

**การจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่งผ่านกระบวนการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้
ทางวิชาชีพในรายวิชาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์
และคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา**

**Learning Management by Using e-Learning through Professional Learning Community
in Chemistry Course of Grade 10
Students in Science and Mathematics Program, Yala Rajabhat University**

ศิริชัย นามบุรี¹
Sirichai Namburi¹

¹ อาจารย์สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
¹Doctoral of Philosophy, Department of Computer Education,
Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษากระบวนการและสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูผู้สอนรายวิชาเคมีระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาควบคู่สามัญโครงการ SMP-YRU 2) เพื่อศึกษาและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่งโดยชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูผู้สอนรายวิชาเคมี 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง รายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย และ 4) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง กลุ่มเป้าหมายวิจัยเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ ครูผู้สอน จำนวน 8 คน นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากโรงเรียนธรรมวิทย์มูลนิธิ จำนวน 35 คน ผู้เชี่ยวชาญ 9 คน ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู ได้แก่ 1) การรวมกลุ่มชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 2) วิเคราะห์และระบุปัญหาที่กำหนดสิ่งที่ต้องการพัฒนา 3) เลือกและออกแบบจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 4) วิพากษ์ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และปรับปรุงแก้ไข 5) จัดการเรียนรู้ออนไลน์ 6) ประเมินผลและสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และ 7) สรุปและเผยแพร่แผนการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง 2) แผนจัดการเรียนรู้และแบบประเมินความเหมาะสมแผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน และ 5) แบบประเมินคุณภาพของการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง

ผลการวิจัยพบว่า การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูผู้สอนสำเร็จได้เรียบร้อย เรียกชุมชนว่า PLC-SMP-YRU eLearning ชุมชนร่วมกันพัฒนาปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่งและนำไปสร้างชั้นเรียนอีเลิร์นนิ่งจัดการด้วย Google Classroom โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของรูปแบบจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก และความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก เมื่อนำรูปแบบและแผนการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ไปทดลองกับผู้เรียน ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพรูปแบบและแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก และประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบจัดการเรียนรู้ออนไลน์ในระดับมาก ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การจัดการเรียนรู้ออนไลน์ รายวิชาเคมี อีเลิร์นนิ่ง ชั้นเรียนออนไลน์

Abstract

The objectives of this research were 1) to study the process of building a professional learning community for teachers in the chemistry course for grade 10 in a private religious school who participated in the special science and mathematics program, Yala Rajabhat University; 2) to study and develop an e-learning management model by the professional learning community; 3) to compare the learning achievements pre-test and posttest score of students who studied in the e-learning management model for grade 10 in chemistry course on the subject of concentration solution and 4) to study the satisfaction of students who learned towards the e-learning management model.

The research target group used a specific selection method, include the 8 science teachers, 35 students in Thamavitya Mulniti School and 9 experts. The steps for creating and developing professional learning community were: 1) assembling professional learning community; 2) analyzing and identifying problems, determining what needs to be developed; 3) choosing and design and prepare a learning management plan; 4) criticism, exchange of knowledge and improvements; 5) learning management; 6) assessing and reflecting on learning management results and 7) summarizing and disseminating the learning management plan. The research tools were 1) a model of e-learning in chemistry course for grade 10 students, the subject of concentration solutions; 2) a learning management plan and an assessment form for the appropriateness of a learning management plan; 3) an achievement test; 4) a student satisfaction questionnaire and 5) a quality assessment form of the learning management plan and the effectiveness of e-learning management.

The results showed that can create a professional learning community for chemistry teachers was successfully called “PLC-SMP-YRU eLearning” community and the community jointly developed an e-learning model for e-learning in chemistry course, grade 10 on the subject of concentration solution and used to create e-learning classes managed by Google Classroom application. The experts assessed the suitability of the learning management model at a high level and the suitability of the learning management plan at a high level. When applying the model and learning management plan to experiment with the students. The experts assessed the quality of learning models and plans at a high level and the effectiveness of the learning management model was assessed at a high level. The comparison of students average scores achievement was found that the average score after learning was significantly higher than before learning at the .05 level and the students were satisfied at a high level.

Keywords: professional learning community, chemistry course learning management, e-learning, online classroom

บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างคน สร้างสังคม และสร้างชาติ เป็นกลไกหลักในการพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างเป็นสุข ท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลก ในศตวรรษที่ 21 การพัฒนาประเทศไทยจำเป็นต้องให้ความสำคัญและทุ่มเทกับการพัฒนาการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของชาติให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ภูมิภาค และของโลก ควบคู่กับการพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถของคนไทยให้มีทักษะ ความรู้ความสามารถ และสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดงานและการพัฒนาประเทศ เพื่อให้คนไทยมีคุณภาพชีวิตที่ดี (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560, น.1) โดยเฉพาะในปัจจุบันจำเป็นต้องปรับตัวให้ทันต่อความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างพลิกผัน (Disruptive Technology) ซึ่งเรากำลังเผชิญอยู่ในแทบทุกด้าน รวมทั้งด้านการศึกษาของประเทศไทยด้วย

การพัฒนาในด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีดิจิทัล ส่งผลอย่างยิ่งต่อการเรียนการสอนในปัจจุบันและวิธีสอนที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (วิชัย พัวรุ่งโรจน์ และคณะ, 2560) ทุกคนสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้อย่างเท่าเทียม เปิดโอกาสให้คนเรียนรู้ตลอดชีวิตในสภาพแวดล้อมทั้งแบบทางการและไม่ทางการทั้งในระดับบุคคลและ/หรือระดับกลุ่ม คนส่วนใหญ่สามารถเข้าถึงอุปกรณ์เทคโนโลยีราคาถูกลงที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูงได้ (ซัชชัย คุ่มทวีพร, 2562, น.29) ซึ่งไม่จำกัดสถานที่และเวลาอีกต่อไป บทบาทของครูผู้สอนเปลี่ยนเป็นผู้ชี้แนะแนวทางให้ผู้เรียนไปค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม ดังนั้น การส่งเสริมการค้นคว้าให้แก่ผู้เรียน จึงขึ้นอยู่กับ การนำเอา รูปแบบใหม่ ๆ ของการเรียนการสอนเข้ามาเปลี่ยนแปลงและจัดการกับองค์ความรู้ที่เกิดขึ้น ครูจึงจำเป็นต้องแสวงหาวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ตามเจตนารมณ์ ด้วยนวัตกรรมใหม่ ๆ ซึ่งครูจะต้องร่วมกันพัฒนาและสร้างขึ้น นวัตกรรมการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ที่เข้มแข็งที่เรียกว่า ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) หรือ PLC เป็นกระบวนการหนึ่งที่สามารถต่อยอดการพัฒนาวิชาชีพครูให้สามารถขับเคลื่อนไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งผลต่อคุณภาพนักเรียนโดยตรง โดยขั้นตอนการทำ PLC ได้แก่ การรวมกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู การวิเคราะห์และระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขหรือพัฒนาร่วมกัน การเลือกและออกแบบแผนจัดการเรียนรู้ การวิพากษ์แลกเปลี่ยนเรียนรู้และปรับปรุงแก้ไข การจัดการเรียนรู้ ทำกิจกรรมหรือใช้นวัตกรรม การประเมินผลและสะท้อน

ผลการจัดการเรียนรู้ และสุดท้ายคือการสรุปเผยแพร่แผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมหรือนวัตกรรม (ชูชาติ พวงสมจิตร, 2558, น. 34); สำนักพัฒนาสมรรถนะครูและบุคลากรอาชีวศึกษา (2564, น. 10-16) ซึ่งการพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยนวัตกรรม PLC ดังกล่าว มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาในบทบาทสถาบันอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่นในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดยะลา ปัตตานี และนราธิวาส จึงมีพันธกิจสำคัญในการพัฒนาโครงการบริการวิชาการเพื่อส่งเสริมการยกระดับคุณภาพการศึกษาให้เกิดผลเชิงประจักษ์และเกิดความยั่งยืน

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ได้ดำเนินงาน “โครงการจัดตั้งห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics Program, Yala Rajabhat University)” ซึ่งเรียกว่าโครงการ “SMP-YRU” เป็นการบริการวิชาการที่ได้รับงบประมาณแผ่นดินสนับสนุนตามแผนบูรณาการการแก้ไขปัญหาจังหวัดชายแดนภาคใต้ภายใต้แนวทางการศึกษาเพื่อความมั่นคง มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 จนถึงปี พ.ศ. 2565 มีเป้าหมายพัฒนาห้องเรียนพิเศษโปรแกรมด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 สร้างโอกาสทางการศึกษาให้กับนักเรียนในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาควบคู่สามัญ ซึ่งเป็นเครือข่ายการพัฒนาในจังหวัดยะลา (มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 2559) โดยได้จัดทำบันทึกข้อความเข้าใจ (Memorandum of Understanding: MoU) ร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัย โรงเรียน สำนักงานการศึกษาเอกชนจังหวัดยะลา และโรงเรียนเครือข่าย SMP-YRU 12 โรงเรียนในพื้นที่จังหวัดยะลา ได้แก่ 1) โรงเรียนพัฒนาอิสลามวิทยา ต. ลำใหม่ อ. เมือง 2) โรงเรียนมะอาหัดอิสลามียะห์ ต. บาลอ อ. รามัน 3) โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ ต. สะเตง อ. เมือง 4) โรงเรียนสมบูรณศาสตร์ ต. ปะแต อ. ยะหา 5) โรงเรียนสุทธิศาสตร์วิทยา ต. บ้านแหอ อ. ธารโต 6) โรงเรียนดำรงวิทยา ต. บ้านนังस्ता อ. บ้านนังस्ता 7) โรงเรียนตาร์เบียตุลลาตันมูลนิธิ ต. บ้านนังสาเรง อ. เมือง 8) โรงเรียนคัมภีร์วิทยา ต. บ้านนังस्ता อ. บ้านนังस्ता 9) โรงเรียนประทีปวิทยา ต. ลิตล อ. เมือง 10) โรงเรียนสตรีอิสลามวิทยามูลนิธิ ต. สะเตง อ. เมือง 11) โรงเรียนดารุลฮูดาวิทยา ต. วังพญา อ. รามัน และ 12) โรงเรียนสุขสวัสดิ์วิทยา ต. บาโจซิเนอ อ. ยะหา โดยมหาวิทยาลัยฯ ได้จัดกิจกรรมในโครงการ SMP-YRU พัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการส่งเสริมให้ครูร่วมกันสร้างเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ หรือ PLC (Professional Learning Community) ที่เข้มแข็ง ซึ่ง PLC จะก่อเกิดประโยชน์ต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน PLC ที่เข้มแข็งจะสามารถพึ่งพาตนเองและพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

การวิจัยครั้งนี้ จึงสนใจศึกษากระบวนการสร้างและพัฒนาชุมชนวิชาชีพแห่งการเรียนรู้ของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ SMP-YRU และผู้เกี่ยวข้อง โดยมีคณะกรรมการดำเนินงานโครงการ SMP-YRU ของมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาเป็นผู้ให้คำปรึกษาและสนับสนุน ทั้งนี้ เพื่อแก้ไขปัญหาสำคัญที่พบในโครงการ SMP-YRU ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ยังขาดความเชี่ยวชาญในการสอนปฏิบัติการ จำเป็นต้องหานวัตกรรมใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อส่งเสริมให้ครูมีความพร้อมในการถ่ายทอดความรู้ให้ดียิ่งขึ้น ครูยังขาดความกระตือรือร้นในการทำงาน ขาดทักษะการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) จำเป็นต้องการแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ระหว่างครูผู้สอนด้วยกัน โดยการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) มาประยุกต์ใช้ อีกทั้ง ยังช่วยแก้ไขปัญหาสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 (ณัฐวรรณ คำแสน, 2564, น. 34-37) ที่ยังรุนแรงในพื้นที่และในประเทศไทยขณะนั้น อีกทั้ง นับเป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิถีใหม่ (New Normal) สำหรับในอนาคตได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการและสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูผู้สอนรายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาควบคู่สามัญที่เข้าร่วมโครงการ SMP-YRU
2. เพื่อศึกษาและพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง โดยชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูผู้สอนรายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเอกชนสอนศาสนาควบคู่สามัญที่เข้าร่วมโครงการ SMP-YRU
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง รายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง ในรายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ได้แก่ ผู้บริหารโรงเรียนหรือผู้บริหารโครงการ SMP-YRU และครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ในรายวิชาเคมี จำนวน 35 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 456 คนที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จาก 12 โรงเรียนในโครงการ SMP-YRU ได้แก่ โรงเรียนพัฒนาอิสลามวิทยา โรงเรียนมะอาหัดอิสลามียะห์ โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ โรงเรียนสมบูรณ

ศาสน์ โรงเรียนสุทธิศาสน์วิทยา โรงเรียนดำรงวิทยา โรงเรียนตาร์เบียตุลวาตันมูลนิธิ โรงเรียนคัมภีร์วิทยา โรงเรียนประทีปวิทยา โรงเรียนสตรีอิสลามวิทยามูลนิธิ โรงเรียนดารุลฮุกูมาห์วิทยา และโรงเรียนสุขสวัสดิ์วิทยา

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ (PLC) และการทดลองจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบจัดการเรียนรู้ที่ผ่าน PLC ได้จากการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์รายวิชาเคมีระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จาก 4 โรงเรียน ได้แก่ 1) โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ 2) โรงเรียนประทีปวิทยา 3) โรงเรียนตาร์เบียตุลวาตันมูลนิธิ และ 4) โรงเรียนสตรีอิสลามวิทยามูลนิธิ ซึ่งจัดการเรียนการสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนละ 2 คน รวมจำนวน 8 คน นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากโรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ จำนวน 35 คน และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอิลีร์นึ่ง รายวิชาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย ดำเนินการดังนี้

1.1 คณะทำงานชุมชนแห่งการเรียนรู้ หรือ PLC-SMP-YRU eLearning ร่วมกันยก (ร่าง) รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอิลีร์นึ่ง รายวิชาเคมี เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดประชุมปฏิบัติการเพื่อกำหนดปัญหาและความต้องการ โดยกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบจัดการเรียนรู้ที่สำคัญ ประกอบด้วย หลักการจัดการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมจัดการเรียนรู้ และการประเมินผล

1.2 เสนอ (ร่าง) รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอิลีร์นึ่ง รายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมและประสิทธิภาพของรูปแบบจัดการเรียนรู้ พิจารณาพร้อมไปกับเสนอ (ร่าง) แผนจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการนำไปใช้กับรูปแบบจัดการเรียนรู้แบบอิลีร์นึ่งที่จะร่วมกันพัฒนาขึ้น

1.3 พัฒนารูปแบบจัดการเรียนรู้แบบอิลีร์นึ่ง รายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย โดยใช้โปรแกรมประยุกต์บนระบบคลาวด์ด้วยผลิตภัณฑ์ของบริษัทกูเกิล คือ Google Classroom เป็นระบบบริหารจัดการ และมีเครื่องมือสนับสนุนการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ได้แก่ Line Group, Google Mail และทางโทรศัพท์ พร้อมทั้ง จัดให้มีกิจกรรมสอนสดในห้องประชุมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้วย Google Meet การสร้างแบบทดสอบใช้ Google Form จัดการแบบทดสอบแบบปรนัยและมีกิจกรรมเกมทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้จัดการด้วยแอปพลิเคชัน Kahoot

1.4 ตรวจสอบความสมบูรณ์และความพร้อมของห้องเรียนแบบอิลีร์นึ่ง โดยสมาชิก PLC-SMP-YRU eLearning และผู้วิจัย ปรับแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ ซึ่งรูปแบบจัดการเรียนรู้แบบอิลีร์นึ่งมีสภาพแวดล้อมสอดคล้องกับแผนจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น และเสนอผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของรูปแบบจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้จัดการเรียนรู้ต่อไป

2. แผนจัดการเรียนรู้และแบบประเมินความเหมาะสมแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย จำนวน 1 แผน ผ่านกระบวนการจัดทำแผนจัดการเรียนรู้โดยชุมชน PLC-SMP-YRU eLearning มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ประชุมปฏิบัติการร่างแผนจัดการเรียนรู้ ดำเนินการร่วมกันระหว่าง PLC-SMP-YRU eLearning ผู้ช่วยนักวิจัย โดยใช้แนวทางการจัดทำแผนการเรียนการสอนของโรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย ปรับรูปแบบให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นจากข้อเสนอแนะในเวทีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยแผนจัดการเรียนรู้สอดคล้องที่จะใช้กับรูปแบบจัดการเรียนรู้แบบอิลีร์นึ่งที่จัดการด้วย Google Classroom

2.2 การประชุมปฏิบัติการจัดทำแผนจัดการเรียนรู้และปรับปรุง โดยคณะทำงานของชุมชน PLC-SMP-YRU PLC-SMP-YRU eLearning ซึ่งดำเนินการร่วมกับผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์การพัฒนาและการทำแผนจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการ PLC จากนั้น ปรับปรุงแผนจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ ก่อนเสนอผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม

2.3 การประเมินความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยมีเกณฑ์การประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้เป็นคะแนน 5 ระดับ ได้แก่ ระดับมากที่สุด (5 คะแนน) มาก (4 คะแนน) ปานกลาง (3 คะแนน) น้อย (2 คะแนน) น้อยที่สุด (1 คะแนน) กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยและการแปลความหมายระดับความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ไว้ ได้แก่ 4.50-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด 3.50-4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก 2.50-3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง 1.50-2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย และ 1.00-1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

2.4 การนำแผนจัดการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้กับระบบอิลีร์นึ่ง ดำเนินการสร้างชั้นเรียนที่จัดการด้วยแอปพลิเคชัน Google Classroom เข้าสู่ระบบด้วยบัญชีอีเมล Google Mail หรือ Gmail ของครูผู้สอน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย จัดทำเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ฉบับละ 10 ข้อ หาค่าความเที่ยงตรงราย

ข้อของแบบทดสอบโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณา (Index of Item-Objective Congruence: IOC) (พิศิษฐ์ ดัชนีขวณิข และพนา จินดา, 2561, น. 4) เพื่อตรวจสอบค่าความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์การวัด วิเคราะห์ความยากง่าย เลือกข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ .20-.80 นำแบบทดสอบที่มีคุณภาพมาจัดทำแบบทดสอบออนไลน์ด้วยแอปพลิเคชัน Google Form โดยสร้างเป็นกิจกรรมประเมินผลในรายวิชาซึ่งอยู่ในชั้นเรียนอีเลิร์นนิ่ง

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง รายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย ใช้สำหรับสอบถามนักเรียนหลังจากทดลองเรียนบทเรียนแล้ว โดยจัดทำเป็นแบบสอบถามแบบ Rating Scale 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด (5 คะแนน) มาก (4 คะแนน) ปานกลาง (3 คะแนน) น้อย (2 คะแนน) และน้อยที่สุด (1 คะแนน) สอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง ความชัดเจนของของวัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลและสื่อประกอบ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบค่า IOC ก่อนนำไปใช้ประเมิน โดยการแปลผลระดับความพึงพอใจของผู้เรียน ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด 3.50-4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก 2.50-3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง 1.50-2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย และ 1.00-1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

5. แบบประเมินคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้ สำหรับประเมินแบบคุณภาพและประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่งโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบ Rating Scale 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด (5 คะแนน) มาก (4 คะแนน) ปานกลาง (3 คะแนน) น้อย (2 คะแนน) และน้อยที่สุด (1 คะแนน) ตอนที่ 1 ประเมินคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้ และตอนที่ 2 ประเมินประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง ผ่านกระบวนการ PLC วิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย ซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ (ผู้นิเทศ) มีช่วงคะแนนเฉลี่ยและการแปลความหมายของคุณภาพและประสิทธิภาพ ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด 3.50-4.49 หมายถึง ระดับมาก 2.50-3.49 หมายถึง ระดับปานกลาง 1.50-2.49 หมายถึง ระดับน้อย และ 1.00-1.49 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

การสร้างและพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู

การสร้างและพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูผู้สอนวิชาเคมี ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาสุราษฎร์ กลุ่มเป้าหมายการทดลองที่เข้าร่วมโครงการ SMP-YRU ดำเนินการตาม 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. รวมกลุ่มชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ดำเนินการดังนี้

1.1 จัดทำ MoU ในโครงการ SMP-YRU เพื่อรวมกลุ่มสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู โดยเริ่มจากดำเนินการจากการรวมกลุ่มของโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาควบคู่สามัญในจังหวัดยะลาที่เข้าร่วมโครงการ SMP-YRU ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 รุ่นแรก จำนวน 6 โรงเรียน ในปี พ.ศ. 2561 รุ่นที่สอง จำนวน 3 โรงเรียนและในปี พ.ศ. 2564 รุ่นที่ 3 อีกจำนวน 3 โรงเรียน รวมทั้งหมด 12 โรงเรียน มีกิจกรรมในโครงการ ได้แก่ การพัฒนาและปรับปรุงห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ การจัดหาครุภัณฑ์ ชุดการทดลองวิทยาศาสตร์ วัสดุการทดลอง สื่อการสอน การพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร กิจกรรมพัฒนานักเรียนด้านวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านภาษาไทย ภาษาอังกฤษ กิจกรรมพัฒนาทักษะการสอนปฏิบัติการให้แก่ครู รวมทั้งการพัฒนาผู้บริหารโรงเรียน ผู้ปกครองและชุมชนในพื้นที่ตั้งของโรงเรียนให้เกิดความรู้ความเข้าใจในการดำเนินงานของโครงการ SMP-YRU (มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 2559)

1.2 การจัดทำ MoU เพื่อดำเนินการแผนวิจัยในโครงการ SMP-YRU โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 โครงการ SMP-YRU จัดทำแผนวิจัย เรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) โดยการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้จากห้องเรียนสาธิต (Open Class) รายวิชาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยกำหนดกลุ่มเป้าหมายการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ SMP-YRU ทั้ง 12 โรงเรียนให้เกิดความเข้มแข็งและยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ จึงจัดทำ MoU ขึ้นอีกฉบับหนึ่ง เพื่อสนับสนุนการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ มีเป้าหมายให้เป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ที่เข้มแข็งและยั่งยืน

2. วิเคราะห์และระบุปัญหาที่กำหนดสิ่งที่ต้องการพัฒนา

2.1 การสำรวจและวิเคราะห์ปัญหา ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสำรวจข้อมูล เพื่อรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัญหาและความต้องการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ โรงเรียนในโครงการ SMP-YRU เนื่องด้วยสถานการณ์ COVID-19 จึงจัดประชุมปฏิบัติการผ่านห้องประชุมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีผู้เข้าร่วมประชุม ได้แก่ ผู้อำนวยการโรงเรียน รองผู้อำนวยการ หัวหน้าหมวดรายวิชาเคมี ครูผู้สอนและนักวิทยาศาสตร์ รวม 27 คน จาก 12 โรงเรียน ทั้งนี้ เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและร่วมกันหาแนวทางการแก้ไข ซึ่งปัญหาที่พบ ได้แก่ ครูขาดทักษะและความเชี่ยวชาญของในการสอนปฏิบัติการ ขาดเทคนิคการสอนแบบ

เชิงรุก (Active Learning) ขาดทักษะการจัดทำแผนการสอนที่มีคุณภาพ มีข้อจำกัดการจัดการเรียนการสอนในสถานการณ์ COVID-19 ขาดเวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของครู และนักเรียนขาดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ เป็นต้น

2.2 การกำหนดสิ่งที่ต้องการพัฒนาร่วมกัน ผลจากการประชุมปฏิบัติการร่วมกัน มีความเห็นร่วมกันให้ดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านการพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ โดยการบูรณาการเทคนิคการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบอีเลิร์นนิ่ง ซึ่งเป็นรูปแบบจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นได้ โดยเลือกรายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย เป็นเนื้อหาสำหรับการทดลอง มีโรงเรียน SMP-YRU ในเขตอำเภอเมืองยะลา เข้าร่วมชุมชน 4 โรงเรียน ได้แก่ 1) โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ ตำบลสะเตง 2) โรงเรียนสตรีอิสลามวิทยามูลนิธิ ตำบลสะเตง 3) โรงเรียนประทีปวิทยา ตำบลลิถล และ 4) โรงเรียนตาร์เบียตุลวาตันมูลนิธิ ตำบลบันนังสรา

3. **เลือกและออกแบบจัดทำแผนจัดการเรียนรู้** คณะทำงานชุมชน SMP-PLC-YRU eLearning จัดประชุมปฏิบัติการจัดทำ (ร่าง) แผนจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผ่านทาง Google Meet เพื่อดำเนินการ 1) เลือกและพัฒนารูปแบบจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง และ 2) การพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่งผ่านกระบวนการ PLC เตรียมแผนจัดการเรียนรู้ที่ได้นำไปปรับปรุงและแลกเปลี่ยนกับวิทยากรที่มีประสบการณ์ในด้านพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ผ่าน PLC ส่วนการพัฒนาแบบจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง คณะทำงานจัดประชุมปฏิบัติการร่วมกันและมีความเห็นร่วมกันเลือกการพัฒนาแบบจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง โดยใช้ระบบจัดการด้วย Google Classroom ซึ่งเป็นระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud Computing) ที่มีประสิทธิภาพสูงและมีแอปพลิเคชันอื่น ๆ สนับสนุนนำมาใช้ร่วมได้หลากหลาย

4. **วิพากษ์ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และปรับปรุงแก้ไข** เป็นกิจกรรมการวิพากษ์ แลกเปลี่ยนเรียนรู้และปรับปรุงแก้ไขแผนจัดการเรียนรู้ คณะทำงานชุมชน SMP-PLC-YRU eLearning จัดประชุมปฏิบัติการผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้วย Google Meet โดยมีผู้เข้าร่วมเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อเสนอแนะ ได้แก่ คณะนักวิจัย ผู้ช่วยนักวิจัย ผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอน และนักวิทยาศาสตร์ประจำโรงเรียน โดยได้เชิญวิทยากรผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นครูผู้สอนที่มีประสบการณ์การพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ที่ผ่านกระบวนการ PLC และการจัดการเรียนรู้เปิดห้องเรียนสาธิตด้วยกระบวนการ PLC จำนวน 4 ท่าน เพื่อให้ความรู้และทักษะการพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ

5. **จัดการเรียนรู้** เป็นขั้นทดลองจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้ รายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย ซึ่งได้ดำเนินการใน วันศุกร์ที่ 3 กันยายน 2564 เวลา 09.00-11.00 น. เป็นการทดลองเปิดห้องเรียนสาธิต (Open Classroom) จัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่งที่บริหารจัดการด้วยซอฟต์แวร์ Google Classroom และเป็นรูปแบบได้จากกระบวนการ PLC ของครูผู้สอนรายวิชาเคมี

6. **ประเมินผล และสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้** เป็นขั้นตอนประเมินผลและสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากการสังเกตและบันทึกจากการทดลองจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น โดยครูผู้สอนซึ่งเป็นคณะทำงานในชุมชน PLC-SMP-YRU eLearning และผู้เชี่ยวชาญที่ร่วมสังเกตการณ์ในการจัดการเรียนรู้ และหลังจากจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้น ได้จัดประชุมออนไลน์เพื่อสรุปดำเนินการต่อเนื่องหลังจากการทดลองจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้น ส่วนผู้เรียนก็ให้สะท้อนคุณภาพของการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) และประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้

7. **สรุปและเผยแพร่แผนการจัดการเรียนรู้** สำหรับการสรุปผลการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านกระบวนการของ PLC รวมทั้ง การเผยแพร่แผนจัดการเรียนรู้ คณะทำงานและผู้วิจัย ได้จัดทำเป็นรายงานสรุป และเผยแพร่กิจกรรมต่าง ๆ เป็นบทความเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบบทความในเว็บบล็อก (Web Blog) ของโครงการ SMP-YRU เผยแพร่ไว้ที่เว็บไซต์ <https://smp-yru.blogspot.com> โดยกำหนดคำสืบค้นไว้ คือ PLC

แบบแผนการทดลอง

การทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยใช้แบบแผนการทดลองขั้นต้น (Pre – Experimental Design) แผนการทดลองเป็นแบบ One Group Pretest-Posttest Design ดังนี้

$$E = O_1 \quad X \quad O_2$$

เมื่อ E คือ แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design, O_1 คือ คะแนนสอบก่อนเรียน (Pre-test), X คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง รายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ O_2 คือ คะแนนสอบหลังเรียน (Posttest)

การเก็บรวบรวมมูล

1. ชั้นเตรียมความพร้อมก่อนการทดลอง ได้แก่ การจัดการผู้เรียนให้ทดลองเข้าชั้นเรียนรายวิชาเคมี ในระบบอีเลิร์นนิ่ง ที่บริหารจัดการด้วย Google Classroom รวมทั้งทดสอบการเปิดสื่อและแหล่งเรียนรู้การทดสอบการใช้เครื่องมือติดต่อสื่อสารกับผู้สอนและกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน เพื่อให้มั่นใจว่าผู้เรียนสามารถเข้าห้องเรียนอีเลิร์นนิ่งและเข้าถึงรายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามที่กำหนดไว้ได้

2. ชั้นทดลองการเปิดห้องทดลองสอน (Open Class) เป็นการเปิดชั้นเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อสาธิตการจัดการเรียนรู้และสังเกตการณ์ผลการสอน ในวันศุกร์ที่ 3 กันยายน 2564 เวลา 09.00-11.00 น. โดยก่อนการทดลองเปิดห้องเรียนและสาธิตการสอน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เป็นกิจกรรมหนึ่งของห้องเรียนอีเลิร์นนิ่ง และให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) และทำแบบประเมินความพึงพอใจ หลังเรียนจบบทเรียน

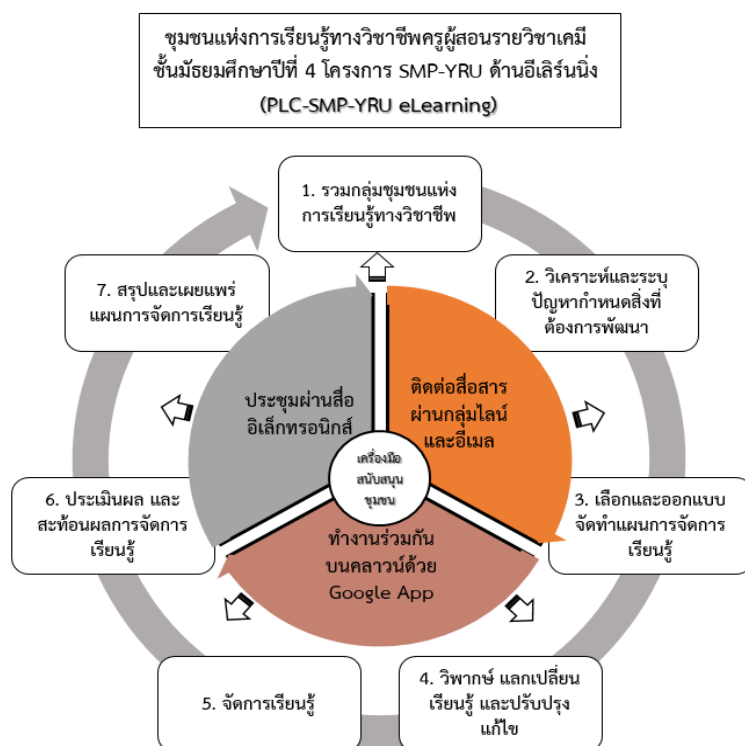
3. ชั้นการสังเกตการณ์การสอนและบันทึกความเห็น เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลประเด็นสำคัญเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ จากผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้และผู้เชี่ยวชาญที่เข้าร่วม เพื่อนำประเด็นต่าง ๆ ที่เป็นข้อสรุปและข้อเสนอแนะไปปรับปรุงและพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ รูปแบบจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ในการทำ PLC รอบต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) วัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจาย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงสอดคล้องระหว่างข้อคำถามในแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดใช้ค่าความสอดคล้อง (Index of item Objective Congruence: IOC) และการเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน ใช้ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระจากกัน ด้วยสถิติ t-test (Dependent t-test) ทั้งนี้ ใช้ซอฟต์แวร์ SPSS ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและค่าทางสถิติ

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษากระบวนการและการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูผู้สอนรายวิชาเคมี



ภาพที่ 1 กระบวนการและเครื่องมือสนับสนุนการสร้างชุมชนการเรียนรู้ PLC-SMP-YRU eLearning

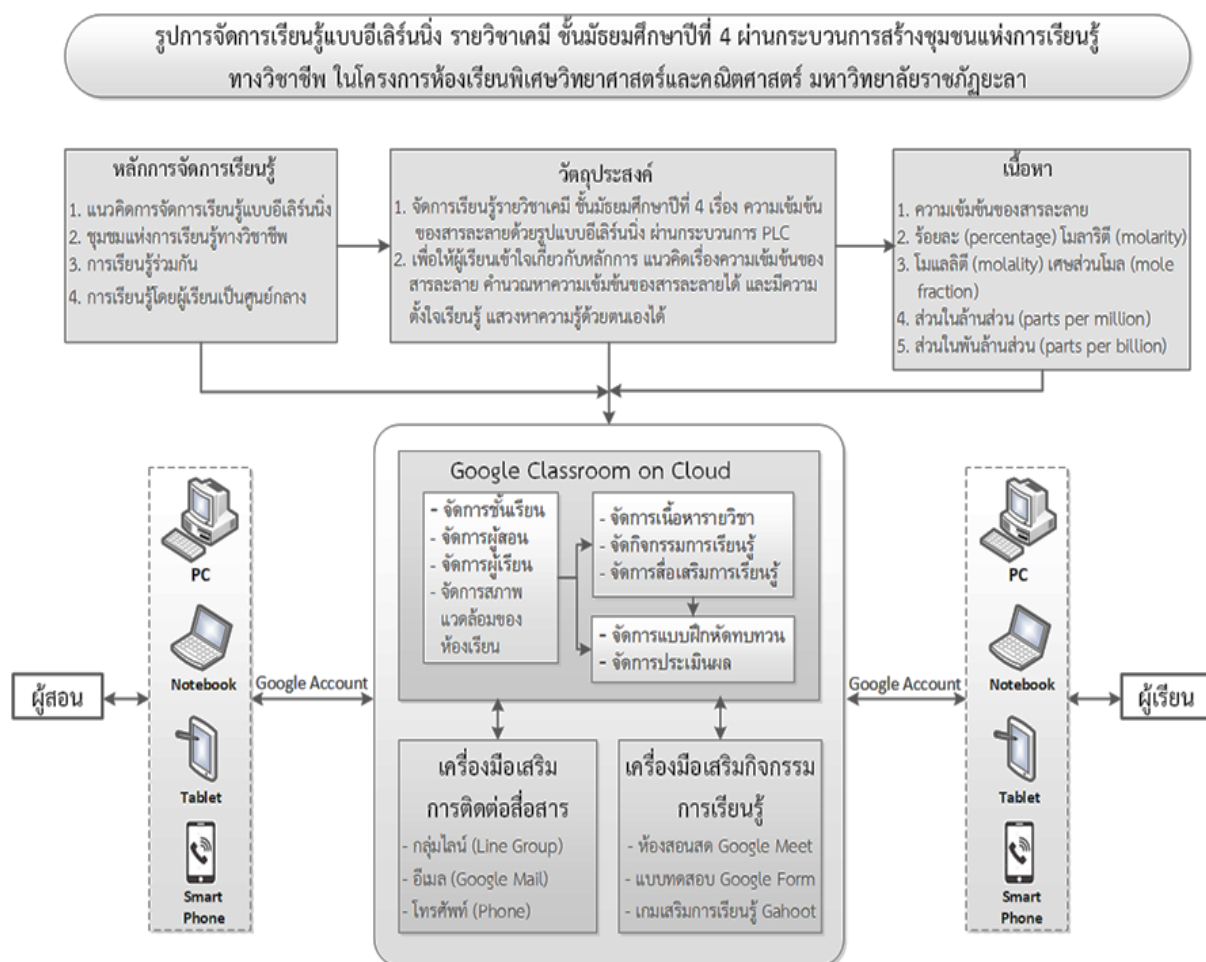
จากภาพที่ 1 ผลวิจัยพบว่าสามารถสร้างและพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูผู้สอนรายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาควบคู่สามัญที่เข้าร่วมโครงการ SMP-YRU ได้เสร็จเรียบร้อย เรียกว่า PLC-SMP-YRU eLearning ซึ่งมีครูผู้สอนรายวิชาเคมีเป็นสมาชิกจาก 4 โรงเรียน ได้แก่ 1) โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ 2) โรงเรียนประทีปวิทยา 3) โรงเรียนตาร์เบียตุลลาตันมูลนิธิ และ 4) โรงเรียนสตรีอิสลามวิทยามูลนิธิ กำหนดเป้าหมายร่วมกันคือจัดทำ

และพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้สำหรับใช้จัดการเรียนรู้ในรูปแบบอีเลิร์นนิ่ง แล้วนำมาทดลองจัดการเรียนรู้และสะท้อนผล ซึ่งพบว่าชุมชน สามารถร่วมกันจัดทำแผนจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย ทั้งนี้ ขั้นตอนการพัฒนาชุมชน PLC มี 7 ขั้นตอน และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีออนไลน์ เป็นเครื่องมือสนับสนุนการสร้างชุมชนและจัดกิจกรรมของชุมชนเป็นช่องทางหลัก ซึ่งแสดงขั้นตอนและสิ่งสนับสนุนกระบวนการจัดกิจกรรมของชุมชน

2. ผลการศึกษาและพัฒนาารูปแบบจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง

2.1 คุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้ ผลจากการทดลองจัดการสอนด้วยการเปิดชั้นเรียนเป็นห้องเรียนสาธิต ในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ การประเมินผลและสะท้อนผลการเรียนรู้ มีผลการประเมินคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในกระบวนการของ PLC ซึ่งประเมินในด้านองค์ประกอบของแผนจัดการเรียนรู้ ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อการสอน และด้านการวัดและประเมินผล พบว่าคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.15, S.D. = 0.55$) จึงสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนในรูปแบบอีเลิร์นนิ่งได้

2.2 รูปแบบและชั้นเรียนอีเลิร์นนิ่ง รายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากที่กำหนดความต้องการพัฒนารูปแบบจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง สามารถพัฒนารูปการจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ในโครงการ SMP-YRU โดยมีผลประเมินความเหมาะสมและประสิทธิภาพของรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีองค์ประกอบของรูปแบบ ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 รูปการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง รายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผ่านกระบวนการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้

2.3 การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง นำรูปการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง รายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ พบว่ารูปแบบจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.08, S.D. = 0.48$) โดยองค์ประกอบด้านหลักการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58, S.D. = 0.58$) ส่วนองค์ประกอบด้านอื่น ๆ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง

องค์ประกอบของรูปแบบ	\bar{X}	S.D.	การแปลผล
1. ด้านหลักการจัดการเรียนรู้	4.58	0.58	มากที่สุด
2. ด้านวัตถุประสงค์การสอน	4.33	0.79	มาก
3. ด้านเนื้อหา	4.00	0.00	มาก
4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	3.89	0.53	มาก
5. ด้านการวัดและประเมินผล	3.67	0.38	มาก
รวม	3.97	0.45	มาก

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียน (n = 35)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	T	Sig.
ก่อนเรียน	10 คะแนน	3.46	1.63	15.30**	0.00
หลังเรียน	10 คะแนน	8.37	1.77		

** ค่า T มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยรูปแบบอีเลิร์นนิ่ง คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (\bar{X} = 8.37, S.D. = 1.77) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (\bar{X} = 3.46, S.D. = 1.63) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สามารถนำไปขยายผลในการจัดการเรียนรู้ได้

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง วิชาเคมี เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย ของนักเรียน 35 คน ผู้เรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 3.51, S.D. = 0.86) รายการที่ผู้เรียนพึงพอใจระดับมาก เช่น ขั้นตอนการสอนแต่ละขั้นไม่ยุ่งยาก มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน ได้รับความรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีโอกาสได้รับการสร้างชิ้นงานและฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเอง เป็นต้น

อภิปรายผลการวิจัย

1. การสร้างและพัฒนาชุมชน PLC-SMP-YRU eLearning สำเร็จลุล่วงได้ เกิดจากองค์ประกอบของการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ ได้แก่ 1) เป้าหมายการพัฒนาวิชาชีพ 2) วิสัยทัศน์ร่วม 3) การทำงานร่วมกัน และ 4) โครงสร้างสนับสนุนสอดคล้องกับ กุลธิดา พุงคาโน (2561, น.79-89) และ ศยามน อินสะอาด และคณะ (2560, น.975) จึงทำให้การขับเคลื่อนชุมชนดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีเป้าหมายการพัฒนาที่ชัดเจน โดยอาศัยโครงสร้างความร่วมมือของโรงเรียนในโครงการ SMP-YRU ที่เกิดจากการทำ MoU ของเครือข่ายอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 โดยมีมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาเป็นที่ปรึกษาและสนับสนุนการดำเนินงานโครงการ จึงทำให้โครงสร้างความร่วมมือของเครือข่ายดังกล่าวมีความเข้มแข็ง สนับสนุนและส่งเสริมให้สามารถสร้าง PLC และพัฒนาร่วมกันได้อย่างรวดเร็ว กอปรกับการสนับสนุนและการสร้างแรงจูงใจ เป็นสิ่งเร้าของผู้บริหารโรงเรียนในเชิงนโยบายการนำ PLC ไปใช้ในโรงเรียน (วรลักษณ์ ชูกำเนิด, 2557, น.123) เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาอย่างยั่งยืนต่อไป

2. ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่งและแผนจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมาก เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโรคไวรัส COVID-19 ซึ่งไม่สามารถจัดการเรียนรู้แบบชั้นเรียนปกติได้ ดังนั้นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่งจึงมีความเหมาะสมและตอบโจทย์การแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าว อีกทั้ง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้กำหนดองค์ประกอบในรูปแบบไว้ 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านหลักการจัดการเรียนรู้ 2) ด้านวัตถุประสงค์ 3) ด้านเนื้อหา 4) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และ 5) ด้านการประเมินผล ซึ่งครบถ้วนตามองค์ประกอบของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ สังเคราะห์ พัฒนาเป็นแบบร่วมกันของสมาชิก PLC (พัฒนา พรหมณี, ศรีสุรางค์ เอี่ยมสะอาด และ ปณิธาน กระสังข์ (2560, น. 131) และการจัดทำแผนจัดการเรียนรู้ที่เข้ากับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เกิดจากการคิดร่วมกันและการลงมือทำร่วมกันของครูและนักวิทยาศาสตร์ มีกระบวนการประชุมปฏิบัติการถกเถียง แลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้วยการ

ประชุมทำแผนจัดการเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิก เป็นการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนร่วมกัน มองเห็นประโยชน์ร่วมกันของผู้สอน (Serviss, 2020)

3. ขั้นตอนการนำรูปแบบและแผนจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ โดยจัดกิจกรรมเปิดห้องเรียนสาธิตจัดการเรียนรู้จริง พบว่า แผนจัดการเรียนรู้ รายวิชาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย ซึ่งพัฒนาขึ้นสำหรับจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่งที่บริหารจัดการด้วย Google Classroom ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ได้ผ่านกระบวนการจัดทำแผนจัดการเรียนรู้โดยชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีขั้นตอนการกำหนดปัญหาและความต้องการร่วมกัน การวิเคราะห์ลักษณะของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่งที่เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนและนักเรียน การทำงานร่วมกันเป็นแบบกัลยาณมิตร ร่วมคิดร่วมทำ (วรลักษณ์ ชูภาณี, 2557, น.123) แผนจัดการเรียนรู้ที่ได้และการนำไปใช้จัดการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพและคุณภาพ (Graham, 2015, p.1) จึงอาจทำให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบอยู่ในระดับดี

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการใช้รูปแบบจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่งในการวิจัยนี้ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ ด้วยการจัดการเรียนรู้ มีสื่อมัลติมีเดีย และการสาธิตการคำนวณให้เห็นขั้นตอนในห้องประชุมออนไลน์ด้วย Google Meet และยังมีแบบฝึกหัดทบทวน ให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ความเข้าใจ ฝึกทักษะย้อนหลังด้วยสื่อคลิปวิดีโอ จึงทำให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (พิพัฒน์ศักดิ์ ไชยวงษ์, 2562, น.120-122)

5. ความพึงพอใจของผู้เรียนจากการเรียนด้วยรูปแบบจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่งอยู่ในระดับมาก (อสนีย์ เหมกระศรี, 2561, น.1222) เนื่องจากสภาพแวดล้อมการจัดการชั้นเรียนเป็นแบบออนไลน์ด้วย Google Classroom ซึ่งผู้เรียนมีความคุ้นเคย มีประสบการณ์ในการใช้ รวมทั้งกระบวนการจัดการเรียนรู้ มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย อีกทั้งการเข้าชั้นเรียนใน Google Classroom กิจกรรมการบรรยายและสาธิตสดผ่านห้องประชุม Google Meet การมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำกิจกรรม คำนวณหาค่าตอบตามโจทย์ที่กำหนด และถ่ายภาพและส่งภาพผลการคำนวณผ่านช่องทางกิจกรรมการเรียนใน Google Classroom รวมทั้งกิจกรรมเล่นเกมแข่งขันด้วย Kahoot Application ทบทวนความรู้ของบทเรียน ทำให้ผู้เรียนสนุกสนานและตื่นตัว ได้เรียนรู้แบบ Active Learning จึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ สามารถสร้างและพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูผู้สอนรายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาควบคู่สามัญที่เข้าร่วมโครงการ SMP-YRU ได้สำเร็จ คือ ชุมชน PLC-SMP-YRU eLearning ชุมชนร่วมกันพัฒนารูปแบบจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง และจัดทำแผนจัดการเรียนรู้ รายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย โดยคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้และความเหมาะสมของรูปแบบจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่งอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปใช้ ได้แก่ 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ได้สามารถนำไปขยายผลประยุกต์ใช้จัดการเรียนรู้ทั้ง 12 โรงเรียนในโครงการ SMP-YRU โดยการจัดฝึกอบรมปฏิบัติการให้ความรู้และทักษะการจัดการเรียนรู้แก่ครู และยังเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ได้อีกด้วย ซึ่งเป็นการแก้ไขสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโรคไวรัส COVID-19 ในโรงเรียนที่ยังไม่สามารถจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติได้หรือเป็นทางเลือกจัดชั้นเรียนอีเลิร์นนิ่งเสริมชั้นเรียนปกติ เนื่องจากอีเลิร์นนิ่งเป็นรูปแบบที่ฝึกฝนทักษะผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตและผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และ 2) ควรมีการพัฒนาและขยายชุมชน PLC-SMP-YRU eLearning ที่เกิดขึ้นในงานวิจัยนี้อย่างต่อเนื่อง โดยการเชิญชวนให้โรงเรียนในโครงการ SMP-YRU เข้าร่วมชุมชนเพิ่มขึ้น เพื่อความยั่งยืน และการขยายชุมชนแห่งการเรียนรู้

สำหรับประเด็นวิจัยครั้งต่อไปที่น่าสนใจ ได้แก่ 1) การพัฒนารูปแบบจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสร้างและพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในรูปแบบหรือวิธีการอื่น ๆ โดยเฉพาะการพัฒนาชุมชนแบบออนไลน์ที่สอดคล้องกับบริบทของเทคโนโลยีออนไลน์ในปัจจุบัน ซึ่งไร้ข้อจำกัดด้านสถานที่และเวลา และ 2) การวิจัยพัฒนานวัตกรรมหรือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกันของโรงเรียนในโครงการ SMP-YRU ด้วยการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยใช้ความเข้มแข็งของเครือข่ายเป็นฐาน รวมถึงการพัฒนาให้ห้องเรียน SMP-YRU เป็นห้องปฏิบัติการทางสังคม (Social Lab) ที่สามารถช่วยยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในเชิงประจักษ์ได้อย่างยั่งยืนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยสำเร็จลุล่วงได้ ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาที่สนับสนุนเงินอุดหนุนการวิจัย ขอขอบคุณผู้บริหารโรงเรียนและครูโครงการ SMP-YRU นักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มเป้าหมายทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินเครื่องมือวิจัยและให้คำแนะนำ ทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กุลธิดา ทุ่งคาโน. (2561). การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพบริบทคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. *วารสารวิจัยรำไพพรรณี*, 12(1), 79-89. ค้นเมื่อ 10 กันยายน 2564, จาก : <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/RRBR/article/view/143104>
- ซัชชัย คุ่มทวีพร. (2562). การศึกษาใหม่: นวัตกรรมการศึกษาที่พลิกผันด้วยการปฏิวัติดิจิทัล. *วารสารสมาคมปรัชญาและศาสนาแห่งประเทศไทย*. 14(1). ค้นเมื่อ 30 มกราคม 2566, จาก : <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/parst/article/view/158135>
- ณัฐวรรณ คำแสน. (2564). ความรู้ ทักษะคิด และพฤติกรรมในการป้องกันตนเองจากการติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ของประชาชนในเขตอำเภออุ้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี. *วารสารวิทยาลัยพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี*, 4(1), 33-48.
- พัฒนา พรหมณี, ศรีสุรางค์ เอี่ยมสะอาด และปณิธาน กระสังข์. (2560). แนวคิดการสร้างและพัฒนารูปแบบเพื่อใช้ในการดำเนินงานด้านการสาธารณสุขสำหรับนักสาธารณสุข. *วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (สสอท.)*, 6(2), 128-135. ค้นเมื่อ 20 กันยายน 2564, จาก : https://apheit.bu.ac.th/journal/science-july-2560/13_04_guidline_proof2_formatted.pdf
- พิพัฒนศักดิ์ ไชยวงษ์. (2562). การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*, 2(4), 120-131. ค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2565, จาก : <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/etcedumsujournal/article/view/242353/164505>
- พิศิษฐ์ ตัฒทวนิช และพนา จินดา. (2561). ความหมายที่แท้จริงของค่า IOC. *วารสารคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*. 24(2), 3-12. ค้นเมื่อ 30 กันยายน 2564, จาก : <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jemmsu/article/view/174521/124950>
- มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (2559). *โครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and mathematics Program, Yala Rajabhat University: SMP-YRU) : ความเป็นมาของโครงการ SMP-YRU*. ค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563, จาก : https://smp-yru.blogspot.com/p/blog-page_72.html
- วรลักษณ์ ชูกำเนิด. (2557). รูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 บริบทโรงเรียนในประเทศไทย. *วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*.
- วิชัย พัวรุ่งโรจน์ ภัทร์พงศ์ พงศ์ภัทรกานต์ และสุชาติ พรหมโคตร. (2560). แนวโน้มวิธีการเรียนการสอนยุคใหม่ด้วยเครื่องมือประเมินผลระหว่างเรียนออนไลน์. *Walailak Journal of Learning Innovations*. 3(2), 44-68. ค้นเมื่อ 30 มกราคม 2566, จาก : <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jliwu/article/view/107667>
- ศยามน อินสะอาด รุติยา เนตรวงษ์ และศิวินิต อรรถภูมิกุล. (2560). การพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูเพื่อสร้างชุมชนนักปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ไอซีทีของครูสังกัด สพฐ. *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร*, 10(2), 975-995. ค้นเมื่อ 22 กรกฎาคม 2564, จาก : <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article/view/98010/76382>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579*. ค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2564, จาก : <http://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/1540-file.pdf>
- อัสนีย์ เหมกระศรี. (2561). ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนบทเรียนออนไลน์บนทปฏิบัติการชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. *ในการประชุมวิชาการระดับชาติ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร ครั้งที่ 6 ประจำปี 2561* (หน้า 1222-1238). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Jennifer Serviss. (2020). 4 benefits of an active professional learning community. ค้นเมื่อ 26 มีนาคม 2564, จาก : <https://www.iste.org/explore/4-benefits-active-professional-learning-community>
- Parry Graham. (2015). การปรับปรุงประสิทธิภาพของครูผ่านการทำงานร่วมกันแบบมีโครงสร้าง: กรณีศึกษาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ. *วารสารการวิจัยทางการศึกษาระดับกลาง*, 31(1), 1-17.