโดยมีพันธกิจและความมุ่งมั่นให้เกิดผลลัพธ์ต่อการเรียนรู้ต่อครูและนักเรียนทุกคนก่อให้เกิดวัฒนธรรมการเรียนรู้แบบใหม่ในยุคใหม่ที่เต็มไปด้วยการเปลี่ยนแปลงให้เป็นสังคมแห่งความรู้ และสรรสร้างสิ่งใหม่ๆให้เกิดขึ้น โดยอาศัยความร่วมมือเป็นฐานในการปรับตัว (ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์ : 2560) โดยเฉพาะในยุคศตวรรษที่ 21 ที่มีการเปลี่ยนแปลงวิถีการเรียนรู้อย่างก้าวอย่างสิ้นเชิง นั่นคือเป็นยุคความรู้ที่มีการเปลี่ยนแปลง ถ่ายโอน และเชื่อมโยงทั่วถึงกันอย่างรวดเร็วด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศเพียงปลายนิ้ว (วิจารณ์ พานิช : 2554)

การจัดการศึกษาในปัจจุบันนั้นคุณภาพผู้เรียนเป็นผลมาจากคุณภาพของครูจำเป็นต้องการพัฒนาครูในด้านการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การโค้ชเป็นการพัฒนาบุคลากรให้มีประสิทธิภาพในการจัดการศึกษา เป็นวิธีการในการพัฒนาวิชาชีพที่จะช่วยพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครูให้เกิดประสิทธิภาพ อันส่งผลต่อคุณภาพการจัดการศึกษาของผู้เรียนการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ซึ่งเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ อาทิ การสังเกตการสอนซึ่งกันและกัน รวมถึงการให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการใช้ กลยุทธ์การเรียนการสอนของครู การใช้กลุ่มย่อยร่วมกันเรียนรู้ นอกจากนี้การโค้ชยังเป็นกิจกรรมที่ใช้ในโรงเรียนเพื่อเป็นรากฐานในการพัฒนาวิชาชีพ (School-based Professional Development) โดยสามารถทำได้จากการสร้างบรรยากาศที่ปราศจากการประเมินหรือการวิพากษ์วิจารณ์อันนำไปสู่การพัฒนาทักษะการเป็นผู้นำและการทำงานร่วมกันเป็นทีมของเพื่อนร่วมงาน การโค้ชมีหลายวิธีการ เช่น การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer

Coaching) การโค้ชทางปัญญา (Cognitive Coaching) การโค้ชแบบไตร่ตรองสะท้อนคิด (Reflective Coaching) การโค้ชเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอน (Instructional Coaching) การโค้ชที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล (Differentiated Coaching) บรรยากาศในการโค้ชต้องมีความเป็นเพื่อนร่วมงาน เพื่อนร่วมวิชาชีพและสร้างความรู้สึกละเอียดในการใช้เทคนิคใหม่ๆในห้องเรียน ที่เน้นความร่วมมือกันอย่างจริงจัง การยอมรับ การไว้วางใจซึ่งกันและกัน การแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และประสบการณ์ที่สามารถที่จะส่งเสริมและพัฒนาสมรรถนะด้านการสอนอย่างต่อเนื่องให้แก่ครูได้เป็นอย่างดี และส่งผลถึงคุณภาพผู้เรียนในที่สุด (วัชราน เล่าเรียนดี, 2556: 291-292) ซึ่งการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) เป็นรูปแบบหนึ่งของการนิเทศเพื่อการพัฒนาบุคลากร ที่โค้ช และผู้รับการโค้ชเป็นเพื่อนร่วมงานกัน หรือเพื่อนร่วมในวิชาชีพเดียวกันมีความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ความเท่าเทียมกัน ร่วมกันพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนร่วมวิชาชีพ อยู่บนพื้นฐานความเชื่อ และแนวคิดการช่วยเหลือกันและกัน ระหว่างเพื่อนครู การสังเกตการสอนและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่กันและกัน ภายหลังจากการฝึกอบรมในด้านต่างๆ (Joyce and Showers, 1984, 1997 อ้างถึงใน วัชราน เล่าเรียนดี, 2556: 293)

ดังนั้นในการสร้างและสนับสนุนกิจกรรมที่ส่งผลให้ครูมีองค์ความรู้และทักษะในการจัดการเรียนรู้เนื่องจากครูต้องมีความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาวิชาที่จัดการเรียนการสอนอย่างลุ่มลึก เพื่อจะถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น สะเต็มศึกษา หากต้องการพัฒนาให้ครูมีศักยภาพในการออกแบบการสอนและการปฏิบัติการสอนสะเต็ม ครูต้องมีความรู้เนื้อหาผนวกกับวิธีสอนสะเต็ม ยังต้องมีกระบวนการจัดกลุ่มการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาการสอนของครู (Professional Learning Community) แนวคิดทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้อีกมากมาย ตลอดจนความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การนำเทคโนโลยีเครือข่ายสังคมเข้ามาเสริมสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู ร่วมกับการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) ในการให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร ภาวะความเป็นผู้นำและการทำงานร่วมกับผู้อื่น และหากมีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนจะสามารถประยุกต์ใช้ทักษะและความรู้ดังกล่าวในชีวิตประจำวันเพื่อพัฒนาตนเอง สังคม ประเทศชาติ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานของครูเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งครูผู้สอนต้องเกิดตระหนักและให้ความสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงและมีศักยภาพตามวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

ประกอบกับผู้วิจัยเป็นศึกษานิเทศก์รับผิดชอบการติดตามและประเมินผลการบริหารและการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จึงสนใจที่จะนำกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานมาเป็นวิธีการพัฒนาครูให้มีสมรรถนะที่สามารถจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถบูรณาการด้านบริบท (Context Integration) ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้ ทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียน นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ และมีผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากขึ้นด้วย



แนวคิด หลักการ และทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีแนวคิดพื้นฐานที่ที่เกี่ยวข้องรองรับรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งจากการพัฒนารูปแบบการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้รูปแบบที่มีชื่อว่า **GROUP Model** ซึ่งได้พัฒนาขึ้นตามหลักการ แนวคิด และทฤษฎี เพื่อเป็นกรอบแนวคิดของการพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยศึกษาหลักการ แนวคิด และทฤษฎี เกี่ยวข้องต่างๆ ดังนี้

1. การวิจัยและพัฒนา (Research and Development)

กระบวนการในการพัฒนา 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research: R_1) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพการปฏิบัติจริง ปัญหาที่เกิดขึ้น หรือการประเมินความต้องการจำเป็นของกลุ่มเป้าหมายและผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ผลการวิจัย การวิเคราะห์เอกสารต่างๆ แล้วนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาสังเคราะห์ ไปสู่ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Develop: D_1) คือ ออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการศึกษาโดยนำผลจากขั้นตอนที่ 1 (R_1) มาพัฒนานวัตกรรมทำให้นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย และในขั้นพัฒนา (D_1) นี้ต้องพัฒนานวัตกรรมให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพก่อน ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (R_2) คือนำนวัตกรรมไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายโดยมีการประเมินระหว่างใช้และเมื่อใช้แล้วดำเนินการในขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (D_2) โดยประเมินประสิทธิผลของนวัตกรรม นอกจากนี้ ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Mixed Methods Research) และใช้แบบแผนเชิงผสมผสานแบบรองรับภายใน (The Embedded Design) ด้วยการศึกษาวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Methods) เสริมด้วยการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Methods) เพื่อตอบคำถามการวิจัยให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย (มาเรียม นิลพันธุ์, 2555: 230)

2. แนวคิดเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครู

ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) คือวิธีการในการพัฒนาครูโดยการจัดบรรยากาศให้ครูได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ส่งผลให้ครูไม่โดดเดี่ยว และมีเครือข่ายในการทำงาน ทั้งนี้โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

แนวคิดหลักในการดำเนินงานชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

DuFour, R. (2004) ระบุแนวคิดหลักในการดำเนินงานชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ 3 ประการ ดังนี้

1. ต้องมั่นใจว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยต้องมุ่งความสนใจไปสู่การเรียนรู้ของผู้เรียน และต้องสร้างการเรียนรู้ให้ผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างทั่วถึง
2. ต้องสร้างวัฒนธรรมความร่วมมือ เพราะการดำเนินงานของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพนั้น สมาชิกในชุมชนจะต้องทำงานร่วมกัน และสร้างความร่วมมือระหว่างกันในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน
3. ต้องมุ่งความสนใจไปยังผลลัพธ์ โดยการดำเนินงานของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จะให้ความสนใจ ในเป้าหมายร่วมกันของทีม โดยพิจารณาจากประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือการทำงานร่วมกันเพื่อพัฒนาศักยภาพ ของผู้เรียน ครูทุกคนในทีมมีส่วนร่วมในการประเมินระดับผลสำเร็จของผู้เรียน สร้างเป้าหมายเพื่อพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น และทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้

3. แนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (blended learning)

การเรียนรู้แบบผสมผสาน (blended learning) เป็นแนวทางในการจัดการเรียน การสอน ที่ผสมผสานการสอนแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนกับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ที่ช่วยเติมเต็มช่องว่างของการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ทำให้มีช่องทางการสื่อสารในชั้นเรียนเพิ่มมากขึ้น และทำให้รูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน เนื้อหา และบริบทการเรียนรู้มีความหลากหลายมากขึ้น การเรียนรู้แบบผสมผสานมี 2 องค์ประกอบ คือ การเรียนรู้แบบออฟไลน์ (Offline) และการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online) ทั้งนี้การเรียนรู้แบบออฟไลน์ (Offline) แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม คือ 1) การเรียนรู้ในสถานที่ทำงาน 2) การสอนแบบเผชิญหน้า 3) การเรียนรู้ในชั้นเรียน 4) การเรียนรู้โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์ 5) การเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 6) และการเรียนรู้ด้วยสื่อผสม ส่วนการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online) แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม คือ 1) การเรียนบนเครือข่าย 2) การเรียนโดยผู้สอนอิเล็กทรอนิกส์ 3) การเรียนรู้ร่วมกัน 4) การจัดการความรู้แบบออนไลน์ 5) เว็บไซต์ 6) การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบพกพา ตามแนวคิดของ Donald Clark (2003 : 12-22) ; Rovai and Jordan (2004) ; Carman (2005) ; Bonk and Graham (2006) ; Allen et al. (2007); ปณิตา วรรณพิรุณ (2554 : 45)

4. แนวคิดเกี่ยวกับการนิเทศ

4.1 การนิเทศแบบร่วมพัฒนาวิชาชีพ

การนิเทศแบบร่วมพัฒนาวิชาชีพ เป็นระบบการนิเทศแบบหลากหลายวิธีการรูปแบบหนึ่งตามแนวคิดของ Glatthorn (1984) ซึ่งการนิเทศแบบร่วมพัฒนาวิชาชีพ เป็นกระบวนการนิเทศ

ครูตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปร่วมมือร่วมใจกันปฏิบัติงานเพื่อปรับปรุงพัฒนาตนเอง และงานในวิชาชีพของตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อผู้เรียนในที่สุด โดยมีการสังเกตการณ์สอนซึ่งกันและกันในชั้นเรียน แลกเปลี่ยนกันให้ข้อมูลย้อนกลับจากการสังเกตการณ์สอนกัน รวมทั้งการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน Glatthorn (1984: 40-41) ; วัชรา เล่าเรียนดี (2550: 106-108) ได้กล่าวถึงลักษณะพิเศษของการนิเทศแบบร่วมพัฒนาวิชาชีพที่สำคัญ ๆ ไว้ ดังนี้ 1) มีการดำเนินการในโรงเรียน โดยบุคลากรในโรงเรียนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป มีกระบวนการทำงาน มีการแลกเปลี่ยนสังเกตการณ์สอนในชั้นเรียนกันและกัน และมีความสัมพันธ์อันดีเพื่อนที่ใกล้ชิด 2) มีการจับคู่กันสังเกตการณ์สอนอย่างน้อย 2 ครั้ง หรือมากกว่า ตามความจำเป็น และมีการให้ข้อมูลย้อนกลับภายหลังการสังเกตการณ์สอน 3) มุ่งเน้นความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนร่วมงาน และ 4) มุ่งเน้นความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน

4.2 การโค้ช

การโค้ชเป็นวิธีการพัฒนางานหรือการพัฒนาวิชาชีพที่ผู้ทำหน้าที่เป็นโค้ชมีความรู้และประสบการณ์ระดับเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน ซึ่งเป็นความร่วมมือกันระหว่างเพื่อน ผู้ร่วมงาน ที่มีความเชี่ยวชาญ หรือผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญที่เต็มใจทำหน้าที่โค้ชในการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายแบบเพื่อนช่วยเพื่อน ได้แก่ การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) การโค้ชโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching) การพัฒนาวิชาชีพรูปแบบหนึ่งซึ่งเป็นเทคนิคที่สำคัญที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ตามแนวคิดของ Joyce and Shower (1984) , วัชรา เล่าเรียนดี (2556), สมภาพร มณีอ่อน (2559)

การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) เป็นรูปแบบหนึ่งของการนิเทศเพื่อพัฒนาครูที่โค้ชและผู้รับการโค้ชเป็นเพื่อนร่วมในวิชาชีพเดียวกัน มีความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ ความเท่าเทียมกัน ร่วมกันพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของตนเอง และเพื่อนร่วมวิชาชีพ อยู่บนพื้นฐานความเชื่อ และแนวคิดการช่วยเหลือกันและกันระหว่างเพื่อนครู การสังเกตการณ์สอน และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่กันและกัน ภายหลังการฝึกอบรมด้านต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้ใช้กระบวนการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching Processตามแนวคิดของ Joyce and Shower (1996) ได้กล่าวถึง กระบวนการโค้ชไว้ดังนี้

- 1) การศึกษาทำความเข้าใจ (Studies) เทคนิควิธีสอนหรือรูปแบบการสอนใหม่ๆ และอภิปรายร่วมกันกับเพื่อนครู แล้วใช้สอนในรายวิชาเดียวกัน ระดับชั้นเดียวกันมาตรฐานการเรียนรู้
- 2) การสังเกตการณ์สาธิตการสอนด้วยวิธีสอนใหม่ๆ โดยผู้เชี่ยวชาญ (Demonstration) หรือดูจากวิดีโอการสอนแบบต่างๆ
- 3) การฝึกปฏิบัติและข้อมูลย้อนกลับ (Practice and Feedback) ร่วมกันฝึกปฏิบัติ ร่วมกันวางแผน เตรียมสื่อและทดลองใช้ยุทธวิธีต่างๆ กับเพื่อนครูด้วยกัน

4) การโค้ช (Coaching) ครูนำเทคนิคยุทธวิธีไปปฏิบัติในชั้นเรียน โดยมีเพื่อนหรือคณะที่ร่วมโค้ช ให้การช่วยเหลือ สังเกต และบันทึกผลการปฏิบัติ

การโค้ชโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching) เป็นการพัฒนาวิชาชีพรูปแบบหนึ่งซึ่งเป็นเทคนิคที่สำคัญ ที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับครู ในการที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน โดยมุ่งเน้นให้ครูมีความรู้ความสามารถ มีผลการปฏิบัติงานที่ดีขึ้น และสถานศึกษามีความพร้อมที่จะรับการพัฒนา ซึ่งผู้ทำหน้าที่โค้ชจะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เฉพาะสาขา ที่มี ความรู้ ความสามารถเป็นผู้ที่ได้รับการยอมรับในการทำหน้าที่โค้ช และได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ เทคนิคในเรื่องที่จะโค้ชเป็นอย่างดี วัชราน เล่าเรียนดี (2556 : 306) รวมทั้งมีทักษะจิตวิทยาในการโค้ช ถ่ายทอดความรู้ และมีเทคนิคในการปรับแก้ความคิด ความเข้าใจที่ถูกต้องให้กับผู้รับการโค้ช

การโค้ชโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching) เป็นการโค้ชที่มีจุดเน้น คือ การโค้ชที่ผู้มีประสบการณ์สอนสูงกว่าในเรื่องนั้นมาช่วยให้ผู้ถูกโค้ชได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้น

4.3 การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study)

การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study, LS) การพัฒนาวิชาชีพซึ่งแนวทางหนึ่ง ที่กระทำโดยครูผู้สอน ซึ่งครูทำกิจกรรมร่วมกันอย่างร่วมมือรวมพลัง ได้แก่ การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ สังเกตการจัดการเรียนรู้ และการสะท้อนผลในชั้นเรียน ซึ่งทำงานร่วมกัน อย่างเป็นกัลยาณมิตร ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อมุ่งสู่เป้าหมายในการพัฒนาตนเองและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนได้จริงและพัฒนาไปพร้อมกับนักเรียน ตามแนวคิดการศึกษาคือ บทเรียนร่วมกันของ Lewis (2002), Inprasitha (2009) Chanasith Sithsungnoen et al.(2020), นฤมล อินทร์ประสิทธิ์ (2552), ชาริณี ตรีวรัญญ (2557), พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2561)

การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน(Lesson Study) ตามแนวคิดของ Chanasith Sithsungnoen et al.(2020) ประกอบด้วย 3 กิจกรรมย่อย ๆ คือ 1) Plan and Design Lesson (วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อยู่) 2) Implement and Observe (จัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ สังเกต) และ 3) Review and Refine (สะท้อนผลและปรับปรุง) ดังนี้

1) Plan and Design Lesson วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อยู่เป็นขั้นที่ครูแต่ละคนวางแผนเลือกหน่วยการเรียนรู้ ออกแบบการเรียนการสอน การจัดการเรียนรู้อยู่ตามแนวทางสะเต็มศึกษานวัตกรรมการสอน สื่อ และวัดประเมินผล รวมทั้งชิ้นงานของนักเรียน แก่ผู้บริหารโรงเรียน และ โค้ช(Coach) ร่วมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) เพื่อให้คำแนะนำแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ก่อนนำไปใช้สอนจริง และวางแผนการเยี่ยมชั้นเรียน วัน เวลา และสถานที่ รวมทั้ง เครื่องมือและแบบประเมินต่างๆ

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) ร่วมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) และครูร่วมกันสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา การใช้สื่อ การใช้นวัตกรรม การวัดประเมินผลของครู ว่าเป็นอย่างไร พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียน การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน เมื่อครูได้สะท้อนผล ก็นำประเด็นเหล่านั้นไปปรับปรุงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งต่อไป

5. แนวคิดการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

คำว่า “สะเต็ม” หรือ “STEM” เป็นคำย่อจากภาษาอังกฤษของศาสตร์ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) หมายถึง องค์ความรู้วิชาการของศาสตร์ทั้งสี่ที่มีความเชื่อมโยงกันในโลกของความเป็นจริงที่ต้องอาศัยองค์ความรู้ต่างๆ มาบูรณาการเข้าด้วยกันในการดำเนินชีวิตและการทำงาน คำว่า STEM ถูกใช้ครั้งแรกโดยสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (the National Science Foundation: NSF) ซึ่งใช้คำนี้เพื่ออ้างถึงโครงการหรือโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ สะเต็มศึกษา คือ แนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ใน 4 สหวิทยาการ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน ช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่าง 4 สหวิทยาการ กับชีวิตจริงและการทำงาน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มมีลักษณะ 5 ประการ ได้แก่ (1) เป็นการสอนที่เน้นการบูรณาการ (2) ช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาทั้ง 4 กับชีวิตประจำวันและการทำอาชีพ (3) เน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 (4) ทำทลายความคิดของนักเรียน และ (5) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และความเข้าใจที่สอดคล้องกับเนื้อหาทั้ง 4 วิชา จุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรักและเห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และเห็นว่าวิชาเหล่านั้นเป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถนำมาใช้ได้ทุกวัน ตามแนวคิดของ Breiner et al.(2012). NRC (2012), สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558)

สะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการซึ่งการบูรณาการสามารถแบ่งได้เป็น 4 ระดับ ดังนี้

1) การบูรณาการภายในวิชา (Disciplinary Integration) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะแต่ละวิชาแยกกันจัดการเรียนรู้แบบนี้คือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นอยู่ทั่วไป ที่ครูผู้สอนแต่ละวิชาต่างจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนตามรายวิชาตนเอง นักเรียนได้เรียนเนื้อหา และฝึกทักษะของแต่ละ วิชาของสะเต็มแยกกัน

2) การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary Integration) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะของแต่ละวิชาแยกกัน แต่มีหัวข้อหลัก (Theme) ที่ครูทุกวิชากำหนดร่วมกันและมีการอ้างอิงถึงความเชื่อมโยงระหว่างวิชานั้นๆ การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงของเนื้อหาวิชาต่าง ๆ กับสิ่งที่อยู่รอบตัว

3) การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary Integration) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะอย่างน้อย 2 วิชาร่วมกัน โดยกิจกรรมมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของทุกวิชา เพื่อให้นักเรียนได้เห็นความสอดคล้องกันในการจัดการเรียนรู้แบบนี้ครูผู้สอนในวิชาที่เกี่ยวข้องต้องทำงานร่วมกัน โดยพิจารณาเนื้อหาหรือตัวชี้วัดที่ตรงกันและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาของตนเองโดยเชื่อมโยงกับวิชาอื่นผ่านเนื้อหาหรือตัวชี้วัดนั้น

4) การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา (Transdisciplinary Integration) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้เชื่อมโยงความรู้และทักษะที่เรียนรู้จากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ กับชีวิตจริงโดยนักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะเหล่านั้นในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชุมชนหรือสังคม และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเอง ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจหรือปัญหาของนักเรียน โดยครูอาจกำหนดกรอบหรือหัวข้อหลักของปัญหากว้างๆ แล้วให้นักเรียนระบุปัญหาที่เฉพาะเจาะจงและวิธีการแก้ปัญหา ทั้งนี้ในการกำหนดกรอบของปัญหาให้นักเรียนศึกษานั้น ครูต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของนักเรียน 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) ปัญหาหรือคำถามที่นักเรียนสนใจ 2) ตัวชี้วัดในวิชาต่างๆที่เกี่ยวข้อง 3) ความรู้เดิมของนักเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558) เสนอกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นกระบวนการที่เข้าใจได้ง่าย และจุดเด่นที่ชัดเจนข้อหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็ม คือ การผนวกแนวความคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ากับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีของผู้เรียน กล่าวคือ ในขณะที่นักเรียน ทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ผู้เรียนต้อง มีโอกาสนำความรู้มาออกแบบวิธีการหรือกระบวนการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิต

จากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1) การระบุปัญหา (Identify a challenge) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจสิ่งที่เป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน และจำเป็นต้องหาวิธีการ หรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ (Innovation) เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

2) การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Explore Ideas) คือ การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ ความคุ้มค่า ข้อดี และ ข้อด้อยและความเหมาะสมเพื่อเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

3) การวางแผนและพัฒนา (Plan and Develop) ผู้แก้ปัญหาต้องกำหนดขั้นตอนย่อยในการทำงานรวมทั้งกำหนดเป้าหมายและระยะเวลาในการดำเนินการให้ชัดเจนรวมถึงออกแบบและพัฒนาต้นแบบ (Proto type) ของผลผลิตเพื่อใช้ในการทดสอบแนวคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา

4) การทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluate) เป็นขั้นตอนทดสอบและประเมินการใช้งานต้นแบบเพื่อแก้ปัญหาโดยผลที่ได้จากถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการ แก้ปัญหามากขึ้น

5) การนำเสนอผลลัพธ์ (Present the Solution) หลังจากการพัฒนาปรับปรุงทดสอบ และ ประเมินวิธีการแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์จนมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการแล้วผู้แก้ปัญหามust นำเสนอผลลัพธ์ต่อ สาธารณชนโดยต้องออกแบบวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจง่ายและน่าสนใจ

6. แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างนวัตกรรม(creative and innovation)

การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ที่มีอยู่ไปใช้อย่างรอบคอบ และนำไปสู่การคิดค้น ออกแบบ และใช้ศิลปะสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ที่มีความแปลกใหม่ที่เรียกว่า นวัตกรรม และเป็นการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการลงมือปฏิบัติอย่างมีขั้นตอน รอบคอบ และใช้วิธีการสอนที่เน้นการผลิตชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์ การศึกษาความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนใช้แนวคิดจากความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (The Partnership for 21st Century Skill, 2009) ซึ่งครอบคลุมไปถึงการคิดแบบสร้างสรรค์ การทำงานอย่างสร้างสรรค์ร่วมกับผู้อื่น และการนำความคิดนั้นไปใช้อย่างสร้างสรรค์ ตามแนวคิดของ Piirto (2011) และ Partnership for 21st Century Skills (2011) National Education Association (2015), Harper (2013), วรากร หงษ์โต (2553), เนวนินิตย์ สงคราม (2555), พิษญาณ์ พานะกิจ (2558) และจริยา จันทร์หอม (2560) การสร้างนวัตกรรม ประกอบด้วย

1. ด้านความเป็นนวัตกรรม หมายถึง แนวทาง/แนวคิด/วิธีการ/เครื่องมือ ที่ไม่เคยมีหรือปรากฏมาก่อนและได้ผลดี

2. ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรมประกอบด้วย 1) การกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการพัฒนานวัตกรรม 2) การออกแบบนวัตกรรมตามหลักการและทฤษฎี 3) การประเมินและปรับปรุงนวัตกรรม 4) การนำเสนอ/เผยแพร่วัตกรรม

3. ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม ประกอบด้วย 1) การแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ 2) การใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า 3)การนำไปใช้



**รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของแบบผสมผสาน
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา หรือ GROUP Model**

องค์ประกอบของรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา GROUP Model ซึ่งการพัฒนา รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา หมายถึง องค์ประกอบเชิงระบบที่แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครูโดยประยุกต์ใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีการผสมผสานเทคโนโลยีกับการนิเทศ ในขั้นตอนชุมชนแห่งทางวิชาชีพ ระหว่างออนไลน์ (Online) ผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์และพบหน้า (Face to Face)

กระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) ขั้นตอนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G) ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R) ขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O) ขั้นที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U) ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P) องค์ประกอบที่ 4) การวัดและประเมินผล และ 5) ปัจจัยความสำเร็จ

หลักการ

ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เป็นการรวมกลุ่มของครูที่มีเป้าหมายเดียวกันเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยใช้ครูผู้ร่วมปฏิบัติการและผู้เชี่ยวชาญเป็นโค้ชและนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นส่วนหนึ่งการพัฒนาการทำงานอย่างต่อเนื่อง

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

ขั้นตอนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน

ขั้นตอนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน เป็นองค์ประกอบสำคัญของรูปแบบซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูแบบผสมผสาน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูและการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)

1) ชี้แจงทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ กระบวนการพัฒนาและประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วม

2) รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา กลุ่มเป้าหมาย เพื่อดำเนินการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน

3) การเตรียมความพร้อมในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช ได้แก่ เอกสารความรู้เกี่ยวกับชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การโค้ช การใช้เทคโนโลยี รูปแบบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

4) ร่วมกำหนดเป้าหมายดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการอบรมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช” เพื่อสร้างความสัมพันธ์ของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู และการอบรมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน”

ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)

2.1 การประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อให้สมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้มีส่วนร่วมในการฝึกปฏิบัติ การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน โดยผู้เข้าร่วมประชุมจะได้รับทราบทฤษฎีความรู้ตามที่จัดประชุมจัดให้ แล้วลงมือปฏิบัติ จนเกิดความเข้าใจ และสมาชิกผู้เข้าประชุมต้องนำสิ่งที่ตนเรียนรู้นั้นไปปฏิบัติงานจริงได้

2.2 สมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อสังคมออนไลน์ การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ผ่านสื่อสังคมออนไลน์

ขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O)

การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน(Lesson Study)

3.1 Plan and Design Lesson วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นที่ครูแต่ละคนวางแผนเลือกหน่วยการเรียนรู้ ออกแบบการเรียนการสอน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษานวัตกรรมการสอน สื่อ และวัดประเมินผล รวมทั้งชิ้นงานของนักเรียน แก่ผู้บริหาร โรงเรียน และ โค้ช(Coach) ร่วมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) เพื่อให้คำแนะนำแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ก่อนนำไปใช้สอนจริง และวางแผนการเยี่ยมชั้นเรียน วัน เวลา และสถานที่ รวมทั้ง เครื่องมือและแบบประเมินต่างๆ

3.2 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

3.3 Review and Refine สะท้อนผลและปรับเป็นขั้นที่โค้ช (coach) ร่วมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) และครูร่วมกันสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา การใช้สื่อ การใช้นวัตกรรม การวัดประเมินผลของครู ว่าเป็นอย่างไร พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียน การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน เมื่อครูได้สะท้อนผล ก็นำประเด็นเหล่านั้นไปปรับปรุงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งต่อไป

ขั้นที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U)

เป็นขั้นที่ใช้การประชุม ลักษณะการอภิปรายโดยที่สมาชิกกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (กลุ่มครู) สามารถแสดงความคิดเห็น และความรู้สึกของตนเอง แลกเปลี่ยนกับสมาชิกกลุ่มร่วมกันอภิปรายผล ร่วมปรึกษาหารือ ชี้แจง อธิบาย เสนอแนะ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้สมาชิกกลุ่มเกิดการเรียนรู้ได้ กว้างขวางขึ้น การสะท้อนความคิดเห็นโดยการอภิปรายจะทำให้ได้ข้อสรุปที่หลากหลาย นอกจากนี้สมาชิกกลุ่มจะได้เรียนรู้ถึงการทำงานเป็น ทีม บทบาทของสมาชิกที่ดีที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสำเร็จ และการนำผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา กำหนดแนวทางการแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาต่อไป

4.1 การจัดกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (กลุ่มครู)

4.2 กำหนดประเด็นอภิปราย

- 1) การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
- 2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

3) การอภิปราย (แบบระดมสมอง) โดยกำหนดบทบาทหน้าที่จำเป็นในการอภิปราย ได้แก่ ประธานนำการอภิปรายกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี เลขานุการจดบันทึกความคิดเห็นนำความคิดเห็นมาวิเคราะห์

4) สรุปผลการอภิปรายแลกเปลี่ยนกัน

5) การสรุปบทเรียน กลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ร่วมกันกับบทเรียนที่กำลังเรียนรู้

ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)

5.1 การถอดบทเรียนความสำเร็จ

การถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ (After Action Review: AAR) ภายหลังจากสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อนำไปวางแผนกิจกรรมครั้งต่อไป

บทเรียน หมายถึง ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

5.2 การเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์

การเผยแพร่ข่าวสารในสื่อสังคมออนไลน์ การนำเอาข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ มาจัดการตามกระบวนการ และ วิธีการผลิตโดยนำมาเชื่อมโยงกัน เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้งาน และตรงกับวัตถุประสงค์

การวัดและประเมินผล

1. การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชของครู
2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครู
3. การสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

เงื่อนไขและปัจจัยความสำเร็จ

ในการนำรูปแบบการพัฒนาแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา GROUP Model ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ให้สำเร็จบรรลุตามวัตถุประสงค์ ประกอบด้วยปัจจัย ดังนี้

1. การร่วมมือร่วมพลังและภาวะผู้นำร่วม
2. การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) และผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching)
3. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของครู
4. การสนับสนุนจากผู้บริหารสถานศึกษา

การพัฒนา รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

GROUP Model

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของครูและการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา



ขั้นตอนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

- ขั้นที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)
- ขั้นที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship : R)
- ขั้นที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation : O)
- ขั้นที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U)
- ขั้นที่ 5 การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence : P)



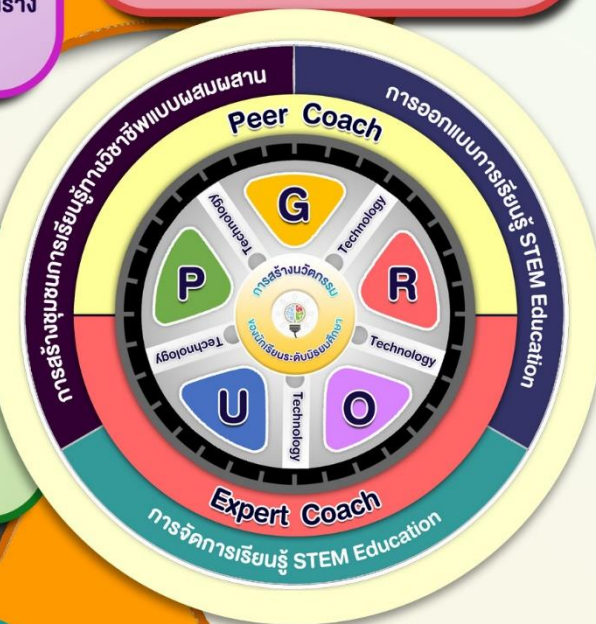
เงื่อนไขและปัจจัยความสำเร็จ

- 1. การร่วมมือรวมพลังและภาวะผู้นำร่วม
- 2. การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) และผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching)
- 3. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของครู
- 4. การสนับสนุนจากผู้บริหารสถานศึกษา



หลักการ

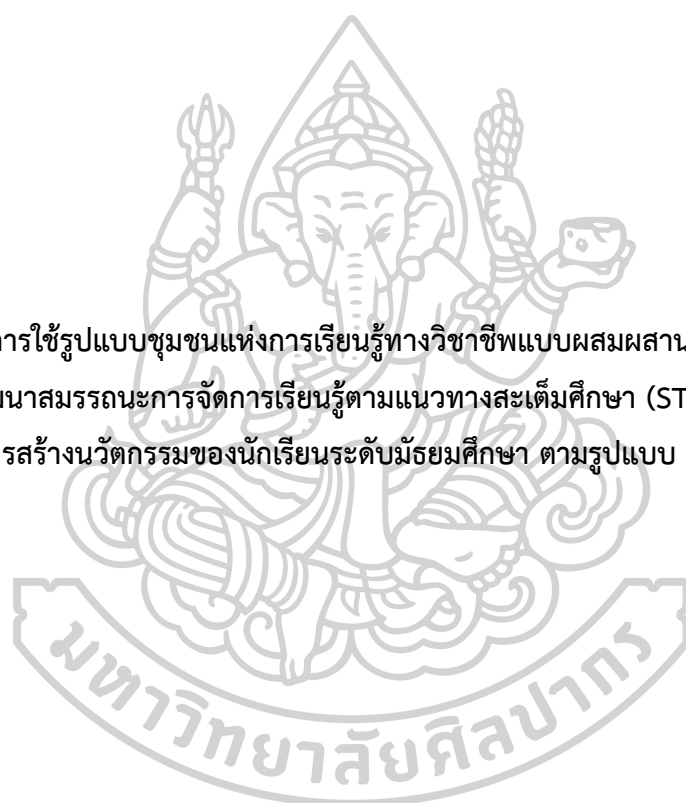
ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เป็นการรวมกลุ่มของครูที่มีเป้าหมายเดียวกัน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยใช้ครูผู้ร่วมปฏิบัติการและผู้เชี่ยวชาญเป็นโค้ชและนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นส่วนหนึ่งการพัฒนาการทำงานอย่างต่อเนื่อง



การวัดและประเมินผล

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

แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตามรูปแบบ GROUP Model



แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตามรูปแบบ GROUP Model



นักศึกษาระดับปริญญาเอก ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

**แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และ
การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตามรูปแบบ GROUP Model**

แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

1.2 เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้

1.2.1 ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

1.2.2 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

1.3 เพื่อพัฒนาความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

2. ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

2.1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

2.2 สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

2.3 การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

3. ขอบเขตการดำเนินการ

3.1 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ครูเทคโนโลยี ครูคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนบุรี

3.2 เนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.3 ระยะเวลาดำเนินการ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนธันวาคม 2565

**แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตามรูปแบบ GROUP Model**

กระบวนการ	การดำเนินการ	วิธีการ/ผู้เกี่ยวข้อง
<p>ขั้นตอนที่ 1</p> <p>การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering)</p>	<p>-การประชาสัมพันธ์การเข้าร่วมโครงการไปยังครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 ที่สนใจพัฒนาตนเองเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา</p> <p>1) ชี้แจงทำความเข้าใจวัตถุประสงค์กระบวนการพัฒนาและประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วม</p> <p>2) รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา กลุ่มเป้าหมายตั้งชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช</p> <p>3) การเตรียมความพร้อมในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ได้แก่ เอกสารความรู้เกี่ยวกับชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การโค้ช การใช้เทคโนโลยีรูปแบบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน</p>	<p>Facebook,website,Line</p> <p>ผู้วิจัย</p> <p>Facebook,website,Line</p> <p>ผู้วิจัย</p> <p>-Google from</p> <p>ผู้วิจัย</p> <p>-ตั้ง Lineกลุ่ม GROUP Model, Line ส่วนตัว,</p> <p>-Google from</p> <p>-Face to Face</p> <p>ผู้วิจัย</p> <p>ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (กลุ่มเป้าหมาย :Teacher)</p>

กระบวนการ	การดำเนินการ	วิธีการ/ผู้เกี่ยวข้อง
	<p>4) ร่วมกำหนดเป้าหมายดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการอบรมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช” เพื่อสร้างความสัมพันธ์ของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู และการอบรมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน”</p> <p>5) ประเมินครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มเป้าหมาย ช่วงก่อนการพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none"> -ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน (ครั้งที่ 1) 	<p>ครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (Coach)</p> <p>ผู้บริหารสถานศึกษา (Administrator)</p> <p>ผู้เชี่ยวชาญ(Expert)</p> <p>-Google from</p>
<p>ขั้นตอนที่ 2</p> <p>การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship)</p>	<p>1) ประเมินครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มเป้าหมาย ช่วงก่อนการพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none"> -ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน (ครั้งที่ 2) -ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) (ครั้งที่ 1) -ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) (ครั้งที่ 1) 	<p>-Google from</p> <p>-Google from</p> <p>-Google from</p> <p>-Face to Face</p>

กระบวนการ	การดำเนินการ	วิธีการ/ผู้เกี่ยวข้อง
	<p>2) จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 วัน เพื่อให้สมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้มีส่วนร่วมในการฝึกปฏิบัติ</p> <p>วันที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช</p> <p>วันที่ 2 การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน โดยผู้เข้าร่วมประชุมจะได้รับทราบทฤษฎีความรู้ตามที่จัดประชุมจัดให้แล้วลงมือปฏิบัติ จนเกิดความรู้ความเข้าใจ และสมาชิกผู้เข้าร่วมต้องนำสิ่งที่ตนเรียนรู้ไปปฏิบัติงานจริงได้</p> <p>3) สมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อสังคมออนไลน์ การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ในด้านต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ - การโค้ช - สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา <ol style="list-style-type: none"> 1) การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ 2) การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ 3) การจัดการเรียนรู้ 4) การวัดและประเมินผลผู้เรียน 5) การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน 	<p>ผู้วิจัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ 2) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ 3) ครูผู้สอนเทคโนโลยี 4) ผู้บริหารสถานศึกษา หรือ ผู้ช่วยผู้อำนวยการ ฝ่ายวิชาการ หรือ หัวหน้าฝ่ายวิชาการ 5) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการนิเทศการศึกษา <p>1.ผู้วิจัย</p> <p>2. ครู ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ 2) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ 3) ครูผู้สอนเทคโนโลยี <p>3.ผู้บริหารสถานศึกษา หรือ ผู้ช่วยผู้อำนวยการ ฝ่ายวิชาการ หรือ หัวหน้าฝ่ายวิชาการ</p> <p>4.ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการนิเทศการศึกษา</p>

กระบวนการ	การดำเนินการ	วิธีการ/ผู้เกี่ยวข้อง
	3) กำหนดปฏิทินการร่วมพัฒนาวิชาชีพ โดยร่วมกันกำหนดวัน เวลา กิจกรรมให้ชัดเจน และเลือกใช้เทคโนโลยีในการติดต่อสื่อสาร	
<p>ขั้นตอนที่ 3</p> <p>การปฏิบัติการ (Operation)</p>	<p>การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน(Lesson Study)</p> <p>1. Plan and Design Lesson (วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้) เป็นขั้นที่ครูแต่ละคนวางแผนเลือกหน่วยการเรียนรู้ ออกแบบการเรียนการสอน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษานวัตกรรมการสอน สื่อ และวัดประเมินผล รวมทั้งชิ้นงานของนักเรียน แก่ผู้บริหารโรงเรียน และ โค้ช(Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) เพื่อให้คำแนะนำ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ก่อนนำไปใช้สอนจริง และวางแผนการเยี่ยมชั้นเรียน วัน เวลา และสถานที่ รวมทั้ง เครื่องมือและแบบประเมินต่างๆ</p> <p>2. Implement and Observe (จัดกิจกรรมการเรียนรู้) เป็นขั้นที่ครูนำแผนการสอน ทั้งด้าน นวัตกรรมการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ และเครื่องมือวัดและประเมินผลที่ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของ โค้ช (Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ไปใช้สอนจริงในชั้นเรียน ตามแผนที่กำหนดไว้ โดยโค้ช (Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ได้สังเกตการณ์สอนในห้องเรียน ดูการสอนของครู และการ</p>	<p>1.ผู้วิจัย</p> <p>2. ครู ได้แก่</p> <p>1) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์</p> <p>2) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์</p> <p>3) ครูผู้สอนเทคโนโลยี</p> <p>3.ผู้บริหารสถานศึกษา หรือ ผู้ช่วยผู้อำนวยการ ฝ่ายวิชาการ หรือ หัวหน้าฝ่ายวิชาการ</p> <p>4.ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการนิเทศการศึกษา</p> <p>ครั้งที่ 1 -Face to Face</p> <p>ครั้งที่ 2 -นำเสนอ-Clip ผ่าน Line กลุ่ม หรือ Zoom</p> <p>ครั้งที่ 3 -นำเสนอ -Clip ผ่าน Line กลุ่ม หรือ Zoom</p> <p>ครั้งที่ 4 -Face to Face</p>

กระบวนการ	การดำเนินการ	วิธีการ/ผู้เกี่ยวข้อง
	<p>เรียนรู้ของผู้เรียน โดยในขั้นนี้ จะสังเกตการณ์สอนทั้งระบบ Online และ Face to Face</p> <p>3.Review and Refine (สะท้อนผลและปรับปรุง)</p> <p>เป็นขั้นที่โค้ช (Coach) ร่วมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) และครูร่วมกันสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา การใช้สื่อ การใช้นวัตกรรม การวัดประเมินผลของครู ว่าเป็นอย่างไร พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียน การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน เมื่อครูได้สะท้อนผล ก็นำประเด็นเหล่านั้นไปปรับปรุงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งต่อไป</p> <p>การประเมินครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (กลุ่มเป้าหมาย: Model Teacher) เมื่อสิ้นสุดวงรอบที่ 1 - 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) 2) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) 3) ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน 	<p>-Google from</p> <p>ผู้วิจัย</p> <p>ครูผู้สอน</p>

กระบวนการ	การดำเนินการ	วิธีการ/ผู้เกี่ยวข้อง
<p>ขั้นที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U)</p>	<p>การประเมินครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (กลุ่มเป้าหมาย: Model Teacher)</p> <p>1) ความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)</p> <p>การประเมินด้านนักเรียน</p> <p>1) ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน</p> <p>2) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)</p> <p>การร่วมพัฒนาวิชาชีพ</p> <p>เป็นขั้นที่ใช้การประชุม ลักษณะการอภิปรายโดยที่สมาชิกกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (กลุ่มครู) สามารถแสดงความคิดเห็น และความรู้สึกของตนเอง แลกเปลี่ยนกับสมาชิกกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายผล ร่วมปรึกษาหารือ ชี้แจง อธิบาย เสนอแนะ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้สมาชิกกลุ่มเกิดการเรียนรู้ได้กว้างขวางขึ้น การสะท้อนความคิดเห็นโดยการอภิปรายจะทำให้ได้ข้อสรุปที่หลากหลาย นอกจากนี้สมาชิกกลุ่มจะได้เรียนรู้ถึงการทำงานเป็น ทีม บทบาทของสมาชิกที่ดีที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสำเร็จ และการนำผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา กำหนดแนวทางการแก้ไขปรับปรุง และพัฒนาต่อไป</p>	<p>-Google from ผู้วิจัย ครูผู้สอน</p> <p>-Google from ผู้วิจัย ครูผู้สอน นักเรียน</p> <p>-Face to Face</p> <p>-Line ส่วนตัว</p> <p>- Line กลุ่ม</p> <p>-App Zoom</p> <p>-Facebook</p> <p>-Clip</p>

กระบวนการ	การดำเนินการ	วิธีการ/ผู้เกี่ยวข้อง
	<p>4.1 การจัดกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (กลุ่มครู)</p> <p>4.2 กำหนดประเด็นอภิปราย</p> <p>1) การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช</p> <p>2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรม ของนักเรียน</p> <p>3) การอภิปราย (แบบระดมสมอง) โดย กำหนดบทบาทหน้าที่จำเป็นในการอภิปราย ได้แก่ ประธานนำการอภิปรายกระตุ้นให้ผู้เรียน แสดงความคิดเห็นอย่างเสรี เลขานุการจดบันทึก ความคิดเห็นนำความคิดเห็นมาวิเคราะห์</p> <p>4) สรุปผลการอภิปรายแลกเปลี่ยนกัน</p> <p>5) การสรุปบทเรียน กลุ่มชุมชนการเรียนรู้ ทางวิชาชีพเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ร่วมกันกับ บทเรียนที่กำลังเรียนรู้</p> <p>ครั้งที่ 1 -Face to Face</p> <p>ครั้งที่ 2 -นำเสนอ-Clip ผ่าน Line กลุ่ม หรือ Zoom</p> <p>ครั้งที่ 3 -นำเสนอ -Clip ผ่าน Line กลุ่ม หรือ Zoom</p> <p>ครั้งที่ 4 -Face to Face</p> <p>ใช้การโค้ชและการนิเทศการสอน</p>	<p>1.ผู้วิจัย</p> <p>2. ครู ได้แก่</p> <p>1) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์</p> <p>2) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์</p> <p>3) ครูผู้สอนเทคโนโลยี</p> <p>3.ผู้บริหารสถานศึกษา หรือ ผู้ช่วยผู้อำนวยการ ฝ่ายวิชาการ หรือ หัวหน้า ฝ่ายวิชาการ</p> <p>4.ผู้เชี่ยวชาญด้านการ จัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการ นิเทศการศึกษา</p>

กระบวนการ	การดำเนินการ	วิธีการ/ผู้เกี่ยวข้อง
<p>ขั้นตอนที่ 5</p> <p>การเรียนรู้และ พัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence)</p>	<p>1.การถอดบทเรียนความสำเร็จ การถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ (After Action Review: AAR) ภายหลังจาก จัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อ นำไปวางแผนกิจกรรมครั้งต่อไป</p> <p>บทเรียน หมายถึง ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจาก การใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ของแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการ จัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา</p> <p>2.การเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ การเผยแพร่ข่าวสารในสื่อสังคมออนไลน์ การนำเอาข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ มาจัดการตามกระบวนการ และ วิธีการผลิตโดยนำมาเชื่อมโยงกันเพื่อให้เกิด ประโยชน์ในการใช้งาน และตรงกับวัตถุประสงค์</p>	<p>1.ผู้วิจัย 2. ครู ได้แก่ 1) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ 2) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ 3) ครูผู้สอนเทคโนโลยี 3.ผู้บริหารสถานศึกษา หรือ ผู้ช่วยผู้อำนวยการ ฝ่ายวิชาการ หรือ หัวหน้า ฝ่ายวิชาการ 4.ผู้เชี่ยวชาญด้านการ จัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการ นิเทศการศึกษา Face to Face ผ่าน Line กลุ่ม</p>

**แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
เพื่อพัฒนาสมรรถนะ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)
และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา**

แผนการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประกอบด้วย ชื่อแผนการใช้รูปแบบ วัตถุประสงค์ ขอบเขต การดำเนินการกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เครื่องมือ การวัดและประเมินผลและ ระยะเวลา

แผนที่ 1 การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)

1. ชื่อแผน การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อรวมครูที่มีส่วนเกี่ยวข้องมาสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ได้แก่ ครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ ครูเทคโนโลยี ครูคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2

2.2 เพื่อสร้างความเข้าใจให้ทุกคนเห็นความสำคัญของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู และสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

2.3 เพื่อให้สมาชิกทุกคนมีการรับรู้บทบาทหน้าที่ของแต่ละคนที่มีส่วนสำคัญต่อชุมชนแห่ง การเรียนรู้ทางวิชาชีพครู และกระตุ้นให้ทุกคนพร้อมที่จะพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู และสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

2.4 เพื่อให้สมาชิกทุกคนเห็นประโยชน์ และผลกระทบต่อตนเอง นักเรียน และสถานศึกษา ในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ของครู และ การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

3. ขอบเขตการดำเนินการ

3.1) กลุ่มเป้าหมาย

สมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ได้แก่

- 1) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์
- 2) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์
- 3) ครูผู้สอนเทคโนโลยี
- 4) ผู้บริหารสถานศึกษา หรือ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ หรือ หัวหน้าฝ่าย

วิชาการ

5) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการนิเทศการศึกษา

3.2) บทบาทสมาชิก

บทบาทของสมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช ผู้เข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ได้แก่ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์(กลุ่มเป้าหมาย : Model Teacher) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนเทคโนโลยี เป็นเพื่อนร่วมปฏิบัติการ (Buddy Teacher : Peer Coach) สมาชิกทบทวนประสบการณ์เดิม ศึกษาความรู้ที่เกี่ยวข้องก่อนทำความเข้าใจรูปแบบวิธีการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา และมาพบกันตามกำหนดการที่วางแผนไว้ ประกอบด้วย

- 1) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (Model Teacher) จำนวน 1 คน
- 2) ครูร่วมปฏิบัติการ (Buddy Teacher : Peer Coach) ครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน ครูเทคโนโลยี จำนวน 1 คน และครูคณิตศาสตร์ จำนวน 1 คน
- 3) ผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coach) ศึกษานิเทศก์ หรือ ครู ที่มีประสบการณ์ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จำนวน 1 คน
- 4) ผู้บริหารสถานศึกษา (Administrator) ผู้อำนวยการ หรือ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ หรือ หัวหน้าฝ่ายวิชาการ สามารถเข้าร่วมเรียนรู้กระบวนการทำงาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

4. กิจกรรมการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Gathering : G)

4.1 การประชาสัมพันธ์การเข้าร่วมโครงการไปยังครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนบุรี ที่สนใจพัฒนาตนเองเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

4.2 ชี้แจงทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ กระบวนการพัฒนาและประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วม

4.3 รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มเป้าหมาย ตั้งชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน (เทคโนโลยี)

4.4 ใช้เทคนิคที่หลากหลายเพื่อให้ทุกคนเห็นร่วมกัน และสมาชิกร่วมกำหนดเป้าหมายดำเนินการ พร้อมทั้งลงมือทำงาน พร้อมทั้งปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

4.5 การเตรียมความพร้อมในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช ได้แก่ เอกสารความรู้เกี่ยวกับชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การโค้ช การใช้เทคโนโลยี รูปแบบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

4.6 ร่วมกำหนดเป้าหมายดำเนินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการอบรมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช” เพื่อสร้างความสัมพันธ์ของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู และการอบรมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน”

4.7 ประเมินครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มเป้าหมาย ช่วงก่อนการพัฒนา ได้แก่ความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน

5. สื่อ

5.1 ข้อมูลครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา

5.2 เอกสารประชาสัมพันธ์โครงการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Facebook, website, Line และประสานโดยตรงไปยังสถานศึกษา กลุ่มครูโดยผู้วิจัย

6. การวัดและประเมินผล

แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน ใช้ Google form

แบบประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ใช้ Google form

แผนที่ 2 การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship)

1. ชื่อแผน การร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship)

2. วัตถุประสงค์

เพื่อให้สมาชิกทุกคนร่วมกันกำหนดจุดเน้นการปฏิบัติงานการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

3. ขอบเขตการดำเนินการ

3.1) กลุ่มเป้าหมาย

- 1) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์
- 2) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์
- 3) ครูผู้สอนเทคโนโลยี
- 4) ผู้บริหารสถานศึกษา หรือ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ หรือ หัวหน้าฝ่ายวิชาการ
- 5) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการนิเทศการศึกษา

3.2) บทบาทสมาชิก

- 1) มาพบกันตามกำหนดการที่วางแผนไว้
- 2) สมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ได้แก่ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนเทคโนโลยี ผู้บริหารสถานศึกษา หรือ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ หรือ หัวหน้าฝ่ายวิชาการ เข้าร่วมกิจกรรมการร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship) เข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา” เพื่อร่วมกันศึกษา ทำความเข้าใจวิธีการ รวมทั้งเครื่องมือประเมินการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

4. กิจกรรมการร่วมพัฒนาวิชาชีพ (Relationship)

4.1 ประเมินครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มเป้าหมาย ช่วงก่อนการพัฒนา ได้แก่ ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

4.2 การอบรมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM

Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา”จำนวน 2 วัน วันละ 6 ชั่วโมง ในด้านต่อไปนี้

- 1) ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
- 2) สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลผู้เรียน และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

4.3 สมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ในเรื่องต่อไปนี้ การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ผ่านสื่อสังคมออนไลน์

4.4 กำหนดปฏิทินการร่วมพัฒนาวิชาชีพ โดยสมาชิกร่วมกันกำหนดวัน เวลา และ กิจกรรมให้ชัดเจนเลือกใช้เทคโนโลยีร่วมกันในการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู

4.5 การประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน (ครั้งที่ 2)ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

5. สื่อ

5.1 เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา”

5.2 สื่อ เทคโนโลยี

1) บทเรียนออนไลน์ การอบรมเชิงปฏิบัติการตามหลักสูตร “ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ชเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา”

2) สื่อสังคมออนไลน์ เทคโนโลยี เช่น ประชาสัมพันธ์กิจกรรมผ่าน Facebook, Line กลุ่ม, website โรงเรียน, Google site, การประชุมกลุ่มผ่าน Google Meet, Zoom Meeting, Line กลุ่ม เป็นต้น

6. การประเมินผล

6.1 การสังเกตพฤติกรรมของครูผ่านเทคโนโลยี

6.2 การทดสอบก่อนและหลังการอบรม ได้แก่ การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน และการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

6.3 การประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน
 ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ความสามารถ
 ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

แผนที่ 3 การปฏิบัติการ (Operation)

1. ชื่อแผน การปฏิบัติการ (Operation)

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อให้สมาชิกทุกคนการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การออกแบบการจัดการเรียนรู้
 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลผู้เรียน และส่งเสริมให้ผู้เรียนส
 รั้งนวัตกรรม

2.2 เพื่อให้สมาชิกกำหนดบทบาทหน้าที่ของตนเองในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
 ชุมชนแห่งการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช

2.3 เพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ขณะปฏิบัติงาน โดยใช้การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน
 (Lesson Study) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM
 Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

3. ขอบเขตการดำเนินการ

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

- 1) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์
- 2) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์
- 3) ครูผู้สอนเทคโนโลยี
- 4) ผู้บริหารสถานศึกษา หรือ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ หรือ หัวหน้าฝ่าย
 วิชาการ
- 5) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการเทศ
 การศึกษา

3.2 บทบาทสมาชิก

3.2.1 บทบาทครู

ขั้นตอนบทบาท	Plan and Design Lesson	Implement and Observe	Review and Refine
ครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ (Model Teacher)	ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ เขียนแผนการจัดการ เรียนรู้ (แผน A) และเล่า แผน A กับ ครูร่วม ปฏิบัติการ (Buddy Teacher : Peer Coach)	การจัดการ เรียนรู้ (ตามแผน B)	สะท้อนผลการปฏิบัติงาน การจัดการเรียนรู้ และ การเรียนรู้ของนักเรียน
ครูร่วมปฏิบัติการ (Buddy Teacher : Peer Coach)	(1) ฟังครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ (Model Teacher) เล่าแผน A (2)ชี้แนะ (Coaching)	สังเกตการ จัดการเรียนรู้ / การเรียนรู้ของ นักเรียน	(1) ฟังครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ (Model Teacher) สะท้อนผล (2) สะท้อนผลเพิ่มเติม และชี้แนะ
ผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coach)	(1) ฟังครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ (Model Teacher) เล่า แผน A (2)ชี้แนะ (Coaching)	สังเกตการ จัดการเรียนรู้ / การเรียนรู้ของ นักเรียน	(1) ฟังครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ (Model Teacher) สะท้อนผล (2) สะท้อนผลเพิ่มเติม และชี้แนะ
ผู้บริหารสถานศึกษา (Administrator)	(1) ฟังครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ (Model Teacher) เล่า แผน A (2)ชี้แนะ (Coaching)	(1)สังเกตการ จัดการเรียนรู้ / การเรียนรู้ของ นักเรียน (2) อำนวยความ สะดวกในการ เยี่ยมชมชั้นเรียน	(1) ฟังครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ (Model Teacher) สะท้อนผล (2) สะท้อนผลเพิ่มเติม และชี้แนะ (3) ให้การเสริมพลัง (4) สนับสนุนสื่อ วัสดุ อุปกรณ์

ขั้นตอนบทบาท	Plan and Design Lesson	Implement and Observe	Review and Refine
ครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ (Model Teacher)	(1) ฟัง ครูร่วมปฏิบัติการ (Buddy Teacher : Peer Coach) (2) ฟังผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coach) ผู้บริหาร สถานศึกษา (Administrator) (3) พิจารณาเลือกประเด็น ที่จะพัฒนาออกแบบการ จัดการเรียนรู้เขียน แผนการจัดการเรียนรู้ แผนฉบับปรับปรุง (แผน B) ของตน (2) ปรับแผน A ให้เป็นแผนฉบับปรับปรุง (แผน B)		ปรับปรุงแผน (แผน)
ครูร่วมปฏิบัติการ (Buddy Teacher : Peer Coach)	การเขียนบันทึกในแบบ บันทึกกิจกรรม		การเขียนบันทึกในแบบ บันทึกกิจกรรม
ผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coach)	การเขียนบันทึกในแบบ บันทึกกิจกรรม		การเขียนบันทึกในแบบ บันทึกกิจกรรม
ผู้บริหารสถานศึกษา (Administrator)	การเขียนบันทึกในแบบ บันทึกกิจกรรม		การเขียนบันทึกในแบบ บันทึกกิจกรรม
ครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ (Model Teacher)	(1) สิ่งที่ทำ..... (2) ผลที่เกิด..... (3) บทเรียนที่ได้เรียนรู้ (4) จะนำประสบการณ์ และบทเรียนที่ได้ไปใช้ อย่างไรในโรงเรียน		(1) สิ่งที่ทำ..... (2) ผลที่เกิด..... (3) บทเรียนที่ได้เรียนรู้ (4) จะนำประสบการณ์ และบทเรียนที่ได้ไปใช้ อย่างไรในโรงเรียน

ขั้นตอนบทบาท	Plan and Design Lesson	Implement and Observe	Review and Refine
ครูร่วมปฏิบัติการ (Buddy Teacher : Peer Coach)	(1) สิ่งที่ทำ..... (2) ผลที่เกิด..... (3) บทเรียนที่ได้เรียนรู้ (4) จะนำประสบการณ์ และบทเรียนที่ได้ไปใช้ อย่างไรในโรงเรียน		(1) สิ่งที่ทำ..... (2) ผลที่เกิด..... (3) บทเรียนที่ได้เรียนรู้ (4) จะนำประสบการณ์ และบทเรียนที่ได้ไปใช้ อย่างไรในโรงเรียน
ผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coach)	(1) สิ่งที่ทำ..... (2) ผลที่เกิด..... (3) บทเรียนที่ได้เรียนรู้ (4) จะนำประสบการณ์ และบทเรียนที่ได้ไปใช้ อย่างไรในโรงเรียน		(1) สิ่งที่ทำ..... (2) ผลที่เกิด..... (3) บทเรียนที่ได้เรียนรู้ (4) จะนำประสบการณ์ และบทเรียนที่ได้ไปใช้ อย่างไรในโรงเรียน
ผู้บริหารสถานศึกษา (Administrator)	(1) สิ่งที่ทำ..... (2) ผลที่เกิด..... (3) บทเรียนที่ได้เรียนรู้ (4) จะนำประสบการณ์ และบทเรียนที่ได้ไปใช้ อย่างไรในโรงเรียน		(1) สิ่งที่ทำ..... (2) ผลที่เกิด..... (3) บทเรียนที่ได้เรียนรู้ (4) จะนำประสบการณ์ และบทเรียนที่ได้ไปใช้ อย่างไรในโรงเรียน

4. กิจกรรมการปฏิบัติการ (Operation)

4.1 การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study)

1) Plan and Design Lesson

วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นที่ครูแต่ละคนวางแผนเลือกหน่วยการเรียนรู้ ออกแบบการเรียนการสอน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษานวัตกรรม การสอน สื่อ และวัดประเมินผล รวมทั้งชิ้นงานของนักเรียน แก่ผู้บริหารโรงเรียน และ โค้ช(Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) เพื่อให้คำแนะนำแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ก่อนนำไปใช้สอนจริง และวางแผนการเยี่ยมชั้นเรียน วัน เวลา และสถานที่ รวมทั้ง เครื่องมือและแบบประเมินต่างๆ

2) Implement and Observe

จัดกิจกรรมการเรียนรู้สังเกตเป็นขั้นที่ครูนำแผนการสอน ทั้งด้านนวัตกรรม การสอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ และเครื่องมือวัดและประเมินผลที่ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของ โค้ช (Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ไปใช้สอนจริงในชั้นเรียน ตามแผนที่กำหนดไว้ โดย โค้ช (Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ได้สังเกตการณ์สอนในห้องเรียน ดูการสอนของครู และการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยในขั้นนี้ จะสังเกตการณ์สอนทั้งระบบ Online และ Face to Face

3) Review and Refine (สะท้อนผลและปรับปรุง)

เป็นขั้นที่โค้ช (Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) และครูร่วมกันสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาการใช้สื่อ การใช้นวัตกรรม การวัดประเมินผลของครูว่าเป็นอย่างไร พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียน การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน เมื่อครูได้สะท้อนผล ก็นำประเด็นเหล่านั้นไปปรับปรุงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งต่อไป

4.2 การประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

5. สื่อ

5.1 สื่อสังคมออนไลน์ เทคโนโลยี เช่น ประชาสัมพันธ์กิจกรรมชิ้นงานครูที่เกิดจากการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลผู้เรียน และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนผ่าน Facebook, Line กลุ่ม, website โรงเรียน, Google site, การประชุมกลุ่มผ่าน Google Meet, Zoom Meeting, Line กลุ่ม เป็นต้น

5.2 เทคโนโลยี เช่น Facebook, website, Line, Google from, การบันทึกภาพ

6. การประเมินผล

6.1 การสังเกตพฤติกรรมของครู

6.2 การประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

แผนที่ 4 การสรุปผล (Using for Conclusion : U)

1. ชื่อแผน การสรุปผล (Using for Conclusion : U)
2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อให้สมาชิกทุกคนสรุปการสะท้อนผลการปฏิบัติการการร่วมพัฒนาวิชาชีพใช้กระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน(Lesson Study) การติดตามการปฏิบัติงานการร่วมพัฒนาวิชาชีพ

2.2 เพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ขณะปฏิบัติงาน โดยใช้การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมุ่งเน้นที่การแก้ปัญหา

3. ขอบเขตการดำเนินการ

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

- 1) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์
- 2) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์
- 3) ครูผู้สอนเทคโนโลยี
- 4) ผู้บริหารสถานศึกษา หรือ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ หรือ หัวหน้าฝ่ายวิชาการ
- 5) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการนิเทศการศึกษา

3.2 บทบาทสมาชิก

ร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติงาน ในประเด็น (1) สิ่งที่ทำ (2) ผลที่เกิด (3) บทเรียนที่ได้เรียนรู้ และ (4) จะนำประสบการณ์และบทเรียนที่ได้ไปใช้อย่างไรในการพัฒนาออกแบบการจัดการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในโรงเรียน

4. กิจกรรมการสรุปผล (Using for Conclusion : U)

การประเมินครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (กลุ่มเป้าหมาย: Model Teacher)

- 1) ความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

การประเมินด้านนักเรียน

- 1) ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน
- 2) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

การร่วมพัฒนาวิชาชีพ

เป็นขั้นที่ใช้การประชุม ลักษณะการอภิปรายโดยที่สมาชิกกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (กลุ่มครู) สามารถแสดงความคิดเห็น และความรู้สึกของตนเอง แลกเปลี่ยนกับสมาชิกกลุ่ม

ร่วมกันอภิปรายผล ร่วมปรึกษาหารือ ชี้แจง อธิบาย เสนอแนะ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้สมาชิกกลุ่มเกิดการเรียนรู้ได้ กว้างขวางขึ้นการสะท้อนความคิดเห็นโดยการอภิปรายจะทำให้ได้ข้อสรุปที่หลากหลาย นอกจากนี้สมาชิกกลุ่มจะได้เรียนรู้ถึงการทำงานเป็น ทีม บทบาทของสมาชิกที่ดีที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสำเร็จ และการนำผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา กำหนดแนวทางการแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาต่อไป

4.1 การจัดกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (กลุ่มครู)

4.2 กำหนดประเด็นอภิปราย

- 1) การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานร่วมกับการโค้ช
- 2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน
- 3) การอภิปราย (แบบระดมสมอง) โดยกำหนดบทบาทหน้าที่จำเป็นในการอภิปรายได้แก่ ประธานนำการอภิปรายกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี เลขานุการจดบันทึกความคิดเห็นนำความคิดเห็นมาวิเคราะห์
- 4) สรุปผลการอภิปรายแลกเปลี่ยนกัน
- 5) การสรุปบทเรียน กลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ร่วมกันกับบทเรียนที่กำลังเรียนรู้
 - ครั้งที่ 1 -Face to Face
 - ครั้งที่ 2 -นำเสนอ-Clip ผ่าน Line กลุ่ม หรือ Zoom
 - ครั้งที่ 3 -นำเสนอ -Clip ผ่าน Line กลุ่ม หรือ Zoom
 - ครั้งที่ 4 -Face to Face ใช้การโค้ชและการนิเทศการสอน

5. สื่อ

5.1 สื่อสังคมออนไลน์ เทคโนโลยี เช่น ประชาสัมพันธ์กิจกรรมชิ้นงานครูที่เกิดจากการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลผู้เรียน และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนผ่าน Facebook, Line กลุ่ม, website โรงเรียน, Google site, การประชุมกลุ่มผ่าน Google Meet, Zoom Meeting, Line กลุ่ม เป็นต้น

5.2 เทคโนโลยี เช่น Facebook, website, Line, Google from,การบันทึกภาพ

6. การประเมินผล

6.1 การสังเกตพฤติกรรมของครูผ่านการใช้เทคโนโลยี

6.2 การประเมินความสามารถในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

แผนที่ 5 ชื่อแผน การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence)

1. ชื่อแผน การเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence)

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อประเมินผลการทำงาน และสรุปผลการดำเนินงาน
- 2.2 เพื่อเผยแพร่ผลงานให้แก่บุคลากรอื่น เช่น ครู ผู้ปกครอง ชุมชน หน่วยงานอื่น ๆ
- 2.3 เพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคลากรอื่น เช่น ครูต่างโรงเรียน
- 2.4 เพื่อเป็นการให้กำลังใจ ชื่นชม ให้เกิดขึ้นกับสมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู

3. ขอบเขตการดำเนินการ

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

- 1) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์
- 2) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์
- 3) ครูผู้สอนเทคโนโลยี
- 4) ผู้บริหารสถานศึกษา หรือ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ หรือ หัวหน้าฝ่ายวิชาการ
- 5) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการนิเทศการศึกษา

3.2 บทบาทสมาชิก

สมาชิกนำสิ่งที่ร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติงาน/การเล่าเรื่อง ในประเด็น (1) สิ่งที่ทำ (2) ผลที่เกิดขึ้น (3) บทเรียนที่ได้เรียนรู้ และ (4) จะนำประสบการณ์และบทเรียนที่ได้ไปใช้อย่างไรในการพัฒนาออกแบบการจัดการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในโรงเรียนมาเขียนเป็นความสำเร็จจากการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

4. กิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืน (Permanence)

4.1 การถอดบทเรียนความสำเร็จจากการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ในการถอดบทเรียนครั้งนี้ใช้ การวัดเวลาที่เสวนาเมื่อสิ้นสุดขั้นตอนรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (Model teacher) เป็นเจ้าของบทเรียนที่จะถอด

ผู้วิจัย หรือ ผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ถอดบทเรียน

ขั้นตอนการเสวนา

(1) ผู้ถอดบทเรียนแจ้งจุดประสงค์และข้อตกลง และทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเสวนา (facilitator) โดยย้าให้ผู้ร่วมเสวนาเข้าใจว่าเป็นการพูดคุยเพื่อให้ได้กระบวนการปฏิบัติงานมากกว่าเนื้อหาของงาน และทุกคนควรมีโอกาสแสดงความคิดเห็นเท่าๆกัน

(2) พิจารณาขั้นตอนการปฏิบัติงานของประเด็นที่ถอดบทเรียน “รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา”

(3) ชวนเสวนาด้วยคำถามที่เหมาะสมเพื่อดึงความรู้ปฏิบัติ เช่น “มีสิ่งดีๆ อะไรเกิดขึ้น” “ทำไมสิ่งนั้นจึงเกิดขึ้นได้” “เทคนิคหรือวิธีการทำงานใดควรนำกลับมาใช้อีก” “เราจะแน่ใจได้อย่างไรว่าถ้านำบทเรียนนี้ไปใช้แล้วจะได้ผล” ซึ่งเป็นการสนับสนุนให้พูดถึงปัจจัยแห่งความสำเร็จ (success factor)

(4) เริ่มถามจากเจ้าของบทเรียน “ถ้าคิดย้อนกลับไป ท่านคิดว่า จะจะทำให้ดีขึ้นอย่างไร” หรือ “ถ้ามีโอกาสทำใหม่ ท่านจะเปลี่ยนแปลงตรงไหนบ้าง”

(5) บันทึกการเสวนาอย่างละเอียดเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นรายงานการถอดบทเรียน

(6) การทวนสอบบทเรียนหลังจากเรียบเรียงบทเรียนแบบพรรณนาแล้ว จะต้องมีการตรวจสอบความตรงของบทเรียน โดยให้เจ้าของบทเรียนอ่านเพื่อยืนยันหรือแก้ไขส่วนที่ไม่ตรง หรือจัดประชุมกลุ่มเจ้าของบทเรียนเพื่อเสนอบทเรียนที่เรียบเรียงไว้ให้พิจารณาอีกครั้ง หรือทำทั้งสองวิธีเพื่อให้มั่นใจได้ว่าบทเรียนที่ได้มีความตรงน่าเชื่อถือ

4.2 การเผยแพร่บทเรียนความสำเร็จจากการใช้รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

5. สื่อ

5.1 สื่อสังคมออนไลน์ เทคโนโลยี เช่น ประชาสัมพันธ์กิจกรรมชิ้นงานครูที่เกิดจากการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลผู้เรียน การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ผลงานที่ประสบความสำเร็จ ผ่าน Facebook, Line กลุ่ม, website โรงเรียน, Google site, การประชุมกลุ่มผ่าน Google Meet, Zoom Meeting, Line กลุ่ม เป็นต้น

5.2 ตัวอย่างการเขียนผลงานที่ประสบความสำเร็จ

6. การประเมินผล

6.1 บทเรียนความสำเร็จของสมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู

6.2 การเผยแพร่บทเรียนความสำเร็จของสมาชิกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูผ่านสื่อสังคมออนไลน์





ภาคผนวก จ
ภาพประกอบการดำเนินการนำรูปแบบไปทดลองใช้และขยายผล

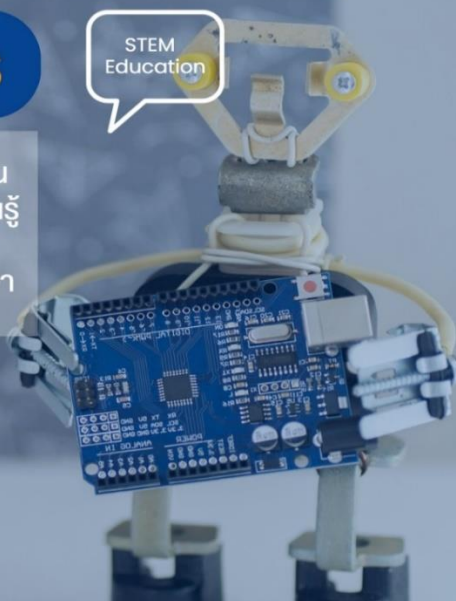
การประชุมเชิงปฏิบัติการ

รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน ร่วมกับการโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

20 , 27
พฤศจิกายน 2565

เวลา
09.00 น.
16.30 น.

STEM
Education



วันที่ 20 พฤศจิกายน 2565

ติดต่อสอบถาม
099-192-3914



การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ



ดร. ดิฐารัตน์ สิวรางกุล
รองผู้อำนวยการ สส. ท่ามะกาวิทยาาคม

การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา



นายรติ จิรนิธิศัย
ศึกษานิเทศก์ สพม.ราชบุรี

วันที่ 27 พฤศจิกายน 2565

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)



ดร.วรางคณา พรเกาะ
ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนศรีอภัยมณูสรณ์



นางสุวิไล จันทร์สนอง
ศึกษานิเทศก์ สพ.กาญจนบุรี เขต 2

ลงทะเบียนร่วมกิจกรรม



ฟรี! ไม่เสียค่าใช้จ่าย
มีเกียรติบัตรสำหรับผู้ร่วมอบรม



สถานที่อบรม

ณ ห้องประชุมเจ้าคุณไพบุลย์ ชั้น 2
อาคารเจ้าคุณไพบุลย์
สพ.กาญจนบุรี เขต 2



ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู

หน่วยการเรียนรู้ ที่ 6 การแยกสาร

1) ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกสาร

2) มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารการเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว2.1 ม 2/1 อธิบายการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่ายโครมาโทกราฟีแบบกระดาษการสกัดด้วยตัวทำละลายโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

ตัวชี้วัด ว2.1 ม 2/2 แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่ายโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย

ตัวชี้วัด ว2.1 ม 2/3 นำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

3) สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การแยกสาร คือ การทำให้องค์ประกอบของสารละลายแยกตัวออกจากกันกลับมาเป็นบริสุทธิ์อีกครั้งการแยกสารใด ๆ อาจทำได้หลายวิธี แต่สิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ “ต้องเลือกวิธีที่ง่ายและเหมาะสมที่สุด”

4) สาระการเรียนรู้

ตัวละลายและตัวทำละลายที่เป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมาก วิธีนี้จะแยกของเหลวบริสุทธิ์ออกจากสารละลายโดยให้ความร้อนกับสารละลาย ของเหลวจะเดือดและกลายเป็นไอ แยกจากสารละลายแล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้งขณะที่ของเหลวเดือดอุณหภูมิของไอจะคงที่โครมาโทกราฟีแบบกระดาษเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีปริมาณน้อยโดยใช้แยกสารที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายและการถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับแตกต่างกันทำให้สารแต่ละชนิดเคลื่อนที่ไปบนตัวดูดซับได้ต่างกันสารจึงแยกออกจากกัน ได้อัตราส่วนระหว่างระยะทางที่สารองค์ประกอบแต่ละชนิดเคลื่อนที่ได้บนตัวดูดซับกับระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ได้เป็นค่าเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิดในตัวทำละลายและตัวดูดซับหนึ่งๆ การสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายที่ต่างกันโดยชนิดของตัวทำละลายมีผลต่อชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้ การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำใช้แยกสารที่ระเหยง่ายไม่ละลายน้ำและไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำออกจากสารที่ระเหยยากโดยใช้ไอน้ำเป็นตัวพา

ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการแยกสารบูรณาการกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีโดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรม สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือปัญหาที่พบในชุมชนหรือสร้างนวัตกรรมโดยมีขั้นตอนดังนี้

- ระบุปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพหรือนวัตกรรมที่ต้องการพัฒนาโดยใช้หลักการดังกล่าว
- รวบรวมข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุหรือนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมนั้น
- ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารในสารผสมโดยใช้สมบัติทางกายภาพโดยเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์
- ใช้สมบัติทางกายภาพหรือนวัตกรรมที่ต้องการพัฒนาโดยใช้หลักการดังกล่าว
- รวบรวมข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุหรือนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมนั้น
- ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารในสารผสมโดยใช้สมบัติทางกายภาพด้วยการเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและกระบวนการทางวิศวกรรมรวมทั้งกำหนดและควบคุมตัวแปรอย่างเหมาะสมครอบคลุม
- วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมรวบรวมข้อมูลจัดทำข้อมูลและเลือกวิธีการสื่อความหมายที่เหมาะสมในการนำเสนอผลทดสอบประเมินผลปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาหรือนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่รวบรวมได้

5) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6) คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. อยู่อย่างพอเพียง
4. มุ่งมั่นในการทำงาน

7) ชิ้นงาน/ภาระงาน

การออกแบบการผลิตน้ำพริก

8) การวัดและประเมินผล

1. หลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการแยกสาร
 2. การออกแบบการผลิตน้ำพริก
 3. ประสิทธิภาพการออกแบบการผลิตน้ำพริก
- เกณฑ์การให้คะแนน

รายการ	คะแนน
แนวคิดในการออกแบบการประยุกต์องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องสู่ชิ้นงาน	30
ประสิทธิผลของการออกแบบการผลิตน้ำพริก	40
ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ การทดสอบลักษณะทั่วไป สีและกลิ่นรส ความคิดริเริ่ม	30
รวม	100

4. ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

9) กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้นี้ประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของ สสวท. ที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดแนวทางการจัดการเรียนรู้และข้อจำกัด/สิ่งที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนดังนี้

9.1 ระบุปัญหา : (Identify a challenge) (จำนวน 1 ชั่วโมง)

1) ครูสร้างความสนใจให้เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยพานักเรียนศึกษาข้อมูลจากบทความจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ

2) ครูและนักเรียนร่วมกันวิจารณ์ประเด็นคำถามที่เกิดขึ้นจากบทความ จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ และจดบันทึกปัญหาที่พบจากสถานการณ์

9.2 การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Explore Ideas) (จำนวน 1 ชั่วโมง)

1) นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน ทำกิจกรรม นักเรียนสืบค้นเรื่อง “น้ำพริก”

2) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนแบ่งงานไปค้นคว้าหาข้อมูล และให้นักเรียนสร้างการประชุมกลุ่มย่อยของกลุ่มตัวเอง ครูดูการทำงานและความก้าวหน้าในการทำกิจกรรม รวมทั้งประเมินการทำงานเป็นทีมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

3) ครูกำหนดให้นักเรียนทำกิจกรรม คือ “การออกแบบกิจกรรมการผลิตน้ำพริกขายเอง “น้ำพริก” เพราะถือเป็นเมนูบ้านๆ ที่เข้าถึงคนส่วนใหญ่ได้เป็นอย่างดี การออกแบบการผลิตน้ำพริกของนักเรียน ต้องคำนึงถึง “สูตรน้ำพริกที่เป็นเอกลักษณ์ของตัวเอง ถ้าทำแล้วอร่อย ลองให้เพื่อน ญาติ หรือคนในละแวกบ้านชิมแล้วติดใจ ก็สามารถทำขายได้” ควรทำอย่างไร

9.3 การวางแผนและพัฒนา (Plan and Develop) (จำนวน 2 ชั่วโมง)

1) นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน ทำกิจกรรม โดยโจทย์ที่ครูกำหนดให้นักเรียนทำกิจกรรม คือ ต้น “การจะเริ่มทำน้ำพริกขายเราต้องหาสูตรน้ำพริกที่เป็นเอกลักษณ์ของตัวเอง ถ้าทำแล้วอร่อย ลองให้เพื่อน ญาติ หรือคนในละแวกบ้านชิมแล้วติดใจ ก็สามารถทำขายได้”

2) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนแบ่งงาน ให้นักเรียนสร้างการประชุมกลุ่มย่อยของกลุ่มตัวเอง ครูดูการทำงานและความก้าวหน้าในการทำกิจกรรม รวมทั้งประเมินการทำงานเป็นทีมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

3) นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบสูตรน้ำพริก ไม่จำกัดสูตร โดยสามารถคิดสูตรใดก็ได้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยใช้ข้อพิจารณาจากข้อมูลที่ทุกคนในกลุ่มรวบรวมมาได้ ทั้งด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม และคณิตศาสตร์ โดยครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ ตั้งคำถาม ส่งเสริมให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการออกแบบสูตรน้ำพริก ให้ครอบคลุมประเด็นต่างๆ

4) นักเรียนบันทึกการออกแบบลงใบงาน

9.4 การทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluate) (จำนวน 2 ชั่วโมง)

นักเรียนแต่ละกลุ่มทดสอบการออกแบบสูตรน้ำพริกที่ออกแบบไว้ ตามโจทย์ที่ครูกำหนดไว้ “สูตรน้ำพริกที่เป็นเอกลักษณ์ของตัวเอง ถ้าทำแล้วอร่อย ลองให้เพื่อน ญาติ หรือคนในละแวกบ้านชิมแล้วติดใจ ก็สามารถทำขายได้” โดยออกแบบตารางบันทึกผลการทดสอบ และบันทึกผลการทดสอบในตาราง

9.5 การนำเสนอผลลัพธ์ (Present the Solution) (จำนวน 2 ชั่วโมง)

นักเรียนแต่ละกลุ่ม นำเสนอทดสอบการออกแบบสูตรน้ำพริกที่ออกแบบไว้ ตามโจทย์ที่ครูกำหนดไว้ “สูตรน้ำพริกที่เป็นเอกลักษณ์ของตัวเอง ถ้าทำแล้วอร่อย ลองให้เพื่อน ญาติ หรือคนในละแวกบ้านชิมแล้วติดใจ ก็สามารถทำขายได้” ระหว่างการนำเสนอ ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พร้อมทั้งช่วยแก้ปัญหาทางเทคนิค บันทึกผลการนำเสนอของกลุ่มนักเรียนและเพื่อนลงใบงาน

10) เวลาเรียน/จำนวนชั่วโมง 8 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้

โรงเรียน บ้านรางกระต่าย“พิริยะประชาสรรค์”

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สาระที่ 2: วิทยาศาสตร์กายภาพ

หน่วยที่ 6 การแยกสาร

แผนที่..... เรื่อง การออกแบบการผลิตน้ำพริก

เวลา 8 ชั่วโมง

วันที่

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

1. มาตรฐานการเรียนรู้

1.1 สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารการเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ว2.1 ม 2/1 อธิบายการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษการสกัดด้วยตัวทำละลายโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

ว2.1 ม 2/2 แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย

ว2.1 ม 2/3 นำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

1.2 คณิตศาสตร์ การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 2.1 ม.3/1 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของ พีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ค 2.2 ม.3/2 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของ พีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 2.2 ม. 1/1 ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือ โปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับ การสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ในชีวิตจริง

ค 2.2 ม. 1/2 เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการ วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิต สามมิติ

1.3 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ว 4.1 ม. 5/1 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงการเพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางาน

มาตรฐาน 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ว 4.2 ม.5/1 รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และใช้ความรู้ ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัลเทคโนโลยี สารสนเทศในการแก้ปัญหาหรือเพิ่มมูลค่า ให้กับบริการหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตจริง อย่างสร้างสรรค์

2. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. อยู่อย่างพอเพียง
4. มุ่งมั่นในการทำงาน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการแยกสาร โดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่น อย่างง่ายโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ และการสกัดด้วยตัวทำละลาย นำมาใช้ในการออกแบบการผลิตน้ำพริก

2. นักเรียนสามารถนำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

3. แสดงความช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการแสวงหาความรู้ มีทักษะกระบวนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

5 ทักษะสำคัญ

ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 (3Rs X 8Cs)

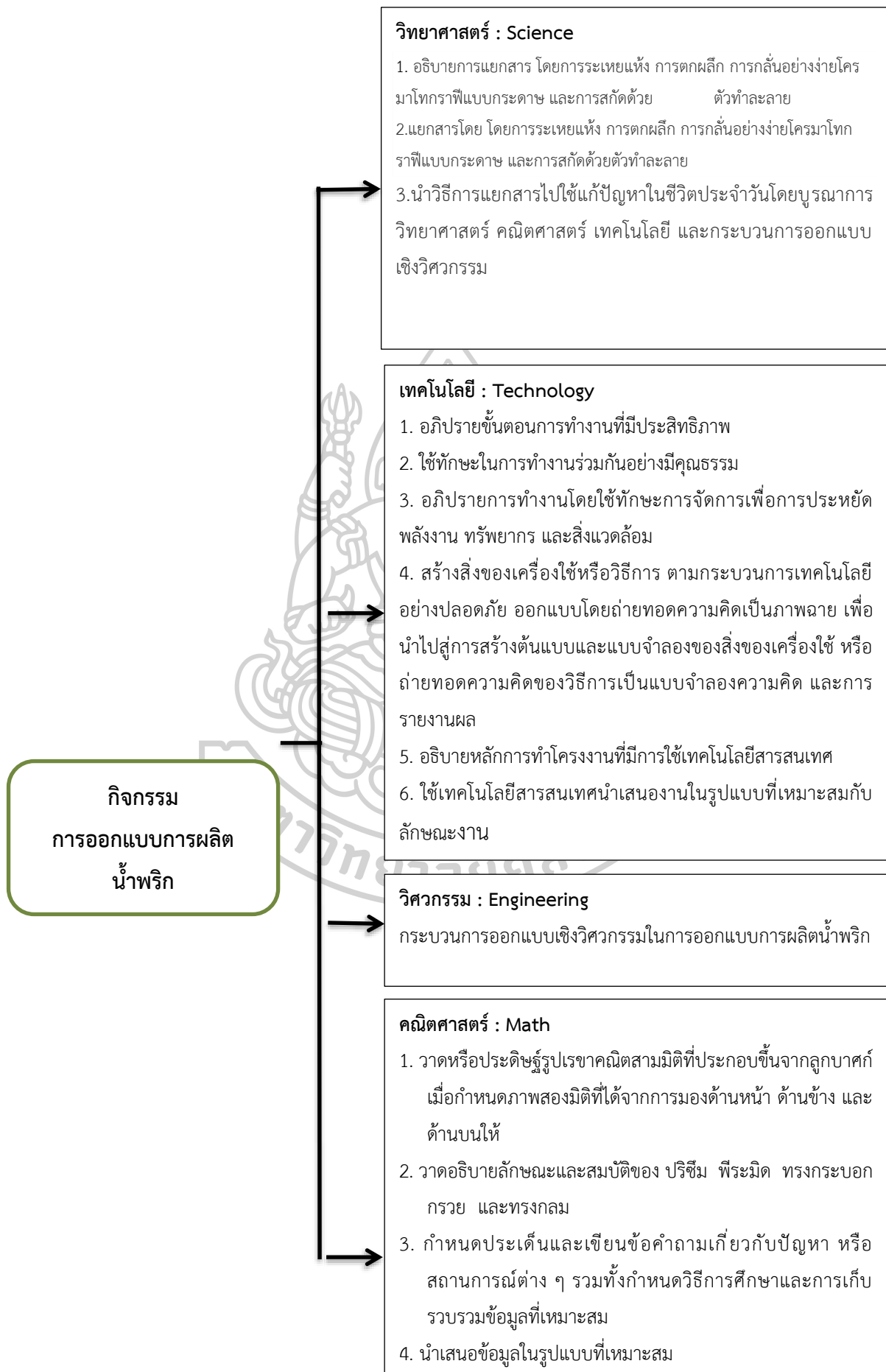
3Rs

- Reading (อ่านออก)
- (W)riting (เขียนได้)
- (A)rithmetics (คิดเลขเป็น)

8Cs

- Critical Thinking and Problem Solving : มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแก้ไขปัญหาได้
- Creativity and Innovation : คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดเชิงนวัตกรรม
- Collaboration Teamwork and Leadership : ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ
- Communication Information and Media Literacy : ทักษะในการสื่อสาร และการรู้เท่าทันสื่อ
- Cross-cultural Understanding : ความเข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรม กระบวนการคิดข้ามวัฒนธรรม
- Computing and ICT Literacy : ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ และการรู้เท่าทันเทคโนโลยี

6. แผนผังความคิด



7. สารการเรียนรู้

ตัวละลายและตัวทำละลายที่เป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมาก วิธีนี้จะแยกของเหลวบริสุทธิ์ออกจากสารละลายโดยให้ความร้อนกับสารละลาย ของเหลวจะเดือดและกลายเป็นไอ แยกจากสารละลายแล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้งขณะที่ของเหลวเดือดอุณหภูมิของไอจะคงที่ โครมาโทกราฟีแบบกระดาษเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีปริมาณน้อยโดยใช้แยกสารที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายและการดูดซับด้วยตัวดูดซับแตกต่างกันทำให้สารแต่ละชนิดเคลื่อนที่ไปบนตัวดูดซับได้ต่างกันสารจึงแยกออกจากกัน ได้อัตราส่วนระหว่างระยะทางที่สารองค์ประกอบแต่ละชนิดเคลื่อนที่ได้บนตัวดูดซับกับระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ได้เป็นค่าเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิดในตัวทำละลายและตัวดูดซับหนึ่งๆ การสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายที่ต่างกันโดยชนิดของตัวทำละลายมีผลต่อชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้ การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำใช้แยกสารที่ระเหยง่ายไม่ละลายน้ำและไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำออกจากสารที่ระเหยยากโดยใช้ไอน้ำเป็นตัวพา

ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการแยกสารบูรณาการกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีโดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรม สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือปัญหาที่พบในชุมชนหรือสร้างนวัตกรรมโดยมีขั้นตอนดังนี้

- ระบุปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพหรือนวัตกรรมที่ต้องการพัฒนาโดยใช้หลักการดังกล่าว
- รวบรวมข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุหรือนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมนั้น
- ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารในสารผสมโดยใช้สมบัติทางกายภาพโดยเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์
- ใช้สมบัติทางกายภาพหรือนวัตกรรมที่ต้องการพัฒนาโดยใช้หลักการดังกล่าว
- รวบรวมข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุหรือนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมนั้น
- ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารในสารผสมโดยใช้สมบัติทางกายภาพด้วยการเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์เทคโนโลยีและกระบวนการทางวิศวกรรมรวมทั้งกำหนดและควบคุมตัวแปรอย่างเหมาะสมครอบคลุม
- วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมรวบรวมข้อมูลจัดกระทำข้อมูลและเลือกวิธีการสื่อความหมายที่เหมาะสมในการนำเสนอผลทดสอบประเมินผลปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาหรือนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่รวบรวมได้

2) ครูและนักเรียนร่วมกันวิจารณ์ประเด็นคำถามที่เกิดขึ้นจาก “ถอดสูตรปั้น แบรินด์ น้ำพริกแม่พะเยาว์ ให้โดนใจลูกค้า” เช่น

- ใคร (Who) คือ ใครคือลูกค้า?
- อะไร (What) คือ อะไรคือสิ่งที่ลูกค้าต้องการ?
- เมื่อไหร่ (When) คือ ลูกค้าอยู่ที่ไหน?
- ที่ไหน (Where) คือ เมื่อไหร่ที่ต้องการซื้อหรือใช้สินค้า?
- ทำไม (Why) คือ ทำไมลูกค้าต้องมาซื้อสินค้า?
- อย่างไร (How) คือ จะเข้าถึงลูกค้าอย่างไร?
- หากนักเรียนจะผลิตน้ำพริกขายเองบ้าง จากศึกษา “ถอดสูตรปั้น แบรินด์ น้ำพริกแม่พะเยาว์ ให้โดนใจลูกค้า” นักเรียนสามารถดัดแปลงวิธีการอย่างไรได้บ้าง
- หากนักเรียนจะผลิตน้ำพริกขายเอง “น้ำพริก” เพราะถือเป็นเมนูบ้านๆ ที่เข้าถึงคนส่วนใหญ่ได้เป็นอย่างดี แต่คำถามคือถ้าจะเริ่มต้นอาชีพนี้เราควรทำอย่างไร

3) นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์การ “รีวิวน้ำพริกนรกแมงดา ตรา แม่พะเยาว์”
“รีวิวน้ำพริกนรกแมงดา ตรา แม่พะเยาว์”

หากพูดถึงน้ำพริกที่มีกลิ่นหอมอันน่าพิศวงของแมลง ที่ให้ความรู้สึกเหมือนกับกำลังกินยาหม่องเข้าไป บนโลกใบนี้คงมีเพียงแค่น้ำพริกแมงดา ซึ่งสำหรับใครที่ชอบกินน้ำพริกแมงดามาก ขาดไม่ได้ไม่ว่าจะมีอาหารไหนๆ รีวิวนี้ผู้เขียนขอแนะนำ น้ำพริกแมงดาเจ้าเด็ดอย่างน้ำพริกนรกแมงดา ตราแม่พะเยาว์ รสชาติของพริกนรกแมงดาตราแม่พะเยาว์ พริกนรกแมงดาตราแม่พะเยาว์ มาในบรรจุภัณฑ์กระปุกพลาสติกใสเห็นเนื้อน้ำพริกด้านในชัดเจน บนฝาจะสลักรูปสัญลักษณ์ ตรา แม่พะเยาว์ และมีวันหมดอายุกำกับ ซึ่งแน่นอนว่า ขึ้นชื่อน้ำพริกต้องกินได้นาน เก็บไว้นานข้ามปีไม่เน่า บนตัวกระปุกจะมีฉลากสีชมพูพร้อมรูปหน้าแม่พะเยาว์ รวมถึงรายละเอียดของส่วนประกอบต่างๆที่ใช้ทำน้ำพริก ซึ่งประกอบไปด้วย ปลาช่อนทะเลทอดกรอบ, หอมแดง, กระเทียม, พริกแห้ง, มะขามเปียก, เกลือ, น้ำตาลทรายและกลิ่นแมงดา แม้ว่าจะไม่ได้ใช้แมงดาตัวเป็นๆ แต่ปกติการทำน้ำพริกแมงดาในปัจจุบันก็มีการสกัดกลิ่นจากตัวแมงดาอยู่แล้ว รสชาติจึงไม่ได้ต่างจากน้ำพริกแมงดาที่ใช้แมงดาตัวเป็นๆมาทำเท่าไร นอกจากนี้ ยังรู้สึกคุ้มค่า เพราะเนื้อปลาช่อนทะเลที่ให้มามีความเด่นชัดมาก ใส่มาในส่วนประกอบถึง 50% ทานเข้าไปจะรู้สึกได้ถึงความนุ่มฟูของปลาทอดกรอบ พร้อมกับกลิ่นหอมของสมุนไพรอย่าง กระเทียมและพริกชัดเจน ส่วนมะขามเปียกก็ให้รสชาติกลมกล่อมผสมเข้ากับเนื้อน้ำพริกได้ดี เพิ่มสีสันให้รสชาติไม่น่าเบื่อ ปกติแล้วพวกน้ำพริกแมงดาไม่เค็มก็จะหวานไปเลย แต่พริกนรกแมงดา ตรา แม่พะเยาว์ ทำออกมาได้กลมกล่อม ไม่มีรสไหนแหลมออกมา ทั้งยังมีกลิ่นแมงดาชัดเจน ทานกับเมนูไหนก็อร่อย ช่วยตัดเลี่ยนได้ดี สำหรับใครที่ชื่นชอบกลิ่นของแมงดาอยู่แล้ว บอกเลยว่าต้องหลงรักพริกนรกแมงดา ตรา แม่พะเยาว์ จนหยุดกินไม่ได้เลยทีเดียว พริกนรกแมงดา ตรา แม่พะเยาว์ กระปุกนี้จะให้

มาถึง 60 กรัมในราคาไม่เกิน 30 บาท สามารถทานได้หลายมื้อ ในส่วนของความเผ็ดนั้น แม้ว่าพริกแห้งจะเป็นส่วนผสมเพียง 6% แต่แรงจริง สมชื่อน้ำพริกนรก ค่าแรงไม่เท่าไร แต่ถ้ากินเรื่อยๆจะเผ็ดจนแสบปากร่างกายจะถูกกระตุ้นให้ดื่มน้ำจืดเร็วเลยทีเดียว ในส่วนของสรรพคุณ**พริกนรก** **แมงดา** ตรา แม่พะเยาว์นั้น ช่วยแก้อาการเบื่ออาหาร ตัดเลี่ยนได้ดี สำหรับใครที่เมาธ คีลินส์ แองค์ เหล้า การกินน้ำพริกแมงดาจะช่วยให้ในระดับหนึ่ง อีกทั้งความเผ็ดร้อนจะช่วยในเรื่องของการกระตุ้นระบบเผาผลาญ จึงเหมาะจะเป็นอาหารเพื่อสุขภาพสำหรับคนกำลังไดเอทอีกด้วย แต่ถึงอย่างไรก็ไม่เหมาะจะกินเป็นอาหารมื้อหลัก ควรกินเป็นเครื่องเคียงของเสริมมากกว่า เพราะสารอาหารน้อยและโซเดียมสูง

#น้ำพริกนรก #พวง่ายกินสะดวก #รีวิวกองกิน

อ้างอิง reviews-world.com

4) นักเรียนจดบันทึกปัญหาที่พบจากสถานการณ์ “รีวิวน้ำพริกนรกแมงดา ตรา แม่พะเยาว์” เช่นหากนักเรียนจะผลิตน้ำพริกขายเอง “น้ำพริก” เพราะถือเป็นเมนูบ้านๆ ที่เข้าถึงคนส่วนใหญ่ได้เป็นอย่างดี แต่คำถามคือถ้าจะเริ่มต้นอาชีพนี้เราควรทำอย่างไร

แนวทางการตอบ

1. สำรวจความพร้อมตัวเอง

บางคนเห็นคนอื่นทำขายแล้วมีรายได้ดีก็คิดอยากทำตาม แต่พอทำจริงและเจอปัญหาที่ไม่คิดจะสู้ต่อ หมัดกำลังใจที่จะทำ ซึ่งในความจริงเราต้องสำรวจตัวเองก่อนว่า ใจเราพร้อมและรักที่อยากจะทำด้านนี้จริงๆหรือไม่ หากคำตอบคือไม่ใช่ขอแนะนำให้ไปหาตัวเลือกที่เหมาะสมกับเราจะดีกว่า

2. มีสูตรน้ำพริกที่อร่อยได้มาตรฐาน

ปัจจุบันมีน้ำพริกหลายอย่างเช่น น้ำพริกนรก , น้ำพริกแมงดา , น้ำพริกปลาย่าง , น้ำพริกกากหมู , น้ำพริกเห็ดนางฟ้า , น้ำพริกเผากุ้งสด เป็นต้น การจะเริ่มทำน้ำพริกขายเราต้องหาสูตรน้ำพริกที่เป็นเอกลักษณ์ของตัวเอง ถ้าทำแล้วอร่อย ลองให้เพื่อน ญาติ หรือคนในละแวกบ้านชิมแล้วติดใจ ก็สามารถทำขายได้

3. รู้จักการสร้างกลยุทธ์ตลาดออนไลน์

ในสังคมออนไลน์ตอนนี้มีคนขายน้ำพริกอยู่เยอะมาก แน่แน่นอนว่าบางคนขายดี บางคนขายไม่ดี ส่วนหนึ่งเป็นเพราะกลยุทธ์การตลาด การเข้าถึงผู้บริโภค ในช่วงแรกเราต้องโปรโมทเพจ ให้คนรู้จักแบรนด์ของเรา อาจไม่สร้างรายได้ในทันทีซึ่งเราควรมีกลยุทธ์การขายที่ีร่วมด้วย

9.2 การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Explore Ideas) (จำนวน 1 ชั่วโมง)

1) นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน ทำกิจกรรม นักเรียนสืบค้นเรื่อง “น้ำพริก” ตัวอย่าง “น้ำพริกโบราณ” จากเว็บไซต์ <https://www.thairath.co.th/lifestyle/food/429311>

หรือเว็บไซต์ อื่นที่นักเรียนสืบค้นได้ (ครูนัดหมายให้นักเรียนนำโทรศัพท์มือถือมาในวันที่ทำกิจกรรม) เช่น

“ซัดซัด 10 น้ำพริกในตำนานแซ่บสุดยอด” เรียกน้ำย่อยก่อนงาน 'มหกรรมสินค้าสุขภาพ อาหาร ความงามที่ดีที่สุด' หรือ “Health Cuisine & Beauty Festival ครั้งที่ 12” จะเกิดขึ้น ไทยรัฐออนไลน์เจาะความพิเศษในหมวดอาหารการกิน 10 น้ำพริกอร่อยในตำนานที่น่าสนใจ มาให้ชมกันก่อนใครเพื่อนเพื่อเป็นทางเลือกให้กับคนเมืองทุกคน 10 น้ำพริกอร่อยในตำนาน อาทิ น้ำพริกอีเก้ น้ำพริกมะหมาดมาด น้ำพริกมะกรูด เป็นเมนูที่หากินยาก พร้อมบุฟเฟ่ต์ผักอินทรีย์ และ เครื่องเคียงคุณภาพ.....

ถ้วยแรกน้ำพริกมะหมาดมาด



น้ำพริกโบราณชนิดหนึ่งที่ราชการที่ 5 โปรดให้เป็นเสบียงครั้งเสด็จประพาสยุโรป ด้วย คือ “น้ำพริกมะหมาดมาด” น้ำพริกโบราณที่โดดเด่นด้วยส่วนผสมพิเศษ ได้แก่ “มะหมาดมาด” หรือ “มะแขว่น” เครื่องเทศของชาวเหนือ มีกลิ่นหอม รสปร่าลิ้น ผู้ปรุงน้ำพริกนี้ต้องอาศัยความเอาใจใส่พิถีพิถันเป็นพิเศษ เพราะต้องคัดเม็ดสีดำเล็กๆ ออกจากเปลือกมะแขว่นก่อนนำไปปรุงตามกรรมวิธี จากกองบรรณาธิการนิตยสาร Health & Cuisine

น้ำพริกอีเก้



น้ำพริกชื่อแปลก ไม่ปรากฏที่มาของชื่อ เป็นน้ำพริกพื้นถิ่นที่ชาวล้านนารู้จักกันดี แม้จะมีลักษณะการปรุงแตกต่างกันบ้างในแต่ละท้องถิ่นแต่มีส่วนประกอบหลักสำคัญเหมือนกันคือ มะเขือแจ้หรือมะเขือขึ้นกับแคบหมู มะเขือแจ้ชนิดนี้มีสมบัติช่วยลดคอเลสเตอรอลในเส้นเลือดและ

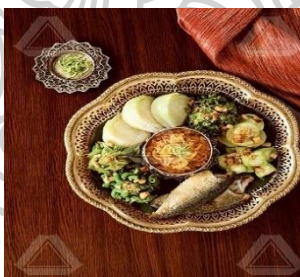
ความดันโลหิต น้ำพริกถ้วยนี้จึงอุดมด้วยวิตามิน แร่ธาตุและสารอาหารจำเป็นต่อร่างกายจากกอง
บรรณาธิการนิตยสาร Health & Cuisine

น้ำพริกส้มมะขามเปียก



มีรสเปรี้ยวฉ่ำ ซึ่งได้จากมะขามเปียกที่โขลกลงไป แล้วปรุงรสเค็มหวานตามแบบ
น้ำพริกภาคกลาง นำมาผัดกับน้ำมันหมูเพื่อเพิ่มความหอม แฉมยังเก็บไว้รับประทานได้นาน ทาน
กับเครื่องเคียงอย่างผักสด ปลาฟู หมูหวาน และไข่เค็ม สรรพคุณช่วยระบายและอาการท้องผูก
ท้องเฟ้อ จากกองบรรณาธิการนิตยสาร Health & Cuisine

น้ำพริกมะกรูด



คล้ายกับน้ำพริกกะปิทั่วไป จะต่างอยู่ตรงที่ใช้ น้ำมะกรูดปรุงรสเปรี้ยวแทนน้ำ
มะนาวก็มีกลิ่นหอมแปลกออกไป ใส่มะม่วงดิบ โรยหน้าด้วยกุ้งต้ม ครอบรสเปรี้ยวเค็มหวาน หอม
อีกต่างหาก แกลั้มกับปลาทุทอดและปลาตุ๋น สรรพคุณ จากมะกรูดเป็นยารักษาโรคหรือส่วนผสม
ของยาช่วยแก้อาการท้องอืด ช่วยให้เจริญอาหาร ใช้ตองยาเพื่อใช้ฟอกเลือดและบำรุงโลหิตสตรี
เนื้อของผลใช้เป็นยาแก้อาการปวดศีรษะและระงับการไอ ส่วนใบใช้ในการดับกลิ่นคาวในอาหารใช้เป็น
ยาขับลมในลำไส้ แก้กูกเสียด จากกองบรรณาธิการนิตยสาร Health & Cuisine

2) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนแบ่งงานไปค้นคว้าหาข้อมูล และให้นักเรียนสร้าง
การประชุมกลุ่มย่อยของกลุ่มตัวเอง ครูดูการทำงานและความก้าวหน้าในการทำกิจกรรม รวมทั้ง
ประเมินการทำงานเป็นทีมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

3) ครูกำหนดให้นักเรียนทำกิจกรรม คือ “การออกแบบกิจกรรมการผลิตน้ำพริกขายเอง “**น้ำพริก**” เพราะถือเป็นเมนูบ้านๆ ที่เข้าถึงคนส่วนใหญ่ได้เป็นอย่างดี การออกแบบการผลิตน้ำพริกของนักเรียน ต้องคำนึงถึง “**สูตรน้ำพริกที่เป็นเอกลักษณ์ของตัวเอง ถ้าทำแล้วอร่อย ลองให้เพื่อน ญาติ หรือ คนในละแวกบ้านชิมแล้วติดใจ ก็สามารถทำขายได้**” ควรทำอย่างไร

9.3 การวางแผนและพัฒนา (Plan and Develop) (จำนวน 2 ชั่วโมง)

1) นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน ทำกิจกรรม โดยโจทย์ที่ครูกำหนดให้นักเรียน ทำกิจกรรม คือ ต้น “**การจะเริ่มทำน้ำพริกขายเราต้องหาสูตรน้ำพริกที่เป็นเอกลักษณ์ของตัวเอง ถ้าทำแล้วอร่อย ลองให้เพื่อน ญาติ หรือคนในละแวกบ้านชิมแล้วติดใจ ก็สามารถทำขายได้**”

2) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนแบ่งงาน ให้นักเรียนสร้างการประชุมกลุ่มย่อยของกลุ่มตัวเอง ครอบคลุมการทำงานและความก้าวหน้าในการทำกิจกรรม รวมทั้งประเมินการทำงานเป็นทีม ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

3) นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบ**สูตรน้ำพริก** ไม่จำกัดสูตร โดยสามารถคิดสูตรใดก็ได้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยใช้ข้อพิจารณาจากข้อมูลที่ทุกคนในกลุ่มรวบรวมมาได้ ทั้งด้าน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม และคณิตศาสตร์ โดยครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้ให้ คำแนะนำ ตั้งคำถาม ส่งเสริมให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการออกแบบ**สูตรน้ำพริก** ให้ **ครอบคลุมประเด็นต่างๆ เช่น**

3.1 ในการทำ**น้ำพริก**เพื่อการจำหน่าย ผู้ประกอบการจะต้องมีสูตรการผลิตที่ ชั่งตวงวัดที่เป็นมาตรฐาน และมีขั้นตอนการผลิตเรียงตามลำดับก่อนหลังเป็นขั้นตอน (สาระที่ 4 เทคโนโลยี, สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต, สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ข้อ)

3.2 วิธีทำตามสูตรที่แต่ละกลุ่มออกแบบ(สาระที่ 4 เทคโนโลยี, สาระที่ 2 การวัด และเรขาคณิต, สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ข้อ)

3.3 วิธีบรรจุ**น้ำพริก** และอุปกรณ์ที่ใช้ในการบรรจุขวดและให้ความร้อน ฆ่าเชื้อ (สาระที่ 4 เทคโนโลยี, สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต, สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ข้อ)

3.4 การเข้าสู่อาชีพการทำ**น้ำพริก**

การเข้าสู่อาชีพ "การทำ**น้ำพริก**" ผู้ประกอบการจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบ ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1) ตรวจสอบตนเองว่ามีความพร้อมในการประกอบอาชีพมากน้อยเพียงใด เช่น ความสนใจ เงินทุน สูตรและฝีมือในการปรุงอาหาร

1.2) มีความรู้ความสามารถและใจรักในการประกอบอาชีพการทำ**น้ำพริก**ชนิด ต่างๆ มากน้อยเพียงไร รวมถึงความสามารถในการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพสินค้าให้ดียิ่งขึ้น

1.3) มีความเข้าใจในความต้องการของผู้บริโภคแต่ละท้องถิ่นว่า มีรสนิยม และความชอบเป็นอย่างไร

1.4) มีความตั้งใจจริงและซื่อสัตย์ต่อลูกค้า โดยเลือกใช้แต่วัตถุดิบที่ดีมีคุณภาพ และใส่ใจในการเรื่องความสะอาดในทุกขั้นตอนการผลิต

4) นักเรียนบันทึกการออกแบบลงใบงาน

9.4 การทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluate) (จำนวน 2 ชั่วโมง)

นักเรียนแต่ละกลุ่มทดสอบการออกแบบสูตรน้ำพริกที่ออกแบบไว้ ตามโจทย์ที่ครูกำหนดไว้ “สูตรน้ำพริกที่เป็นเอกลักษณ์ของตัวเอง ถ้าทำแล้วอร่อย ลองให้เพื่อน ญาติ หรือคนในละแวกบ้านชิมแล้วติดใจ ก็สามารถทำขายได้” โดยออกแบบตารางบันทึกผลการทดสอบ และบันทึกผลการทดสอบในตารางบันทึกผลการทดสอบในใบบันทึกกิจกรรม ตัวอย่าง เช่น

การทดสอบเป็นการทดสอบลักษณะทั่วไป สีและกลิ่นรส

1) ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบน้ำพริกผัดอย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

2) เปรียบตัวอย่างน้ำพริกผัดลงในจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

3) หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ต้องมีการกระจายตัวของส่วนประกอบที่ใช้อย่างสม่ำเสมอ	๔	๓	๒	๑
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้				
กลิ่นรส	ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นหืน กลิ่นอับ รสขม	๔	๓	๒	๑

9.5 การนำเสนอผลลัพธ์ (Present the Solution) (จำนวน 2 ชั่วโมง)

นักเรียนแต่ละกลุ่ม นำเสนอทดสอบการออกแบบสูตรน้ำพริกที่ออกแบบไว้ ตามโจทย์ที่ครูกำหนดไว้ “สูตรน้ำพริกที่เป็นเอกลักษณ์ของตัวเอง ถ้าทำแล้วอร่อย ลองให้เพื่อน ญาติ หรือคนในละแวกบ้านชิมแล้วติดใจ ก็สามารถทำขายได้” ระหว่างการนำเสนอ ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พร้อมทั้งช่วยแก้ปัญหาทางเทคนิค บันทึกผลการนำเสนอของกลุ่มนักเรียนและเพื่อนลงใบงาน

10. สื่อการสอนและแหล่งเรียนรู้

1. บทความ “ถอดสูตรปั่น แบรินด์ น้ำพริกแม่พะเยาว์ ให้โดนใจลูกค้า”
2. ใบกิจกรรม “น้ำพริกโบราณ” จากเว็บไซต์
<https://www.thairath.co.th/lifestyle/food/429311>
3. ใบกิจกรรม “ถอดสูตรปั่น แบรินด์ น้ำพริกแม่พะเยาว์ ให้โดนใจลูกค้า”
จาก reviews-world.com
แหล่งเรียนรู้ภายในหรือนอกสถานที่
ภายใน : ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
ภายนอก : อินเทอร์เน็ต

11. การวัดและประเมินผล

1. หลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการแยกสาร
2. การออกแบบการผลิตน้ำพริก
3. ประสิทธิภาพการออกแบบการผลิตน้ำพริก
เกณฑ์การให้คะแนน

รายการ	คะแนน
แนวคิดในการออกแบบ	30
การประยุกต์องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องสู่ชิ้นงาน	
ประสิทธิภาพของการออกแบบการผลิตน้ำพริก	40
ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ	30
การทดสอบลักษณะทั่วไป สีและกลิ่นรส	
ความคิดริเริ่ม	
รวม	100

4. ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

แบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

คำแนะนำ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงข้อความตามสภาพความเป็นจริงเกี่ยวกับแบบประเมินความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ถ้าข้อความนั้นเป็นพฤติกรรมที่แสดงความสามารถในสร้างนวัตกรรมของท่าน

ระดับ 3 หมายถึง มีความสามารถ/การปฏิบัติกิจกรรมนั้นสม่ำเสมอหรือทุกครั้ง

ระดับ 2 หมายถึง มีความสามารถ/การปฏิบัติกิจกรรมนั้นเป็นบางครั้ง

ระดับ 1 หมายถึง มีความสามารถ/การปฏิบัติกิจกรรมนั้นน้อยมาก

รายการข้อความ	ระดับความสามารถ/การปฏิบัติ		
	3	2	1
ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม			
1.การกำหนดวัตถุประสงค์ในการออกแบบผลงานนวัตกรรมให้สอดคล้องกับประเด็นปัญหาที่กำหนด			
2.การใช้แนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมในการสร้างนวัตกรรมมาใช้			
3.การประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวกับการออกแบบผลงาน/ชิ้นงาน			
4.การกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างผลงาน/ชิ้นงานและลงมือสร้างผลงาน/ชิ้นงาน			
5.การทดสอบและประเมินการใช้งานของผลงาน/ชิ้นงาน โดยผลที่ได้นำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนา			
ด้านความเป็นนวัตกรรม			
1.ผลงานเป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่			
2.ผลงานใช้วิธีการใหม่			
3.การสร้างสรรค์ผลงาน (การสรุป และสร้างความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่ตนสนใจขึ้นมาใหม่)			

รายการข้อคำถาม	ระดับความสามารถ/การปฏิบัติ		
	3	2	1
ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม			
1.การแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์			
2.ความคุ้มค่าในการใช้ทรัพยากร			
3.การนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงไม่ก่อให้เกิดโทษหรืออันตราย			

ข้อเสนอแนะ ปัญหา อุปสรรค ในความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน (ระบุในช่องว่างที่กำหนด)

.....

.....

.....



ใบกิจกรรม ที่ 1

บทความ “ถอดสูตรปั้น แบนด์ น้ำพริกแม่พะเยาว์ ให้โดนใจลูกค้า”



SOURCE : **ฐานเศรษฐกิจ**

DATE : วันที่ 5 ธ.ค. เมษายน พ.ศ. 2552

PAGE : 24

ถอดสูตรปั้นแบนด์ ‘น้ำพริกแม่พะเยาว์’ ให้โดนใจลูกค้า



จากจุดเริ่มต้นเล็กๆ ด้วยการแจกน้ำพริก ให้ลูกค้าลองชิมฟรีส ในตลาดอยู่ทางเมื่อ 30

ปีก่อนของ “พะเยาว์ สระทองขาว” จากวันนั้นถึงวันนี้ ทำให้เธอบรรลุ ความฝัน สร้างแบนด์น้ำพริกแม่ พะเยาว์ ที่ยิ่งใหญ่ขึ้นทำเนียบแบนด์ น้ำพริกระดับต้นๆ ของประเทศไทย

หนทาง ที่ไร้กลิ่นกุหลาบ

ความสำเร็จไม่ได้โรยด้วยกลีบ กุหลาบ แต่ฝนเฝ้าไม่ด้วยหยาดเหงื่อ และน้ำตาฉ่ำในใจ ชีวิตของ “พะเยาว์ สระทองขาว” ก็ฉนั้น ชีวิตของเธอ เริ่มตั้งตัวอายุ 18 หลังจากแต่งงาน ออกเรือนมาหากินกับ “สวัสดิ์” สอง คนสามีภรรยาทำเข้าบ้านเล็กๆ ในตลาด หมอนทองนกกำแพงแสน ชายของ ข่า ซึ่งร้านของข่าในขณะนั้นจะเรียกวว่ารวมทุกอย่างก็ได้ทั้งสินค้าอุปโภคบริโภค มีแม้กระทั่งผักสด เนื้อหมูโดยภายในร้านจะขายไขว่หัว และหน้าร้านจะขายของสด

สำหรับคนค้าขายแล้วการขายของไม่หมดนั้นเป็นเรื่องปกติ แต่สำหรับ “พะเยาว์” เธอมองว่า ถ้ายังเป็นเช่นนี้หลายๆ ครั้งไม่เข้า ทุนรอนก็คงจะหมด ด้วยความที่เธอ มีความสามารถในการทำน้ำพริกจึง นำสินค้าที่เหลือมาปรุงเป็นน้ำพริก ขายเพื่อสร้างรายได้เสริม

จากนั้นไม่นานในปี 2515 เธอและสามีก็ย้ายไปทำมาหากิน อยู่ที่บ้านตลาดเขต อำเภอพนมทวน กาญจนบุรี เพราะญาติคนหนึ่ง เปิดโรงงานโอศกริม เขาก็ติดตาม

ทรัพย์สินทั้งหมด 120,000 บาท ขณะนั้นสามีของเธอได้ขายธุรกิจ เพื่อมาซื้อโรงงานดังกล่าว ส่วน เธอเมื่อมีเวลาว่างก็ยังคงทำ น้ำ พริกขายเพื่อหาสร้งรายได้อีกกับ ครอบครัว

“เราทำธุรกิจได้ไม่นาน ช่วง นั้นไฟฟ้าเข้ามาถึงทุกบ้านต่างก็ ใช้ไฟฟ้า ร้านโอศกริมลูกค้าเก่า ของเราเริ่มไม่รับสินค้าจากเราแล้ว เพราะว่าบริษัทใหญ่ในกรุงเทพฯ ได้เอาตู้แช่มาลงให้ฟรี ทำให้ลูกค้า ของเราเริ่มลดลง แต่โชคดีที่มีคน มาขอซื้อโรงงาน เราจึงตัดสินใจ ขายทันทีเพราะมองไม่เห็นอนาคต ของธุรกิจนี้ จากนั้นเราจึงหันไป เริ่มค้นทำธุรกิจร้านอาหาร ขาย

กับข้าวสำเร็จรูปแต่ก็ประสบปัญหาอีก มากมาย จนมาลงตัวที่ธุรกิจน้ำพริก”

วันหนึ่งเธอกับเพื่อนมาซื้อของที่ ปากคลองตลาดได้พบกับแม่ค้าคนหนึ่ง ที่ชื่อ “ปุย” ซึ่งได้พูดคุยกันแล้วถูกอ้อ- ย่าด้อยใจอกันดี เมื่อเธอลับมาบ้านจึง ได้ฝากน้ำพริกเผาและหมูเพิ่มที่ตนเอง รับประทานไปให้แม่ค้าปากคลอง ตลาดคนนั้น พอได้ลองชิมคุณปุย จึง แห้วปากชมในรสชาติความอร่อยและ ติดต่อกลับมาเพื่อให้เธอส่งน้ำพริกเผา ไปยังต่างประเทศ สร้างความดีใจให้ กับ “พะเยาว์” มากแต่เธอก็จะทิ้งโอกาส นี้เนื่องจากปราศจากความพร้อมในทุกๆ ด้าน

ด้วยเหตุนี้เธอก็จึงได้ไปขอยืมเงิน จากญาติพี่น้องคนรู้จักซึ่งส่วนใหญ่ก็จะ ปฏิเสธไม่เว้นแม้แต่ธนาคาร ทว่าก็ไม่ ท้อใจพยายามค้นร่นทุกวิถีทางด้วยความ สามารถในการเจรจาของ “สวัสดิ์” ก็ทำ ให้ทางธนาคารใจอ่อนยอมปล่อยสินเชื่อ 100,000 บาทออกมา เมื่อได้เงินมาแล้ว จึงนำเงิน 60,000 บาทไปควานร์ถกระบะ และส่วนที่เหลือเป็นทุนรอนในการสร้าง ธุรกิจ

หากดูเหมือนว่าฟ้าจะไม่เปิดโอกาส

ให้กับเธออีกเหมือนเคยไม่ว่าเธอจะทำน้ำ พริกเพื่อไปฝากขายถึงร้านค้าทั่วๆ ไปแต่ ก็ถูกปฏิเสธอย่างไร้เยื่อใย

แจ้งเกิดด้วยกลยุทธ์ ตระเวนขายทั่วทิศ

“เราทำน้ำพริกแล้วไปเปิดขาย ขายของเวียนไปเรื่อยๆ ไม่จำเจอยู่กับที่ เพราะอาหารถ้าเราปักหลักขายก็จะได้ ลูกค้ากลุ่มเดียวและไม่ช้าเขาก็จะเบื่อ เพราะกินอยู่ทุกวัน แต่ถ้าเราตระเวน สมมติวันจันทร์ ไปขายที่หมู่บ้าน ก. วัน อังคารหมู่บ้าน ข. วันพุธหมู่บ้าน ค. เวียนไปเรื่อยๆจนครบเจ็ดวัน แล้ว วันจันทร์ก็กลับไปยังหมู่บ้าน ก. เหมือนเดิม ก็จะทำให้ลูกค้ารู้จักเรา มากและเวลากลับมาขายแต่ละแห่ง ยอดขายก็จะไม่ลดลงเพราะเขาจะติดใจ กินกับข้าวจากเรา”

กลยุทธ์หนึ่งที่ดีที่สุดเหมือนจะเป็น กลยุทธ์แจ้งเกิดของน้ำพริกแม่พะเยาว์ นั่นก็คือการแจกให้ชิมฟรี ตามตลาดต่างๆ เพื่อที่จะให้ลูกค้าได้รู้จัก เพราะแบนด์ แม่พะเยาว์เป็นแบนด์ใหม่ยังไม่มีใคร รู้จัก ที่สำคัญการแจกให้ชิมก็ยังคงเป็นการ โฆษณาที่ได้ผลมากในขณะนั้นเพราะ ทำให้ลูกค้าได้รู้จักในรสชาติด้วยเหตุนี้วัน หนึ่งเธอก็จึงตั้งงบในการแจกฟรีประมาณ วันละ 50 ถุง งบประมาณ 1 ชิค

ด้วยความที่เราเป็นคนทำบุญก็ จะรู้ว่าวัดที่มีคนมาทำบุญก็มากน้อยก็ จะเตรียมไปแจกที่วัดบางวัดญาติโยม มากก็ 100 ถุง น้อยหน่อยก็ 70 ถุง นอกจากนั้นก็เราก็ยังถวายให้กับหลวงพ่อบุ ณะที่ท่านฉันแล้วถูกใจก็จะบอกกับ ญาติโยมว่าน้ำพริกเจ้านี้รสชาติดีก็ เหมือนกับท่านภาวนีให้ระดับหนึ่ง ส่วนคนที่ถือศีลหรือไปทำบุญก็จะได้น้ำพริกไปคนละถุง อย่างวันโกนเรา ต้องค้างในวัดเขาก็จะเอาน้ำพริกเรามาลองกินก็จะรู้รสชาติของน้ำพริก เป็นอย่างไร บางคนไม่กินเขาก็เอา กลับไปกินบ้านตรงนี้เป็นแนวทาง

ที่เราคิดว่าเหมาะสมที่สุดเพราะถ้า โหมบถอย่างเดียวก็คงจะชิมไม่ได้แต่ ถ้าทำการตลาดแบบนี้เขาก็สามารถ ชิมได้รู้จักเรามากยิ่งขึ้น”

ปั้นแบรนด์ ด้วยตัวแกนจำหน่าย

ผลจากการแจกชิมฟรีนี้เอง ทำให้ลูกค้ารู้จักน้ำพริกแม่พะเยาว์ มากขึ้น กิจกรรมของเธอก็เริ่มที่จะดัง ตัวได้ “พะเยาว์” เล่าว่าวันนั้นที่ตลาด อุทธรระหว่างที่แจกน้ำพริกก็มีแม่ค้า ปลาย่างมาขอซื้อประมาณครึ่งกิโลกรัม เพื่อไปตักขาย วันที่สองก็ขอซื้ออีก สองกิโลกรัม จากนั้นมาก็ซื้อวันละ 10 กิโลกรัม จากนั้นมาไม่กี่เดือนเขาก็สั่งซื้ออีกวันละ 100 กิโลกรัม จากนั้นมาเธอ ก็ยกธุรกิจของเรา ที่วางรากฐานเอาไว้ ที่ตลาดอุทธรให้ ลูกค้าคนนั้นดูแล ไปเลยเพราะ

พะเยาว์ได้มาครองแล้วว่าถ้ายังกระแวน ขยายอย่างนี้ตอนนี้ก็ยิ่งทำได้ แต่ถ้าอายุ มากขึ้นจะไหวหรือเปล่า เธอจึง ใช้วิธีปั้นแม่ค้าขึ้นมาตลาดละคน น่าจะดีกว่า

“วิธีการเลือกคนเราจะเน้นที่เป็นคนดี คือ เป็นคนซื่อสัตย์ กตัญญูและซื่อสัตย์ ที่สำคัญต้องไม่เล่นการพนันอย่างเด็ดขาด ส่วนฐานะไม่ใช่สิ่งสำคัญ เพราะเราเองก็จนมาก่อน สิ่งสำคัญคือต้องให้ออกาส

เราจะดูเขาประมาณ 1 เดือนว่าเป็นอย่างไรเพียงครอบครัวได้หรือเปล่าฐานะดีขึ้นหรือไม่ ถ้าไม่เพราะอะไร อีกอย่างก็ต้องดูว่าเขาขายสินค้าเราเป็นอย่างไรบ้าง เพราะเราก็คือฝ่ายตรวจสอบ เขาเอาสินค้าไปเท่าไรเราก็ต้องรู้ ถ้า ยอดไม่โตเลยแต่มีความตั้งใจจริงก็ต้องคุยกัน แต่ถ้ารู้ว่าเขาไปข้องเกี่ยวกับการพนันเราก็ยึดหมัด”

ด้วยวิธีการปั้นคนแบบนี้จึงทำให้เขาสามารถยื่นหยัดอยู่บนลำแข้งของตนเองได้และเมื่อเขาโตในระดับหนึ่ง เขาก็จะปั้นคนใกล้เคียงตัวเหมือนกับที่เราปั้นเขาให้เติบโตก็จะเป็นเครือข่ายในครอบครัว เมื่อปั้นตัวแทนที่ตลาดอยู่ของสำเร็จเธอก็มองไปยังตลาดย่านอื่นๆ ที่ละเจ้าจนสามารถตั้งศูนย์ใหญ่ที่จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งสามารถส่งสินค้าไปยังอำเภอต่างๆ เช่น เดิมบางนางบวช สามชุก ต่านช้าง ท่าช้าง บางปลาม้าได้สะดวกและง่ายขึ้น

กระจายสินค้าทั่วประเทศ

จากนั้นไม่นานก็ได้มีโอกาสส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ โดยผ่านบริษัทแห่งหนึ่งด้วยการซื้อขายเป็นเงินสด ทำให้ชื่อเสียงของแบรนด์แม่พะเยาว์ ยิ่งขจรไกลไปถึงยุโรป การส่งออกต่างประเทศเป็นสิ่งที่เหนือความคาดหมาย แต่สิ่งที่เธอฝันในขณะนั้นก็คือคนไทยมี 60 กว่าล้านขอลูกค้าประมาณ 5 แสนคนที่ได้ชิมน้ำพริกแม่พะเยาว์ เธอก็พอใจแล้วซึ่งสิ่งที่ฝันก็ได้เป็นจริง

ในปี 2535 สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จฯ มาที่กาญจนบุรี นายอำเภอให้เราจัดกระเช้าสินค้าของเราไปทูลเกล้าฯ ถวายพระองค์ จากนั้นทางราชเลขาฯ ก็ได้มีหนังสือแจ้งให้ผู้ว่าราชการจังหวัด ตามหาเจ้าของกระเช้า เพราะพระองค์

ทรงโปรดฯ ทางท่านผู้ว่าฯ เมืองกาญจนบุรี จึงได้ไปสอบถามยัง สภากาชาด พอทางกาชาดทราบว่าเป็นกระเช้าของเรา (ขณะนั้นแม่พะเยาว์เองก็เป็นกาชาดจังหวัด) จึงเล่าให้เราฟังและแนะนำให้เรานำสินค้าเข้ากองบรรเทาทุกข์ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จากวันนั้นมาจนถึงวันนี้ทางกองบรรเทาทุกข์ก็มีออร์เดอร์เข้ามาไม่ได้ขาด ยิ่งทำให้ชื่อเสียงของแม่พะเยาว์โด่งดังมากขึ้น”

ด้วยเหตุนี้จากกำลังการผลิตเพียงแค่นี้ก็เรียกได้ว่าวันก็ขยายกำลังการผลิตไปหลายพัน และหลายหมื่นกิโลกรัม จากธุรกิจครัวเรือนก็กลายเป็นอุตสาหกรรม น้ำพริกและสามารถขยายสาขาออกไปหลายจังหวัดในพื้นที่ภาคกลาง อาทิ กาญจนบุรี, ศรีราชา, บางใหญ่, ตลาดไท ฯลฯ

แนวทางการยุทธศาสตร์สร้างแบรนด์ของแม่พะเยาว์แม้ว่าจะเกิดขึ้นแต่ก็มีประสิทธิภาพยอดเยี่ยมและสามารถพลิกแพลงให้สอดคล้องกับสภาวะปัจจัยในขณะนั้นได้อย่างลงตัว ด้วยแนวทางเช่นนี้จึงน่าที่จะเป็นตัวอย่างที่ดีสำหรับนักธุรกิจรุ่นใหม่ผู้เป็นตัวอย่างเพื่อที่จะได้เป็นแรงบันดาลใจในการต่อสู้ในภาวะวิกฤติเช่นนี้ ■

ใบกิจกรรม ที่ 2

“รีวิวน้ำพริกนรกแมงดา ตรา แม่พะเยาว์”

หากพูดถึงน้ำพริกที่มีกลิ่นหอมอันน่าพิศวงของแมลง ที่ให้ความรู้สึกเหมือนกับกำลังกินยาหม่องเข้าไป บนโลกใบนี้คงมีเพียงแค่น้ำพริกแมงดา ซึ่งสำหรับใครที่ชอบกินน้ำพริกแมงดามาก ขาดไม่ได้ไม่ว่าจะมีอาหารไหนๆ รีวิวนี้ผู้เขียนขอแนะนำ น้ำพริกแมงดาเจ้าเต๋ออย่างน้ำพริกนรกแมงดา ตราแม่พะเยาว์ รสชาติของพริกนรกแมงดา ตราแม่พะเยาว์ พริกนรกแมงดา ตรา แม่พะเยาว์ มาในบรรจุภัณฑ์กระปุกพลาสติกใสเห็นเนื้อน้ำพริกด้านในชัดเจน บนฝาจะสลักรูปสัญลักษณ์ ตรา แม่พะเยาว์ และมีวันหมดอายุกำกับซึ่งแน่นอนว่า ขึ้นชื่อว่าน้ำพริกต้องกินได้นาน เก็บไว้นานข้ามปีไม่เน่า บนตัวกระปุกจะมีฉลากสีชมพูพร้อมรูปหน้าแม่พะเยาว์ รวมถึงรายละเอียดของส่วนประกอบต่างๆ ที่ใช้ทำน้ำพริก ซึ่งประกอบไปด้วย ปลาช่อนทะเลทอดกรอบ, หอมแดง, กระเทียม, พริกแห้ง, มะขามเปียก, เกลือ, น้ำตาลทรายและกลิ่นแมงดา แม้ว่าจะไม่ได้ใช้แมงดาตัวเป็นๆ แต่ปกติการทำน้ำพริกแมงดาในปัจจุบันก็มีการสกัดกลิ่นจากตัวแมงดาอยู่แล้ว รสชาติจึงไม่ได้ต่างจากน้ำพริกแมงดาที่ใช้แมงดาตัวเป็นๆทำเท่าไร นอกจากนี้ ยังรู้สึกคุ้มค่า เพราะเนื้อปลาช่อนทะเลที่ให้มาความเค็มจัดมาก ใส่มาในส่วนประกอบถึง 50% ทานเข้าไปจะรู้สึกได้ถึงความนุ่มฟูของปลาทอดกรอบ พร้อมกับกลิ่นหอมของสมุนไพรอย่างกระเทียมและพริกชัดเจน ส่วนมะขามเปียกก็ให้รสชาติกลมกล่อมผสมเข้ากับเนื้อน้ำพริกได้ดี เพิ่มสีส้มให้รสชาติไม่น่าเบื่อ ปกติแล้วพวกน้ำพริกแมงดาไม่เค็มก็จะหวานไปเลย แต่พริกนรกแมงดา ตรา แม่พะเยาว์ ทำออกมาได้กลมกล่อม ไม่มีรสไหนแหลมออกมา ทั้งยังมีกลิ่นแมงดาชัดเจน ทานกับเมนูไหนก็อร่อย ช่วยตัดเลี่ยนได้ดี สำหรับใครที่ชื่นชอบกลิ่นของแมงดาอยู่แล้ว บอกเลยว่าต้องหลงรักพริกนรกแมงดา ตรา แม่พะเยาว์ จนหยุดกินไม่ได้เลยทีเดียว พริกนรกแมงดา ตรา แม่พะเยาว์ กระปุกหนึ่งจะให้มากถึง 60 กรัมในราคาไม่เกิน 30 บาท สามารถทานได้หลายมื้อ ในส่วนของความเผ็ดนั้น แม้ว่าพริกแห้งจะเป็นส่วนผสมเพียง 6% แต่แรงจริง สมชื่อน้ำพริกนรก คำแรกไม่เท่าไร แต่ถ้ากินเรื่อยๆจะเผ็ดจนสแปงปาก ร่างกายจะถูกกระตุ้นให้ดื่มน้ำจนอึ๋มข้าวเร็วเลยทีเดียว ในส่วนของสรรพคุณพริกนรกแมงดา ตรา แม่พะเยาว์นั้น ช่วยแก้อาการเบื่ออาหาร ตัดเลี่ยนได้ดี สำหรับใครที่เมารถ คลื่นไส้ แอ้งค์เหล่า การกินน้ำพริกแมงดาจะช่วยได้ในระดับหนึ่ง อีกทั้งความเผ็ดร้อนจะช่วยในเรื่องของการกระตุ้นระบบเผาผลาญ จึงเหมาะจะเป็นอาหารเพื่อสุขภาพสำหรับคนกำลังไดเอทอีกด้วย แต่ถึงอย่างไรก็ไม่เหมาะจะกินเป็นอาหารมื้อหลัก ควรกินเป็นเครื่องเคียงของเสริมมากกว่า เพราะสารอาหารน้อยและโซเดียมสูง

#น้ำพริกนรก #พกง่ายกินสะดวก #รีวิวของกิน

อ้างอิง [reviews-world.com](https://www.reviews-world.com)

ใบกิจกรรม ที่ 3

“น้ำพริก” ตัวอย่าง “น้ำพริกโบราณ”

“ซั๊ดซั๊ด 10 น้ำพริกในตำนานแซ่บสุดยอด” เรียกน้ำย่อยก่อนงาน 'มหกรรมสินค้าสุขภาพ อาหาร ความงามที่ดีที่สุด' หรือ “Health Cuisine & Beauty Festival ครั้งที่ 12” จะเกิดขึ้น ไทยรัฐออนไลน์เจาะความพิเศษในหมวดอาหารการกิน 10 น้ำพริกอร่อยในตำนานที่น่าสนใจมาให้ชมกันก่อนใครเพื่อนเพื่อเป็นทางเลือกให้กับคนเมืองทุกคน 10 น้ำพริกอร่อยในตำนาน อาทิ น้ำพริกอีเก๋ น้ำพริกมะหมาดมาด น้ำพริกมะกรูด เป็นเมนูที่หาากินยาก พร้อมบุฟเฟ่ต์ผักอินทรีย์ และเครื่องเคียงคุณภาพ...!

ถ้วยแรกน้ำพริกมะหมาดมาด



น้ำพริกโบราณชนิดหนึ่งที่รัชการที่ 5 โปรดให้เป็นเสบียงครั้งเสด็จประพาสยุโรปด้วย คือ “น้ำพริกมะหมาดมาด” น้ำพริกโบราณที่โดดเด่นด้วยส่วนผสมพิเศษ ได้แก่ “มะหมาดมาด” หรือ “มะเขว่น” เครื่องเทศของชาวเหนือ มีกลิ่นหอม รสปร่าล้น ผู้ปรุงรสน้ำพริกนี้ต้องอาศัยความเอาใจใส่พิถีพิถันเป็นพิเศษ เพราะต้องคัดเม็ดสีดำเล็กๆ ออกจากเปลือกมะเขว่นก่อนนำไปปรุง ตามกรรมวิธี จากกองบรรณาธิการนิตยสาร Health & Cuisine

น้ำพริกอีเก๋



น้ำพริกชื่อแปลก ไม่ปรากฏที่มาของชื่อ เป็นน้ำพริกพื้นถิ่นที่ชาวล้านนารู้จักกันดี แม้จะมีลักษณะการปรุงแตกต่างกันบ้างในแต่ละท้องถิ่นแต่มีส่วนประกอบหลักสำคัญเหมือนกันคือ มะเขือแจ้หรือมะเขือขึ้นกับแคบหมู มะเขือแจ้ชนิดนี้มีสมบัติช่วยลดคอเลสเตอรอลในเส้นเลือดและ

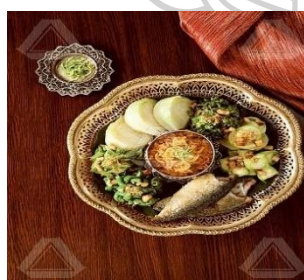
ความดันโลหิต น้ำพริกถ้วยนี้จึงอุดมด้วยวิตามิน แร่ธาตุและสารอาหารจำเป็นต่อร่างกายจาก
กองบรรณาธิการนิตยสาร Health & Cuisine

น้ำพริกส้มมะขามเปียก



มีรสเปรี้ยวนำ ซึ่งได้จากมะขามเปียกที่โหลกลงไป แล้วปรุงรสเค็มหวานตามแบบน้ำพริก
ภาคกลาง นำมาผัดกับน้ำมันหมูเพื่อเพิ่มความหอม แฉมยังเก็บไว้รับประทานได้นาน ทานกับ
เครื่องเคียงอย่างผักสด ปลาฟู หมูหวาน และไข่เค็ม สรรพคุณช่วยระบายและอาการท้องผูก
ท้องเฟ้อ จากกองบรรณาธิการนิตยสาร Health & Cuisine

น้ำพริกมะกรูด



คล้ายกับน้ำพริกกะปิทั่วไป จะต่างอยู่ตรงที่ใช้น้ำมะกรูดปรุงรสเปรี้ยวแทนน้ำมะนาวก็มี
กลิ่นหอมแปลกออกไป ใส่มะม่วงดิบ โรยหน้าด้วยกุ้งต้ม ครบรสเปรี้ยวเค็มหวาน หอมอีกต่างหาก
แก้มกับปลาทุทอดและปลาตุ๋น สรรพคุณ จากมะกรูดเป็นยารักษาโรคหรือส่วนผสมของยา
ช่วยแก้อาการท้องอืด ช่วยให้เจริญอาหาร ใช้ตองยาเพื่อใช้ฟอกเลือดและบำรุงโลหิตสตรี เนื้อของ
ผลใช้เป็นยาแก้อาการปวดศีรษะและระงับการไอ ส่วนใบใช้ในการดับกลิ่นคาวในอาหารใช้เป็นยา
ขับลมในลำไส้ แก้อุจจาระ จากกองบรรณาธิการนิตยสาร Health & Cuisine

อ้างอิง : จากเว็บไซต์ <https://www.thairath.co.th/lifestyle/food/429311>



แผนการจัดการเรียนรู้

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 45 จังหวัดกาญจนบุรี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ 2 : วิทยาศาสตร์กายภาพ

หน่วยที่ 5 ปฏิกริยาเคมีและวัสดุในชีวิตประจำวัน

บทที่ 2 วัสดุในชีวิตประจำวัน

แผนที่ 2 เรื่อง การแปรรูปขวดน้ำ

เวลา 8 ชั่วโมง

วันที่

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

1. มาตรฐานการเรียนรู้

1.1 สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลง สถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ว.2.1 ม.3/1 ระบุสมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์วัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสมโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และสารสนเทศ

ว.2.1 ม.3/2 ตระหนักถึงคุณค่าและการใช้วัสดุประเภทพอลิเมอร์เซรามิกและวัสดุผสม โดยเสนอแนะแนวทางการใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า

1.2 คณิตศาสตร์

การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 2.1 ม.3/1 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของ พีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ค 2.2 ม.3/2 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของ พีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 2.2 ม. 1/1 ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือ โปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับ การสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ในชีวิตจริง

ค 2.2 ม. 1/2 เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการ วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิต สามมิติ

1.3 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ว 4.1 ม. 5/1 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงการเพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางาน

มาตรฐาน 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ว 4.2 ม.5/1 รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และใช้ความรู้ ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ดิจิทัล เทคโนโลยี สารสนเทศในการแก้ปัญหาหรือเพิ่มมูลค่า ให้กับบริการหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์

2. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. อยู่อย่างพอเพียง
4. มุ่งมั่นในการทำงาน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายสมบัติทางกายภาพของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุผสม
2. อธิบายการใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุผสม
3. เสนอแนะแนวทางการใช้วัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุผสมอย่างประหยัดและคุ้มค่าโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
4. แสดงความช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการเสาะแสวงหาความรู้ มีทักษะกระบวนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

5. ทักษะสำคัญ

ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 (3Rs X 8Cs)

3Rs

- Reading (อ่านออก)
- (W)riting (เขียนได้)
- (A)rithmetics (คิดเลขเป็น)

8Cs

- Critical Thinking and Problem Solving : มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแก้ไขปัญหาได้
- Creativity and Innovation : คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดเชิงนวัตกรรม
- Collaboration Teamwork and Leadership : ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ
- Communication Information and Media Literacy : ทักษะในการสื่อสาร และการรู้เท่าทันสื่อ
- Cross-cultural Understanding : ความเข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรม กระบวนการคิดข้ามวัฒนธรรม
- Computing and ICT Literacy : ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ และการรู้เท่าทันเทคโนโลยี
- Career and Learning Skills : ทักษะทางอาชีพ และการเรียนรู้
- Compassion : มีคุณธรรม มีเมตตา กรุณา มีระเบียบวินัย

6. แผนผังความคิด



7. สารการเรียนรู้

การนำวัสดุประเภทพอลิเมอร์เซรามิก โลหะ และวัสดุผสมมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันสามารถนำไปใช้ได้อย่างหลากหลายตามสมบัติของวัสดุแต่ละชนิด

วัสดุบางชนิด เช่น พลาสติก สลายตัวยาก การใช้วัสดุอย่างฟุ่มเฟือยและไม่ระมัดระวังอาจก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงควรใช้วัสดุเท่าที่จำเป็นหรือใช้งานอย่างคุ้มค่า

8. ชิ้นงานหรือภาระงาน

การแปรรูปขวดน้ำ

9. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา : (Identify a challenge) (1 ชั่วโมง)

1) ครูถามนักเรียนถึงบอกสาเหตุของการเกิดขยะในโรงเรียน นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและวิธีการแก้ไขขยะในโรงเรียน

2) นักเรียนช่วยกันระบุปัญหาที่พบ จากขยะในโรงเรียน นักเรียนช่วยกันระดมความคิดเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหา ทั้งนี้แนวทางแก้ไขปัญหานั้นเสนอมา เช่น

“สมัยนี้หลายคนนิยมซื้อน้ำพลาสติกไว้ดื่มทั้งที่บ้าน ที่ทำงาน ที่โรงเรียน หรือในรถเสร็จแล้วก็มักเกิดความคิดอยากหารายได้จากขวดเศษขยะเหล่านี้ จึงเกิดความคิดเก็บสะสมไว้เพื่อไปขาย และแล้วเมื่อวันเวลาผ่านไป จากขวดน้ำสร้างรายได้ ก็กลายเป็นกองขยะสุตรกในบ้านแทน “ถ้านักเรียนจะเปลี่ยนความคิดใหม่ ลองแปรรูปขวดน้ำให้กลายเป็นของแต่งบ้านสุดหรูอะไรได้บ้าง”

จากนั้นนักเรียนและครูช่วยกันกำหนดเงื่อนไขในการออกแบบและแปรรูปขวดน้ำ โดยขวดน้ำที่แปรรูป จะต้องเพิ่มมูลค่าให้กับขวดน้ำ ยังสามารถนำมาใช้ตกแต่งบ้านได้ก็ไม่เหมือนใคร มีความสวยงามเหมาะกับการไปใช้งานได้จริง

ขั้นที่ 2 การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Explore Ideas) (1 ชั่วโมง)

1) นักเรียนแบ่งกลุ่ม ประมาณกลุ่มละ 4 – 5 คน ช่วยกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแปรรูปขวดน้ำ

จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งอินเทอร์เน็ต และหนังสือเรียน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการแปรรูปขวดน้ำ โดยในขั้นตอนนี้ครูเสริมความรู้ให้กับนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการสืบค้นจากฐานข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตเพื่อให้นักเรียนเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการหรือจำเป็นในการออกแบบและสร้างชิ้นงาน

2) ครูนำตัวอย่างการแปรรูปขวดน้ำ จาก <https://stemedthailand.org/> “ 3DIYของแต่งบ้าน จากวัสดุเหลือใช้ ” 3DIYของแต่งบ้านเปลี่ยน “ขวดน้ำ” เศษขยะ ให้กลายเป็น โคมไฟระย้า



3) ครูอภิปรายร่วมกับนักเรียนเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้เกี่ยวกับแปรรูปขวดน้ำ เช่น ความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติของวัสดุ แรง และความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องการวัด และรูปทรงเรขาคณิต เพื่อให้ก็นักเรียนนำความรู้มาใช้ในการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 การวางแผนและพัฒนา (Plan and Develop) (2 ชั่วโมง)

1) นักเรียนต้องใช้ความรู้ที่ได้สืบค้นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากครูผู้เชี่ยวชาญ หรือแหล่งความรู้ทางอินเทอร์เน็ต มาออกแบบแปรรูปขวดน้ำ

2) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวาดภาพร่าง การแปรรูปขวดน้ำ ลงในใบกิจกรรมที่ครูแจกให้อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการแปรรูปขวดน้ำ

3) ครูเน้นย้ำนักเรียน ในการออกแบบร่างนี้ นักเรียนต้องคำนึงถึงกรอบเงื่อนไขของการแก้ไขปัญหาที่กำหนดไว้ในขั้นตอนแรก คือ **ขวดน้ำที่แปรรูป จะต้องเพิ่มมูลค่าให้กับขวดน้ำยังสามารถนำมาใช้ตกแต่งบ้านได้เก๋ไก๋ไม่เหมือนใคร มีความสวยงามเหมาะกับการไปใช้งานได้จริง** นอกจากนี้ นักเรียนยังต้องใช้ความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสมบัติของวัตถุ คณิตศาสตร์เกี่ยวกับการวัดและขนาด มาใช้ในการออกแบบ ซึ่งแนวทางในการแปรรูปขวดน้ำของนักเรียนไม่มีขั้นตอนหรือวิธีการทำที่แน่นอน ขึ้นอยู่กับแนวคิดในการออกแบบตามเงื่อนไขที่กำหนด และมีการปรับปรุงแก้ไขวิธีการพัฒนา

4) ครูให้นักเรียนกำหนดลำดับขั้นตอนในการแปรรูปขวดน้ำ โดยเริ่มต้นจากเก็บรวบรวมขวดน้ำที่พบบริเวณโรงเรียน หรือบ้าน นำมาล้างทำความสะอาดและตากให้แห้ง จากนั้นทำการแปรรูปขวดน้ำตามแบบที่ออกไว้ ซึ่งแตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม ในขั้นตอนนี้ นักเรียนต้องใช้ทักษะ

เกี่ยวกับการทำงานกลุ่ม การสื่อสาร รวมถึงการใช้เครื่องมือพื้นฐานในการปฏิบัติงานโดยต้องพิจารณาเงื่อนไขที่กำหนด ทรัพยากร และข้อจำกัดเพื่อให้ได้ผลงานตามต้องการ

ขั้นที่ 4 การทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluate) (2 ชั่วโมง)

1) เมื่อนักเรียนการแปรรูปขวดน้ำ สำเร็จนักเรียนสามารถทดสอบประสิทธิภาพของขวดน้ำที่นักเรียน แปรรูปขึ้นมา “ขวดน้ำที่แปรรูป จะต้องเพิ่มมูลค่าให้กับขวดน้ำ ยังสามารถนำมาใช้ ตกแต่งบ้านได้เก๋ไก๋ไม่เหมือนใคร มีความสวยงามเหมาะกับการไปใช้งานได้จริง” หากขวดน้ำที่แปรรูป มาของกลุ่มใดไม่เป็นไปตามเงื่อนไข นักเรียนสามารถปรับปรุงแก้ไขขวดน้ำแปรรูปนั้นได้ โดยอาจ ปรับเปลี่ยนวิธีการต่าง ๆ ตามที่ได้ออกแบบมา จากนั้นให้นักเรียนทดสอบอีกครั้ง โดยครั้งนี้แต่ละกลุ่ม จะต้องเลือกชิ้นงานที่สมาชิกในกลุ่มปรับปรุงแก้ไขให้ได้ดีที่สุดเพียงชิ้นเดียวเพื่อนำมาประเมินผล ร่วมกับกลุ่มอื่น

2) ครูให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลการทดสอบ ขวดน้ำที่แปรรูป และบันทึก ผลการทดสอบในตารางบันทึกผลการทดสอบในใบบันทึกกิจกรรม ตัวอย่าง เช่น

การทดสอบเป็นการทดสอบลักษณะทั่วไป

2.1) ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการแปรรูป วัสดุเหลือใช้ อย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

2.2) ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจ ความเหมาะสมประโยชน์ใช้สอยทางกายภาพ ความเหมาะสมและสวยงาม

2.3) กำหนดหลักเกณฑ์การให้คะแนน

ประโยชน์ใช้สอยทางกายภาพ พิจารณาจาก

1.1) ความสะดวกง่ายดายในการใช้งาน

1.2) ความเหมาะสมถูกต้องการใช้

1.3) ความแข็งแรงทนทาน

ความงาม (Aesthetic Function) พิจารณาจาก

2.1) ความงามในการจัดองค์ประกอบ

2.2) ความมีคุณค่า-ราคา

2.3) ความน่าสนใจของผลิตภัณฑ์

แบบประเมินมีระดับและเกณฑ์ในการพิจารณาค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสม แบ่ง ออกเป็น 3 ระดับดังนี้

3 หมายถึง มีลักษณะการใช้งานที่อยู่ในระดับดีที่สุด

2 หมายถึง มีลักษณะการใช้งานที่อยู่ในระดับปานกลาง

1 หมายถึง มีลักษณะการใช้งานที่อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ขั้นที่ 5 การนำเสนอผลลัพธ์ (Present the Solution) (1 ชั่วโมง)

1) นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสะท้อนขั้นตอนการแปรรูปขวดน้ำ ซึ่งครูสามารถนำอภิปรายเกี่ยวกับความรู้วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสมบัติของวัสดุ การรีไซเคิล เรียนรู้คณิตศาสตร์เกี่ยวกับการวัด รูปทรงเรขาคณิต ด้านเทคโนโลยีเกี่ยวกับการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศ รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เช่น กรรไกร กาวในการแปรรูปขวดน้ำ รวมทั้งเทคนิคในการแปรรูปขวดน้ำ เจื่อนโซ “ขวดน้ำที่แปรรูปจะต้องเพิ่มมูลค่าให้กับขวดน้ำ ยังสามารถนำมาใช้ตกแต่งบ้านได้เก๋ไก๋ไม่เหมือนใคร มีความสวยงามเหมาะกับการไปใช้งานได้จริง” และด้านวิศวกรรมศาสตร์ ผ่านการออกแบบ สร้าง ทดสอบ ประสิทธิภาพ การแปรรูปขวดน้ำภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดให้ รวมทั้งนักเรียนยังได้รับข้อเสนอแนะจากครู เพื่อนๆ ในการพัฒนาการแปรรูปขวดน้ำ

2) ครูประเมินผลของนักเรียน ดังนี้ สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะเข้าร่วมกิจกรรม การทดลอง การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม สังเกตจากการรายงานหรือจากผลที่ได้จากการทำกิจกรรมของนักเรียน การตอบคำถามในชั้นเรียน การตอบคำถามในใบงาน ประเมินการทดลอง ประเมินสมุดภาพ และประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินตามสภาพจริง

10. สื่อการสอนและแหล่งเรียนรู้

1. บทความการแปรรูปวัสดุขยะขวดน้ำ ตีพิมพ์พลาสติกเพื่อใช้ในงานออกแบบ ที่ทรงแสงลาน จอดรถ

2. ใบความรู้การใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า

แหล่งเรียนรู้ภายในหรือนอกสถานที่

ภายใน : ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ภายนอก : อินเทอร์เน็ต

11. การวัดและประเมินผล

1. หลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้วัสดุประเภทพอลิเมอร์เซรามิกและวัสดุผสมโดยเสนอแนะแนวทางการใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า

2. การออกแบบการแปรรูปขวดน้ำ

3. ประสิทธิภาพการแปรรูปขวดน้ำ

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการ	คะแนน
แนวคิดในการออกแบบ	30
การประยุกต์องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องสู่ชิ้นงาน	
ประสิทธิผลของการแปรรูปขวดน้ำ	40
ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ	30
การทดสอบลักษณะทั่วไป	
ความคิดริเริ่ม	
รวม	100

4. ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

แบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

คำแนะนำ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงข้อความตามสภาพความเป็นจริงเกี่ยวกับแบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ถ้าข้อความนั้นเป็นพฤติกรรมที่แสดงความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของท่าน

ระดับ 3 หมายถึง มีความสามารถ/การปฏิบัติกิจกรรมนั้นสม่ำเสมอหรือทุกครั้ง

ระดับ 2 หมายถึง มีความสามารถ/การปฏิบัติกิจกรรมนั้นเป็นบางครั้ง

ระดับ 1 หมายถึง มีความสามารถ/การปฏิบัติกิจกรรมนั้นน้อยมาก

รายการข้อความ	ระดับความสามารถ/การปฏิบัติ		
	3	2	1
ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม			
1.การกำหนดวัตถุประสงค์ในการออกแบบผลงานนวัตกรรมให้สอดคล้องกับประเด็นปัญหาที่กำหนด			
2.การใช้แนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมในการสร้างนวัตกรรมมาใช้			
3.การประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวกับการออกแบบผลงาน/ชิ้นงาน			

รายการข้อความ	ระดับความสามารถ/การปฏิบัติ		
	3	2	1
4.การกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างผลงาน/ชิ้นงานและลงมือสร้างผลงาน/ชิ้นงาน			
5.การทดสอบและประเมินการใช้งานของผลงาน/ชิ้นงาน โดยผลที่ได้นำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนา			
ด้านความเป็นนวัตกรรม			
1.ผลงานเป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่			
2.ผลงานใช้วิธีการใหม่			
3.การสร้างสรรค์ผลงาน (การสรุป และสร้างความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่ตนสนใจขึ้นมาใหม่)			
ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม			
1.การแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์			
2.ความคุ้มค่าในการใช้ทรัพยากร			
3.การนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงไม่ก่อให้เกิดโทษหรืออันตราย			

ข้อเสนอแนะ ปัญหา อุปสรรค ในความสามารถในสร้างนวัตกรรมของนักเรียน (ระบุในช่องว่างที่กำหนด)

.....

.....

.....



ภาพกิจกรรมประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การแปรรูปขวดน้ำ
(โรงเรียนขยายผล)



วารสารประชาสัมพันธ์

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 45 จังหวัดกาญจนบุรี

การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน
 ร่วมกับการใช้โค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM
 ศึกษา (STEM Education) และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน







โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 45 จังหวัดกาญจนบุรี ได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ STEM Education สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนสามารถสร้างนวัตกรรมเรื่องการออกแบบการแปรรูปขวดพลาสติก มีการแบ่งกลุ่มนักเรียนโดยแต่ละกลุ่มได้ออกแบบจำลองออกมาเป็นชิ้นงานที่มีความสวยงามและมีความหลากหลาย ซึ่งเกิดจากการออกแบบของนักเรียนเอง อีกทั้งนักเรียนสามารถนำมาประยุกต์ใช้เรียนแบบบูรณาการกับวิชาอื่นๆได้





โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 45 จังหวัดกาญจนบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2
 ตั้งที่สำนักงานบริหารงานการศึกษาพิเศษ

ภาพกิจกรรมประชาสัมพันธ์กิจกรรมโรงเรียนขยายผล

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	สุวิไล จันทร์สนอง
วุฒิการศึกษา	พ.ศ.2528 สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม
	พ.ศ.2536 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี ครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป วิทยาลัยครุนครปฐม
	พ.ศ.2551 สำเร็จการศึกษาปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน วิชาเอกมัธยมศึกษา (วิทยาศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
	พ.ศ.2561 ศึกษาต่อดุขฎิบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน กลุ่มวิชาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม

