

การพัฒนาเทคโนโลยีผนวกศาสตร์การสอนในเนื้อหาด้วยวิธีการแบบผสมผสาน ภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์

The Development of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)
by Blended Learning Management under the Pandemic of COVID-19 Virus
for Pre-Service Science Teachers.

ดวงจันทร์ แก้วกวงพาน¹ ชิสัพธิ์ ชูทอง²
Duangjan kaewkongpan¹ Chisapath Choothong²

duangjan.kkp@hotmail.com^{*}

ส่งบทความ 1 ตุลาคม 2564 แก้ไข 20 พฤศจิกายน 2564 ตอรับ 26 พฤศจิกายน 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 2) ศึกษาความสามารถด้านการออกแบบสื่อการสอนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน และ 3) ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1) แผนการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานในการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 2) แบบประเมินความสามารถด้านการออกแบบสื่อการสอนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน 3) แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ 4) แบบสัมภาษณ์ และ 5) แบบการเขียนอนุทิน กลุ่มตัวอย่างที่ในการวิจัย คือ นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการสร้างสื่อวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 48 คน โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัย พบว่า 1) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานในการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี ผู้วิจัยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (PAOR) โดยมีขั้นตอน ดังนี้ 1) การวางแผน 2) การปฏิบัติ 3) การสังเกตผล และ 4) การประเมินสะท้อนกลับ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติและมีทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี 2) ความสามารถด้านการออกแบบสื่อการสอนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 4.08 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.41 อยู่ในระดับมีความสามารถมาก และ 3) ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 4.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.48 อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: เทคโนโลยีผนวกศาสตร์การสอน, การสอนแบบผสมผสาน, COVID-19, นักศึกษาครุวิทยาศาสตร์

¹ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

² สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

¹ Program in General Science, Faculty of Science Lampang Rajabhat University

² Program in Community Public Health, Faculty of Science Lampang Rajabhat University

Abstract

This research objectives were to 1) design a learning management that combined pedagogical content knowledge and technological under the pandemic situation of Covid-19 virus, 2) study the ability to design teaching materials that have been organized through blended learning management, and 3) study the opinions about blended learning management of pre-service science teachers. The tools were consisted of 1) a learning management plan which designed from a blended teaching and learning approach to develop knowledge in technological pedagogical content knowledge under the pandemic situation of Covid-19 virus, 2) an assessment form about design teaching materials that have been organized through blended teaching and learning approach, 3) a questionnaire on opinion about integrated teaching and learning management of science teacher students, 4) interview form and 5) journal writing form. The sample group in this research were 48 students in 3rd year, General Science major, who enrolled in creating innovative media for science learning course in first semester, academic year 2020 by selective selection. Research results found that 1) blended learning management to develop knowledge including pedagogical content knowledge and technology, the researcher used an action research (PAOR) process with the following steps: 1) Planning 2) Acting 3) Observing and 4) Reflecting. Students had learned through practicing and had more skills in information, media, and technology, 2) the competency in design learning materials that have been organized through blended learning management of pre-service science teacher was equal to average (μ) score 4.08 and standard deviation (σ) score 0.41, at the high competent level, and 3) the opinion of blended learning management of pre-service science teacher was average (μ) score 4.46 and standard deviation (σ) score 0.48, at a high level.

Keywords: Technological Pedagogical Content Knowledge, Blended Learning, COVID-19 Virus, Pre-service Science Teachers.

บทนำ

จากสถานการณ์ปัจจุบันมีการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้สถาบันการศึกษาไม่สามารถจัดการเรียนการสอนได้ตามปกติ การจัดการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องออกแบบการสอนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน ดังที่ กาญจนา บุญภักดี (2557) กล่าวว่า ผู้สอนต้องออกแบบการเรียนรู้ให้ง่ายต่อการศึกษด้วยตนเองและสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียนและมีความสัมพันธ์กับชีวิตจริง สามารถแก้ปัญหาได้ อาจสร้างสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อแก้ปัญหาตามสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน ไม่น่าเบื่อ จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งมีการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) และการสอนแบบออนไลน์ (Online Learning) การจัดการเรียนการสอนจึงมีความจำเป็นที่จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสถานการณ์และให้ผู้เรียนเกิด

การเรียนรู้ (สุมาลี เชื้อชัย, 2561; อุมพร คาคการณ์ไกล, 2558; วัชรวิทย์ บุญลอย และคณะ, 2564; พงษ์มนัส ตีตอด, 2563) นอกจากนี้ วิทยา วาโย และคณะ (2563) ได้กล่าวถึง การเรียนการสอนแบบออนไลน์เป็นรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อให้การเรียนรู้เกิดความต่อเนื่อง ระบบการติดต่อสื่อสาร ระบบเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ รูปแบบการเรียนการสอนมีหลากหลายวิธี ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

การจัดบรรยากาศเพื่อเอื้อต่อการเรียนร่วมกันโดยใช้กระบวนการกลุ่ม สามารถเรียนได้ทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน หรือที่อื่น ๆ ได้ตลอดเวลา มีการใช้สื่อเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว ผู้วิจัยได้มีแผนการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด เนื่องจากสถานการณ์ดังกล่าว ทำให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอน ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้การสอนแบบออนไลน์ในช่วง 2 เดือนแรก

ของการเปิดภาคเรียน และในช่วงเตรียมความพร้อมก่อนเปิดภาคเรียนผู้วิจัยได้สร้างห้องเรียนออนไลน์โดยใช้โปรแกรมหลายรูปแบบเพื่อให้นักศึกษาได้ทดลองใช้โปรแกรมในการเรียนแบบออนไลน์ที่นักศึกษามีความพึงพอใจและเกิดการเรียนรู้ได้ดี มีการโต้ตอบ มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมถึงแม้จะเป็นสอนในรูปแบบออนไลน์ก็ตาม นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการสอนแบบผสมผสานมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งในการเรียนแบบออนไลน์ และแบบเรียนปกติ จะเห็นได้ว่าในการจัดการเรียนรู้ในสถานการณ์ดังกล่าว การสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็น การเรียนรู้แบบผสมผสานหลากหลายวิธี เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้ที่หลากหลาย และเพื่อผู้เรียนได้พัฒนาเต็มศักยภาพเหมาะสมกับบริบทและสถานการณ์ การเรียนรู้ และตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลเกิดการเรียนรู้ และเกิดทักษะด้านการปฏิบัติ (Practice Skill) โดยใช้เทคโนโลยี เช่น การเรียนการสอนในชั้นเรียนร่วมกับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ (a combination of face-to-face and Online Learning) ในกรณีที่นักศึกษาบางคนสัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่ค่อยเสถียร ผู้วิจัยได้สร้างห้อง Open Chat เพื่อสำหรับชี้แจงและการส่งงานต่าง ๆ ทาง e-mail การพูดคุย การติดตามข่าวสารต่าง ๆ รวมไปถึงเวลาที่นักศึกษาสัญญาณอินเทอร์เน็ตหลุดไปจากห้องเรียนออนไลน์ก็สามารถแชตแจ้งผู้สอนในห้อง Open Chat ได้ การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับเหตุการณ์จึงใช้การสอนแบบผสมผสานให้มีความหลากหลาย นอกจากนี้จะเห็นได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือการสร้างบรรยากาศที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ครูผู้สอนต้องมีกระบวนการในการวางแผน และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ดังเช่น โพธิศักดิ์ โพธิ์เสน และชาติรี ฝ่ายคำตา (2560) ที่ใช้กระบวนการหลัก ๆ อยู่ 4 ขั้นตอน คือ Plan-Act-Observe-Reflect (PAOR) ในการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเกี่ยวกับการพัฒนาแบบจำลองทางความคิดของนักเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานในสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลง และเพื่อให้นักศึกษาเกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้มากที่สุดในการสอนแบบผสมผสาน ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์ ที่มีการนำสื่อ เทคโนโลยีมาใช้ในการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ โปรแกรม Microsoft teams โปรแกรม Zoom การใช้แอปพลิเคชัน Padlet และ Mentimeter รวมไปถึงการสร้าง Open Chat เพื่อใช้ในการติดต่อและแจ้งข่าวสารต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอน และการสอนปกติ ในการสอนปกติ ผู้วิจัยให้นักศึกษาฝึกคิด ฝึกปฏิบัติการออกแบบสื่อการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยการนำเอาสื่อ เทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบสื่อวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็น การเรียนรู้จากการลงมือทำ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาความรู้ ในเนื้อหาและวิธีสอนและเทคโนโลยี โดยให้นักศึกษา การออกแบบสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ในรูปแบบ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สื่อ e-book สื่อ podcast และหนังสือการ์ตูน นักศึกษา เกิดกระบวนการเรียนรู้ เกิดทักษะการสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการใช้สื่อ เทคโนโลยีในการออกแบบสื่อการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ในการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี ภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19
2. เพื่อศึกษาความสามารถด้านการออกแบบสื่อ การสอนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการ เรียนรู้แบบผสมผสานของนักศึกษาครุวิทยาาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนเรียน รายวิชาการสร้างสื่อวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 48 คน โดย วิธีเลือกแบบเจาะจง

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ในการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี ภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการออกแบบ สื่อการสอนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบผสมผสาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการ เรียนรู้แบบผสมผสานของนักศึกษาครุวิทยาาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการเก็บและรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือสำหรับเก็บและรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณภาพ ดังนี้

1. แผนการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ในการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี ภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 ผู้วิจัยได้วางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการนำเอาสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากในการเรียนการสอนในช่วง 2 เดือนแรกของการเปิดภาคเรียน ผู้วิจัยได้มีการวางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้มากที่สุดและมีความต่อเนื่องเมื่อสถานการณ์คลี่คลายที่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติได้

1.1 นำแผนการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพของความเหมาะสมของการจัดกิจกรรม รูปแบบ และเครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรมแบบผสมผสาน การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ การใช้สื่อการวัดและประเมินผล ความเหมาะสมของภาษา จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ อาจารย์สาขาวิชาเคมี และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

1.2 นำแผนการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ววิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหา และรายการประเมิน (IOC: Index of Item Object Congruence) ผลปรากฏได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60–1.00 จากนั้นนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

2. แบบประเมินความสามารถด้านการออกแบบสื่อการสอนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน

2.1 นำแบบประเมินความสามารถด้านการออกแบบสื่อการสอนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพของรายการประเมิน ภาษา และความเหมาะสมของเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ อาจารย์สาขาวิชาเคมี และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จากนั้นปรับปรุงแก้ไขและวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาและรายการประเมิน (IOC: Index of Item Object Congruence) ผลปรากฏได้ค่าดัชนี

ความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60–1.00 จากนั้นนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3. แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานของนักศึกษาครุวิทยาาสตร์

3.1 นำแบบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพของรายการประเมิน ภาษา และความเหมาะสมของเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ อาจารย์สาขาวิชาเคมี และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จากนั้นปรับปรุงแก้ไขและวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาและรายการประเมิน (IOC: Index of Item Object Congruence) ผลปรากฏได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60–1.00 จากนั้นนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

4. แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีลักษณะปลายเปิด

4.1 นำแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีลักษณะปลายเปิด ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพของรายการประเมิน ภาษา และความเหมาะสมของเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ อาจารย์สาขาวิชาเคมี และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จากนั้นปรับปรุงแก้ไขและวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาและรายการประเมิน (IOC: Index of Item Object Congruence) ผลปรากฏได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60–1.00 จากนั้นนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

5. แบบการเขียนอนุทินเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นการเขียนอนุทินผ่านแอปพลิเคชัน Padlet และ Mentimeter

5.1 นำแบบการเขียนอนุทินเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นการเขียนอนุทินผ่านแอปพลิเคชัน Padlet และ Mentimeter ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพของรายการประเมิน ภาษา และความเหมาะสมของเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ อาจารย์สาขาวิชาเคมี และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จากนั้นปรับปรุงแก้ไขและวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาและรายการประเมิน (IOC: Index of Item Object Congruence)

ในแต่ละขั้นตอนผู้วิจัยให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ เกี่ยวกับการสร้างสื่อนวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกลุ่มตนเอง ในแต่ละสัปดาห์ผู้วิจัยจะแบ่งกลุ่ม (Break out room) ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มระดมสมอง เพื่อรายงานความก้าวหน้างานของกลุ่มตนเองจากนั้นผู้วิจัยเข้าไปสอบถามและให้คำแนะนำ นักศึกษาแต่ละกลุ่ม พร้อมชี้แจงการดำเนินงานในขั้นตอนต่อไป

2. เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี สำหรับนักศึกษาครุวิทยาาสตร์ เนื่องจากในสถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 จึงทำให้มีการปรับรูปแบบการเรียนการสอน ในช่วงของการเปิดภาคเรียน ผู้สอนมีการปรับรูปแบบการเรียนรู้และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้มากที่สุด ผู้วิจัยได้ทำการสอนในรูปแบบผสมผสาน การนำเทคโนโลยีต่าง ๆ ดังที่กล่าวไว้ข้างต้นมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชาการสร้างสื่อนวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นรายวิชาที่นักศึกษาออกแบบสื่อนวัตกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ที่มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบสื่อการสอนวิทยาศาสตร์

3. สร้างแบบประเมินการออกแบบสื่อการสอนและแบบสอบถามเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี ของนักศึกษาครุศาสตรบัณฑิต

4. นำเครื่องมือที่สร้างขึ้น ได้แก่ แบบประเมินแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และแผนการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ อาจารย์สาขาวิชาเคมี และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยใช้แบบประเมินคุณภาพ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ 5, 4, 3, 2 และ 1 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และปรับปรุงตามลำดับ เพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาและรายการประเมิน (IOC: Index of Item Object Congruence) 0.60–1.00

5. นำเครื่องมือที่ผ่านการตรวจสอบการหาคุณภาพ
ของเครื่องมือไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

1.3 การสังเกตผล (Observing) จากการสังเกตการณ์ทำงาน นักศึกษามีกระบวนการทำงานเป็นทีม การวางแผนดำเนินงาน การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

1.4 การประเมินสะท้อนกลับ (Reflecting)

ร่วมกันประเมินสื่อการสอนที่นักศึกษาได้ออกแบบสื่อการสอน
ทั้งครูผู้สอน นักเรียน และบุคลากรทางการศึกษา เพื่อนำผล
สะท้อนมาปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสม
กับเนื้อหา และมีความเหมาะสมกับผู้เรียน

รูปแบบของการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเชิงผสมผสาน (Mixed Method Research) แบบแผนแบบรองรับภายใน (Embedded Design) ที่ใช้ทั้งข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data) และข้อมูล เชิงคุณภาพ (Qualitative Data) ร่วมกัน มีการวิจัยเชิงปริมาณเป็นหลักและการวิจัยเชิงคุณภาพเป็นรอง การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้สถิติ

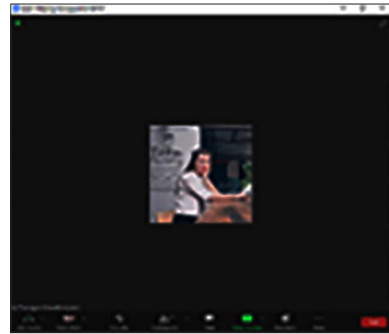
เชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (μ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรม ลักษณะ แบบสอบถามเป็นแบบสอบถามประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert)

การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพ โดยการอธิบาย ปรัชญาการผ่านการเขียนสะท้อนคิดของผู้เรียน การบันทึกภาพผ่านกล้องโทรศัพท์ การสัมภาษณ์กลุ่มย่อย

ผลการวิจัย

1. การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ในการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี ภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา วิทยาศาสตร์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานในการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี ภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19

ลำดับขั้นตอน	ลักษณะกิจกรรมการเรียนการสอน
การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ในรายวิชาการสร้างสื่อวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำสื่อเทคโนโลยี มาใช้ในการจัดการเรียนรู้สำหรับในช่วง 2 เดือนแรกของการเปิดภาคเรียนที่มีการสอนแบบออนไลน์ ผู้วิจัยได้มีการทดลอง ใช้โปรแกรม Microsoft teams และ โปรแกรม Zoom หนึ่งสัปดาห์ก่อนเปิดภาคเรียน โดยผู้วิจัยนัดหมายนักศึกษาเพื่อ ทำการทดลองโปรแกรมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้	
1. โปรแกรมที่นำมาใช้ในการจัดเรียนรู้	
1.1 โปรแกรม Microsoft teams	
	
1.2 โปรแกรม Zoom	
	

จากการทดลองใช้โปรแกรมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยให้นักศึกษาได้ทดลองใช้ก่อนนำไปใช้จริง ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งทั้งสองโปรแกรมที่ผู้วิจัยนำมาให้นักศึกษาได้ทดลองใช้นั้นเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานได้ง่าย และสะดวก แต่เนื่องจากในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้วางแผนและออกแบบนั้นมีกิจกรรมที่ให้นักศึกษามีส่วนร่วม ทั้งกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมคู่ ซึ่งโปรแกรมที่สามารถแบ่งกลุ่มได้นั้นจะสอดคล้องกับกิจกรรมที่วางแผนไว้ อีกทั้งในการเรียนการสอนซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่นักศึกษาและผู้วิจัยยังไม่คุ้นชิน ผู้วิจัยจึงต้องการเห็นหน้าตาของนักศึกษาทั้งหมดในชั้นเรียนออนไลน์เพื่อให้เห็นปฏิกริยา การตอบคำถาม ความกังวลต่าง ๆ ในระหว่างการเรียนรู้

ในกรณีที่นักศึกษาบางคนสัญญาณอินเทอร์เน็ตค่อนข้างไม่เสถียรอาจทำให้หลุดจากห้องเรียนออนไลน์ ผู้วิจัยได้สร้างช่องทางในการสื่อสารอีกช่องทาง คือ Open Chat เพื่อให้นักศึกษาสามารถแจ้งเหตุการณ์ต่าง ๆ ระหว่างเรียนได้อย่างทันถ่วงทีและลดความกังวลใจของนักศึกษาให้มีหลากหลายช่องทางในการประสานงานต่าง ๆ ได้

2. ช่องทางในการติดต่อข่าวสารและชี้แจงข้อมูลต่าง ๆ ผู้วิจัยได้สร้าง Open Chat สำหรับรายวิชาการสร้างสื่อ นวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



ผู้วิจัยสร้าง Open Chat สำหรับรายวิชาการสร้างสื่อ นวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นช่องทางในการชี้แจงข่าวสารต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนรู้และกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนการสอน อีกทั้งยังเป็นช่องทางที่มีความสะดวกและรวดเร็ว ในการประสานงานเนื่องจากเป็นช่องทางที่ นักศึกษาส่วนใหญ่นิยมใช้ในการติดต่อประสานงานต่าง ๆ

3. ช่องทางการส่งงานและเอกสารต่าง ๆ



การส่งงานต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมายผู้วิจัยให้นักศึกษาส่งงานที่ผ่านโปรแกรม Microsoft teams ทั้งนี้เนื่องจากโปรแกรม Microsoft teams สามารถกำหนดวันเวลาในการส่งและสามารถตรวจสอบเวลาในการส่งงานของนักศึกษาได้ ทำให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการส่งงานให้ตรงตามเวลาที่กำหนด

4. ช่องทางในการร่วมแสดงความคิดเห็น ได้แก่ แอปพลิเคชัน Padlet และ Mentimeter



ในการเรียนการสอนผู้วิจัยพยายามให้นักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด โดยการนำโปรแกรมต่าง ๆ เข้ามาร่วมกับการเรียนการสอน การแสดงความคิดเห็นก่อนเรียนที่ผู้วิจัยให้นักศึกษาแนะนำตัวเองผ่าน Padlet และแสดงความคิดเห็นในลักษณะข้อความสั้น ๆ ผ่าน Mentimeter ถึงแม้จะเป็นการเรียนการสอนแบบออนไลน์ก็ตาม ผู้วิจัยพยายามออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักศึกษามีส่วนร่วมและเกิดการเรียนรู้มากที่สุด เพื่อลดความกังวลในการเรียนแบบออนไลน์

สำหรับการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการหลัก ๆ 4 ขั้นตอน
คือ Plan-Act-Observe-Reflect (PAOR) ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

1. การวางแผน (Planning)

ในขั้นการวางแผนผู้วิจัยและนักศึกษาได้ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา ด้วยการสอบถามจากครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้อำนวยการ และบุคลากรทางการศึกษา รวมไปถึงได้สอบถามรุ่นพี่นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู อีกทั้งได้สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์และออกแบบสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังศึกษาเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการออกแบบสื่อการเรียนการสอน การนำเทคโนโลยีมาบูรณาการกับการเรียนการสอน

2. การปฏิบัติ (Acting)

วิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิเคราะห์หนังสือเรียน และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสอบถาม จากนั้นวางแผนออกแบบสื่อวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการออกแบบสื่อการเรียนรู้ ในขั้นตอนนี้อาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันออกแบบสื่อการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการเทคโนโลยีสำหรับการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งในขั้นนี้นักศึกษาแต่ละกลุ่มจะออกแบบสื่อการเรียนการสอนที่มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัญหาในการเรียนการสอนที่นักศึกษาแต่ละกลุ่มได้ศึกษาและออกแบบสื่อเพื่อให้ความเหมาะสมกับปัญหาต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์ข้อมูลในขั้นการวางแผน (Planning) นักศึกษาออกแบบสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สื่อ e-book สื่อ podcast และหนังสือการ์ตูน มีการทำทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างสื่อวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มาใช้ในการปฏิบัติการออกแบบสื่อ หลักการการสร้างสื่อ และการนำไปใช้

3. การสังเกตผล (Observing) สังเกตการปฏิบัติการออกแบบสื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การทำงานเป็นทีม การทดลองใช้สื่อเพื่อทดสอบคุณภาพของสื่อ ปรับปรุงแก้ไขสื่อ เพื่อนำไปใช้จริงในสถานศึกษา นักศึกษาเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง อีกทั้งมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ทักษะเทคโนโลยีและการสื่อสาร รวมไปถึงทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น
4. การประเมินสะท้อนกลับ (Reflecting) ร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กระบวนการออกแบบสื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทักษะที่ได้รับในการเรียนการสอน ความรู้ที่ได้รับจากการลงมือปฏิบัติจริง การสะท้อนกลับเกี่ยวกับกระบวนการดำเนินงานทั้งก่อน ระหว่าง และหลังจากดำเนินการกิจกรรมแล้วเสร็จ

จากผลการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานในการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี ภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 ผู้วิจัยได้สื่อเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และในกระบวนการปฏิบัติการดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (PAOR) โดยมีขั้นตอน ดังนี้ 1) การวางแผน (Planning) 2) การปฏิบัติ (Acting) 3) การสังเกตผล (Observing) และ 4) การประเมินสะท้อนกลับ (Reflecting) การปรับปรุงแบบการเรียนการสอนให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์ดังกล่าวประกอบกับการออกแบบกิจกรรมเพื่อให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ รวมไปถึงการส่งเสริมทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศ อีกทั้งเป็นการนำความรู้ในชั้นเรียนทั้งภาคทฤษฎีสู่ภาคปฏิบัติและนำไปสู่การออกแบบสื่อนวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2. ศึกษาความสามารถด้านการออกแบบสื่อการสอนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถด้านการออกแบบสื่อการสอนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (μ)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (σ)	แปลผล
1.	สื่อการสอนที่ออกแบบมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาในบทเรียน	3.88	0.49	มีความสามารถระดับมาก
2.	สื่อการสอนที่ออกแบบมีสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3.85	0.65	มีความสามารถระดับมาก
3.	สื่อการสอนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายสามารถจดจำได้นาน	4.00	0.36	มีความสามารถระดับมาก
4.	สื่อการสอนเร้าหรือกระตุ้นความสนใจให้เกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่เรียน	4.27	0.45	มีความสามารถระดับมาก
5.	สื่อการสอนส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้/กระตุ้นกระบวนการคิดของนักเรียน	3.81	0.64	มีความสามารถระดับมาก
6.	สื่อการช่วยให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียนได้ถูกต้อง	4.06	0.25	มีความสามารถระดับมาก

ลำดับที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (μ)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (σ)	แปลผล
7.	สื่อการสอนมีความทันสมัยแปลกใหม่แตกต่างไปจากการเรียนปกติ	4.13	0.49	มีความสามารถระดับมาก
8.	สื่อการสอนเนื้อหามีความง่ายและเหมาะสมกับวัย	4.52	0.51	มีความสามารถระดับมาก
9.	สื่อการสอนส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน	3.87	0.49	มีความสามารถระดับมาก
10.	สื่อการสอนที่ออกแบบมีความถูกต้องตามหลักการผลิตสื่อ	4.27	0.45	มีความสามารถระดับมาก
11.	สื่อการสอนเสริมสร้างบรรยากาศที่ดีมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้	4.38	0.61	มีความสามารถระดับมาก
12.	สื่อการสอนเสริมสร้างความเข้าใจในบทเรียน/ทำให้เกิดการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง	4.00	0.01	มีความสามารถระดับมาก
13.	การออกแบบสื่อเพื่อให้เกิดความน่าสนใจและทันสมัย	4.13	0.70	มีความสามารถระดับมาก
14.	สื่อการสอนมีรูปแบบที่น่าสนใจ ภาพ และเสียง มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนและเนื้อหา	4.00	0.01	มีความสามารถระดับมาก
15.	สื่อการสอนสามารถนำไปใช้สอนได้จริง ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการใช้สื่อการสอนดังกล่าว	4.00	0.01	มีความสามารถระดับมาก
รวม		4.08	0.41	มีความสามารถระดับมาก

จากตารางที่ 2 แสดงผลความสามารถด้านการออกแบบสื่อการสอนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานของนักศึกษาครุวิทยาาสตร์ มีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 4.08 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.41 อยู่ในระดับมีความสามารถมาก เมื่อพิจารณารายการประเมิน พบว่าทุกรายการประเมินนักศึกษาครุวิทยาาสตร์มีความสามารถในการออกแบบสื่อการสอนอยู่ในระดับมากทุกรายการ

3. ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานของนักศึกษาครุวิทยาาสตร์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานของนักศึกษาครุวิทยาาสตร์

ลำดับที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (μ)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)	แปลผล
1.	ข้าพเจ้ามีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการออกแบบสื่อการสอนมากขึ้น	4.10	0.31	ความคิดเห็นระดับมาก
2.	ข้าพเจ้าสามารถออกแบบสื่อการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ของเนื้อหา	4.50	0.51	ความคิดเห็นระดับมาก
3.	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานทำให้ข้าพเจ้ามีอิสระทางความคิด และการปฏิบัติ	4.60	0.49	ความคิดเห็นระดับมากที่สุด
4.	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานทำให้ข้าพเจ้าสามารถออกแบบสื่อการสอนได้ตรงตามบริบทของผู้เรียนและสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน	4.29	0.46	ความคิดเห็นระดับมาก

ลำดับที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (μ)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)	แปลผล
5.	ช่วยให้มีระบบในการวางแผนการดำเนินงานการ ออกแบบสื่อการสอน และมีการประชุมวางแผน ผ่านระบบออนไลน์	4.60	0.49	ความคิดเห็น ระดับ มากที่สุด
6.	สามารถนำรูปแบบตัวอย่างการสอนแบบ ผสมผสานที่ได้รับนำไปใช้ในสถานศึกษาเมื่อ ประสบพบเจอกับสถานการณ์ดังกล่าวอีกครั้ง	4.42	0.50	ความคิดเห็น ระดับมาก
7.	มีการออกแบบสื่อการสอนที่หลากหลาย การใช้ เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการออกแบบสื่อการสอน	4.67	0.48	ความคิดเห็น ระดับ มากที่สุด
8.	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติส่งผลทำให้เกิด ความรู้ใหม่ การสืบค้นหาข้อมูล การแก้ปัญหา การวางแผน	4.52	0.51	ความคิดเห็น ระดับ มากที่สุด
9.	เกิด ทักษะ การทำงานเป็นทีมการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นร่วมกัน	4.40	0.49	ความคิดเห็น ระดับมาก
10.	เกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ทำให้มี ความจำในระยะยาวและนำความรู้ไปใช้ใน สถานการณ์จริง	4.48	0.51	ความคิดเห็น ระดับ มากที่สุด
รวม		4.46	0.48	มาก

จากตารางที่ 4 แสดงผลความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานของนักศึกษาครุวิทยาสาสตร์ พบว่า ภาพรวมนักศึกษาครุวิทยาสาสตร์มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 4.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.48 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายการประเมิน พบว่า มีรายการประเมินที่อยู่ในระดับมากที่สุด 4 รายการ ได้แก่ 1) รายการที่ 7 มีการออกแบบสื่อการสอนที่หลากหลาย การใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการออกแบบสื่อการสอน มีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.68 2) รายการที่ 5 ช่วยให้มีระบบในการวางแผนการดำเนินงานการออกแบบสื่อการสอน และมีการประชุมวางแผนผ่านระบบออนไลน์ ค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 4.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.493) รายการที่ 8 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ส่งผลทำให้เกิดความรู้ใหม่ การสืบค้นหาข้อมูล การแก้ปัญหา การวางแผน ค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 4.52 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.51 และ 4) รายการที่ 10 เกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ทำให้มีความจำในระยะยาวและนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริง ค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 4.48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.51

สรุปผลการวิจัย

การออกจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ในการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี ภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 ผู้วิจัยมีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งการสอนแบบออนไลน์และการสอนในชั้นเรียนปกติ ที่นำสื่อเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้โปรแกรม Microsoft teams และ โปรแกรม Zoom ที่มีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน การใช้แอปพลิเคชัน Padlet และ Mentimeter ในการร่วมแสดงความคิดเห็น รวมไปถึงการใช้ Open Chat ในการติดต่อและแจ้งข่าวสารต่าง ๆ การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาการสร้างสื่อวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการนำสื่อเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ อีกทั้งในรายวิชานี้ยังส่งเสริมให้นักศึกษานำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสื่อวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการส่งเสริมและพัฒนา นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ให้มีความรู้ความสามารถด้านความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี โดยผ่านกระบวนการออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (PAOR) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) การวางแผน (Planning) 2) การปฏิบัติ (Acting) 3) การสังเกตผล (Observing) และ 4) การประเมินสะท้อนกลับ (Reflecting) เป็นการออกแบบการเรียนการสอนที่ให้ความเหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์ดังกล่าว ที่ทำให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด

ความสามารถด้านการออกแบบสื่อการสอนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีเท่ากับ ค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 4.08 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.41 อยู่ในระดับมีความสามารถมาก เมื่อพิจารณารายการประเมิน พบว่าทุกรายการประเมินนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการออกแบบสื่อการสอนอยู่ในระดับมากทุกรายการ

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ พบว่า ภาพรวม นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานมีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 4.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.48 อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ในการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี ภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 ผู้วิจัยมีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งการสอนแบบออนไลน์ (On line) และการสอนในชั้นเรียนปกติ (On site) เนื่องจากการเปิดเทอมในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ที่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้นำสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการนำแอปพลิเคชันต่าง ๆ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ นักศึกษามีส่วนร่วมและเกิดการเรียนรู้ในการเรียนแบบออนไลน์ และเมื่อสถานการณ์ปกติที่สามารถเรียนในชั้นเรียนได้ปกติ นักศึกษาจะเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ในรายวิชาการสร้างสื่อวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นอกจากผู้วิจัยจะจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานการนำสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้แล้วนั้น ในการสร้างสื่อวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่นักศึกษาแต่ละกลุ่มต้องออกแบบและสร้างสื่อวัตกรรมการเรียนรู้ที่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการออกแบบและสร้างสื่อวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งแต่ละกลุ่มได้ทำการศึกษาปัญหาการเรียนรู้นี้ในวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นการส่งเสริมและพัฒนา นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ให้มีความรู้ความสามารถด้านความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี โดยผ่านกระบวนการออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (PAOR) โดยมีขั้นตอน ดังนี้ 1) การวางแผน (Planning) 2) การปฏิบัติ (Acting) 3) การสังเกตผล (Observing) 4) การประเมินสะท้อนกลับ (Reflecting) เนื่องจากนักศึกษาที่ได้รับการเรียนรู้แบบผสมผสานช่วยให้นักศึกษามีทักษะการวางแผนการทำงานร่วมกัน การสืบค้นข้อมูล และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นักศึกษาเกิดการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และสิ่งที่เห็นได้ชัดเจน คือ นักศึกษามีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากการออกแบบสื่อการเรียนการสอน ดังเช่น วิทยา วาโย และคณะ (2563) ได้กล่าวไว้ว่าการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 : แนวคิดและการประยุกต์ใช้จัดการเรียนการสอน พบว่า การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

(Coronavirus Disease 2019: COVID-19) ทำให้เกิดการปรับตัวเป็นวิถีชีวิตแบบใหม่ (New Normal) โดยเฉพาะสถาบันทางการศึกษาที่ไม่สามารถจัดการเรียนการสอนแบบปกติได้ จึงจำเป็นต้องใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์ เพื่อให้การเรียนรู้เกิดความต่อเนื่อง การเรียนการสอนแบบออนไลน์มีองค์ประกอบ ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน เนื้อหา สื่อการเรียนและแหล่งเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ระบบการติดต่อสื่อสาร ระบบเครือข่าย เทคโนโลยีสารสนเทศ การวัดและการประเมินผล รูปแบบการเรียนการสอนมีหลากหลายวิธีที่ทำให้ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันได้ การพิจารณาองค์ประกอบและรูปแบบที่สอดคล้องเหมาะสมกับลักษณะวิชาและบริบทของผู้เรียนจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์อย่างมีประสิทธิภาพส่งผลให้ผู้เรียนเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ ญัตินา นาคะสันต์ (2562) ได้ศึกษา การพัฒนาความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับครูระดับมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท เป็นการดำเนินงานวิจัยที่ใช้กระบวนการพัฒนาครูด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (PAOR) คือ 1) การวางแผน (Planning) 2) การปฏิบัติ (Acting) 3) การสังเกตผล (Observing) และ 4) การประเมินสะท้อนกลับ (Reflecting) พบว่า ครูมีความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม อยู่ในระดับดีมาก และครูมีความเห็นว่าชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการพัฒนาสื่อการสอนในระดับดีมาก ทั้งนี้เนื่องจากการดำเนินการพัฒนาความสามารถดังกล่าวของครูนั้น เน้นให้ครูได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง จะเห็นได้ว่า การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนสำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่ว่าสถานการณ์ใดก็ตาม ผู้สอนควรคำนึงถึงสิ่งที่ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมากที่สุด การใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอน การสอนแบบเชิงรุก หรือรูปแบบวิธีอื่น ๆ นับว่าเป็นส่วนสำคัญที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งนี้ครูผู้สอนต้องมีเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา กับความสามารถของผู้เรียน หรือแม้กระทั่งความแตกต่างในการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมไปถึงการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ของโลกหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

ความสามารถด้านการออกแบบสื่อการสอนที่ได้รับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 4.08 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) 0.41 อยู่ในระดับมีความสามารถมาก เมื่อพิจารณารายการประเมินพบว่า รายการประเมินนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการออกแบบสื่อการสอนอยู่ในระดับมาก รายการ เนื่องจาก การออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่นำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทในการออกแบบสื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทำให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริง และได้ออกแบบสื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้สื่อจริงที่ได้สอบถามข้อมูลจากสถานศึกษา เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาออกแบบสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ ดังเช่น เอกรัตน์ ทานาค (2561) ได้กล่าวไว้ว่า การนำความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีผนวกศาสตร์การสอนในเนื้อหาวิชาเฉพาะไปใช้ปฏิบัติการสอนในห้องเรียนของนิสิตครุวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรผลิตครู 2 ปี ผลการวิจัยพบว่าการฝึกปฏิบัติการสอนจริงในโรงเรียนช่วยส่งเสริมให้นิสิตมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีผนวกศาสตร์การสอนในเนื้อหาวิชาเฉพาะเพิ่มขึ้นทั้ง 4 องค์ประกอบ (TK, TCK, TPK และ TPACK) โดยเฉพาะความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีผนวกศาสตร์การสอนในเนื้อหาเฉพาะ (TPACK) มีค่าเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันมากที่สุด ก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 2.28 หลังเรียนมีค่าเท่ากับ 2.48 โดยรูปแบบของ TPACK ที่นิสิตครูใช้ในการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่ คือ ใช้เทคโนโลยีผนวกเข้ากับกิจกรรมการลงมือปฏิบัติในกระบวนการสอนแบบสืบเสาะใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการค้นหา หลักฐานในเนื้อหาที่ไม่สามารถทดลองหรือวัดค่าได้โดยตรงและนิสิตมีการบูรณาการเทคโนโลยีในลักษณะของการผสมผสานเป็นหนึ่งเดียวกับกิจกรรมมากกว่าการบูรณาการเข้าไปเพียงบางส่วนของกิจกรรมแต่อย่างไรก็ตามนิสิตครูบางส่วนใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และอธิบายแนวคิดในระดับจุลภาคเท่านั้น

อย่างไรก็ตามในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องในสถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 การส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีในการเรียนการสอน การออกแบบสื่อนวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยนำสื่อเทคโนโลยีมาประยุกต์

ในการออกแบบสื่อวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ อีกทั้งยังสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปใช้ในวิชาชีพครูในอนาคตต่อไป ในการเรียนการสอนในปัจจุบันคงปฏิเสธไม่ได้ที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความสนใจในการเรียนรู้ อีกทั้งเป็นการกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนอีกด้วยไม่ว่าจะสถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 หรือสถานการณ์ปกติก็ตาม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีความคุ้นชินกับเทคโนโลยีสารสนเทศ การได้ลงมือปฏิบัตินับว่าเป็นการส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่ครูและผู้เรียนควรมีทักษะดังกล่าว ดังที่ ดนัยศักดิ์ กาโร (2562) กล่าวว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย แต่เนื่องด้วยความรู้และทักษะของครูเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่แตกต่างกันในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน อีกทั้ง สุคนธ์ สิ้นพานนท์ (2561) ได้กล่าวไว้ว่า การศึกษาในยุคปัจจุบัน เน้นให้ผู้เรียนทุกคนมีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อเตรียมความพร้อมให้เยาวชนได้ทักษะสำคัญในการดำรงชีวิตในโลกที่มีกระแสของการเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ ใจทิพย์ ณ สงขลา (2561) กล่าวว่า เทคโนโลยีดิจิทัลมีอิทธิพลต่อการเรียนการสอน เทคโนโลยีสร้างรอยต่อจากห้องเรียนสู่การเรียนรู้ในบริบทจริงผ่านช่องทางสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และโลกออนไลน์ นอกจากนี้ Proske and Korndle (2004) ได้กล่าวไว้ว่า การนำเทคโนโลยีมาสารสนเทศมาใช้ในการพัฒนาการศึกษาโดยออกแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองช่วยพัฒนาการสอนให้มีคุณภาพอันนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเต็มความสามารถ

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ พบว่าภาพรวมนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 4.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.48 อยู่ในระดับมาก เนื่องจากนักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และการลงมือปฏิบัติผ่านการออกแบบสื่อการเรียนการสอนทำให้นักศึกษาสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ดังเช่น การออกแบบระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist theory) ของ Jonassen, Peck and Wilson (1999) ซึ่งพัฒนาโดย

Koohang (2009) และ Koohang, Riley and Smith (2009) นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ เพ็ญศรี ปัญญาแก้ว และ ทวี สระน้ำคำ (2560) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของบทเรียนแบบผสมผสานที่ใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบการสืบสวนสอบสวนเป็นกลุ่ม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนแบบผสมผสานอยู่ในระดับ “มาก” เห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน การได้ลงมือปฏิบัติจริงส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนและสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน หรือแม้กระทั่งการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมต่าง ๆ ดังที่ มนัสนันท์ หัตถศักดิ์ (2564) ได้กล่าวถึงการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันในการปรับพฤติกรรมไว้ว่า แอปพลิเคชันเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยให้การปรับพฤติกรรมประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นตามโลกที่เปลี่ยนแปลงไปในการก้าวเข้าสู่ยุค 4.0 ที่มีเทคโนโลยีสารสนเทศมาเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 ของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ เป็นการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์ดังกล่าว เพื่อให้ให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ที่ควรจะได้รับ อีกทั้งในสถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 ที่มีการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตทั้งในด้านสังคม เศรษฐกิจ หรือแม้กระทั่งการเรียนการสอน แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ยุค New Normal ที่มีการจัดการเรียนการสอนทั้งในรูปแบบผสมผสาน รูปแบบออนไลน์ ดังที่ กาญจนา บุญภักดี (2563) กล่าวว่า ไวรัสโควิด 19 ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นบนโลกใบนี้ ส่งผลให้การดำเนินชีวิตของคนเปลี่ยนแปลงไปในทุกด้านเศรษฐกิจตกต่ำอย่างรุนแรงความเป็นอยู่เปลี่ยนไป มีการเว้นระยะห่างทางสังคม การรับประทานอาหารเปลี่ยนไป มีการป้องกันตนเองด้วยวิธีการต่าง ๆ ความเป็นอยู่เปลี่ยนไป เราทุกคนต้องดำเนินชีวิตปกติแบบใหม่ ที่เรียกว่า New Normal ที่สำคัญส่งผลถึงการจัดการเรียนการสอนที่ต้องปรับตัวเอง ทั้งผู้เรียน ผู้สอนต้องมีการเรียนการสอนแบบ Online 100 % ก่อให้เกิดแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การติดต่อสื่อสารที่สามารถใช้ได้ทั้งการเรียนการสอน ประชุมทางไกล ธุรกิจซื้อขายสินค้า การสั่งอาหาร เป็นเครื่องมือ

อำนวยความสะดวก เพื่อป้องกันการแพร่ระบาด และการแพร่ระบาดของโควิด 19 นอกจากนี้การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ เป็นการเพิ่มความน่าสนใจในเนื้อหาและในกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัย

ในระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถใช้กระบวนการ PAOR เป็นวงจรต่อเนื่องได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษากระบวนการออกแบบและปรับปรุงสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีการนำสื่อเทคโนโลยีมาประยุกต์ในการสร้างสื่อวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ควรมีการศึกษาพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม การระดมสมองในการวางแผนและออกแบบสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีการนำสื่อเทคโนโลยีมาประยุกต์ในการสร้างสื่อวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการแก้ปัญหาในการสร้างสื่อวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา บุญภักดี. (2557). *การจัดการเรียนรู้สำหรับครูมืออาชีพ*. มินเซอร์วิส ชัพพลาย.
- (2563). *การจัดการเรียนรู้ ยุค New Normal*. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*, 19(2), 1-6.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2561). *การออกแบบการเรียนรู้แนวดิจิทัล*. ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดนัยศักดิ์ กาโร (2562). *การปฏิบัติการสอนสู่ห้องเรียน 4.0 ด้วย Google for Education*. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐญา นาคะสันต์. (2562). *การพัฒนาความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท*. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*, 13(1), 36-51.
- พงษ์มนัส ดือด. (2563). *ทางเลือกทางการศึกษาภายใต้สภาวะปกติใหม่: บ้านเรียน(Home School)*. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา*, 7(11), 384-395.
- เพ็ญศรี ปัญญาแก้ว และ ทวี สระน้ำคำ. (2560). *ผลของบทเรียนแบบผสมผสานที่ใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบการสืบสวนสอบสวนเป็นกลุ่มเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 11(2) <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDGKKUJ/article/view/113609>
- โพธิศักดิ์ โพธิเสน และชาตรี ฝ่ายคำตา. (2560). *ฉันควรพัฒนาแบบจำลองทางความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีอย่างไร? การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน*. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, 8(1). <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/JSTEL/article/view/8816>
- มนัสนันท์ หัตถศักดิ์. (2564). *การปรับปรุงพฤติกรรม: แนวคิดสู่การประยุกต์ใช้และวิจัย*. บริษัท ซีเอที. โซลูชั่น จำกัด.
- วิทยา วาโย, อภิรติ เจริญกุล, ฉัตรสุดา กานกายนต์, และจรรยา คนใหญ่. (2563). *การเรียนการสอนแบบออนไลน์ภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของไวรัส COVID-19: แนวคิดและการประยุกต์ใช้จัดการเรียนการสอน*. *วารสารศูนย์อนามัย*, 9(14). DOI: <https://doi.org/10.14456/rhpc9j.2020.18>
- วิญญู บุญลอย, ธีรภัทร วรบำรุงกุล, มนต์รี วิชยวงษ์ และเรณูวิชญ์ นิลโคตร. (2564). *โควิด-19 กับการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาและสังคม*. *วารสารศึกษาศาสตร์สาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, 5(1). <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/cmujedu/article/view/241747>
- สิริพร อินทสนธิ์. (2563). *โควิด - 19 : กับการเรียนการสอนออนไลน์ กรณีศึกษา รายวิชาการเขียนโปรแกรมเว็บ*. *วารสารวิทยาการจัดการปริทัศน์*, 22(2), 203-214.

- สุมาลี เชื้อชัย. (2561). การใช้สื่อสังคมออนไลน์ในการเรียนแบบผสมผสาน. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*, 17(3), 214-221.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2561). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- อุมาพร คาคการณ์ไกล. (2558). การออกแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานและองค์ประกอบที่มีประสิทธิภาพของการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรายวิชาการเขียนภาษาอังกฤษ. *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร ฉบับภาษาไทย*, 35(1). <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/sujthai/article/view/17790>
- เอกรัตน์ ทานาค. (2561). การนำความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีผนวกศาสตร์การสอนในเนื้อหาวิชาเฉพาะไปใช้ปฏิบัติ การสอนในห้องเรียนของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรผลิตครู 2 ปี. *วารสารวิจัยทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 13(2). <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/jre/article/view/11055>
- Jonassen, D., Peck, K., and Wilson, B. (1999). *Learning with technology: a constructivist perspective*. Upper Saddle River, Prentice Hall.
- Koohang, A. (2009). A learner-centered model for blended learning design. *International Journal of Innovation and Learning*, 6(1). DOI: 10.1504/IJIL.2009.021685 <https://www.inderscience.com/info/inarticle.php?artid=21685>
- Koohang, A., Riley, L., and Smith, T.J. (2009). E-learning and constructivism: from theory to application. *Interdisciplinary Journal of E-learning and Learning Objects*, 5. https://www.researchgate.net/publication/253323118_E-Learning_and_Constructivism_From_Theory_to_Application
- Proske, A. and Korndle, H. (2004). The impact of a hybrid learning initiative in university instruction. *In Proceedings of I-Know '04*, Graz, Austria, 576-583.