

รูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันในการจัดการเรียนรู้เพื่อรองรับ
แนวโน้มการศึกษาในศตวรรษที่ 21

THE MODEL OF TEACHER DEVELOPMENT IN APPLICATION USING FOR LEARNING
MANAGEMENT TO SUPPORT THE TRENDS OF EDUCATION IN THE 21ST CENTURY

ธนากร สุทธิสนธิ¹ เผ่าไทย วงศ์เหล่า¹ ณัฐกานต์ รุ่งเรือง² และ ธีรเสฏฐ์ ศิริธนานนท์³

¹คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธาธาธานี

²คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธาธานี

³ศูนย์ข้อมูลทีปรึกษา กระทรวงการคลัง พญาไท กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

Thanakon Sutthison¹ Paothai Vonglao¹ Nattagant Rungruang² and Teeraset Siratananont³

¹Faculty of Science, Ubon Ratchathani Rajabhat University

²Faculty of Management Science, Udon Thani Rajabhat University

³Consultant Database Center Ministry of Finance, Phayathai, Bangkok, Thailand

(Received: February 21, 2023; Revised: April 29, 2023; Accepted: May 12, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ 2) พัฒนารูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ 3) ทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ และ 4) ประเมินผลผลสัมฤทธิ์รูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ของสถานศึกษาในระดับมัธยมศึกษาในเขตพื้นที่ จังหวัดอุดรธาธานีดำเนินการวิจัยโดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ทั้งหมด 4 ระยะ โดยระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาการใช้และความต้องการ โดยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณซึ่งแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยมีความเชื่อมั่น 0.95 ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ โดยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ ระยะที่ 3 ทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ โดยใช้การวิจัยเชิงทดลอง และระยะที่ 4 ประเมินผลผลสัมฤทธิ์ของรูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ โดยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ

ผลการวิจัยพบว่า บุคลากรครูมีการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์อยู่ในระดับปานกลาง และมีความต้องการในการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในระดับมาก ด้วยค่าเฉลี่ย 2.95 และ 3.61 ตามลำดับ รูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มีส่วนประกอบสำคัญ 6 ส่วน คือ 1) หลักการและเหตุผล 2) วัตถุประสงค์ 3) องค์ประกอบ 4) กระบวนการพัฒนา 5) ระยะเวลา 6) การประเมินรูปแบบ หลังการเข้าร่วมโครงการพัฒนาตามรูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ บุคลากรครูมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ความเข้าใจในประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์

สูงกว่าก่อนเข้าร่วมโครงการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และมีความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมโครงการโดยภาพรวมในระดับมากที่สุด ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และผลการพัฒนาบุคลากรตามรูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์บรรลุผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยบุคลากรครุมีความรู้ความเข้าใจในการประยุกต์แอปพลิเคชันสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์โดยภาพรวมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 และมีความสามารถในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์โดยภาพรวมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11

คำสำคัญ: รูปแบบ, แอปพลิเคชัน, การจัดการเรียนการสอนออนไลน์, การพัฒนา

ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to study the application using online teaching and the need for skill development to apply the application for online teaching. 2) to establish a model to develop the skill to apply the application for online teaching. 3) to experiment the model 4) to evaluate the model, in secondary education institutions in the area of Ubon Ratchathani Province. The methodology of this research is based on the research and development and divided into 4 phases. Phases 1 : Study the use and the need by using qualitative and quantitative method, questionnaire reliability is 0.95 ; Phase 2 : Develop the model by using qualitative research; Phase 3 : Experiment the model by using experimental method and phase 4 : Evaluate the model by using qualitative and quantitative methods.

The results showed that the teacher applied teleconferencing applications to online teaching at a moderate level and the need to develop their skill to apply the application for online teaching was at high level, with the mean of 2.95 and 3.61, respectively. The model has 6 main components, there are 1) Principle and Rationale 2) Objective 3) Component 4) Development Process 5) Timeline 6) Model Assessment. After participating in the development project according to the model, the teachers had higher cognitive achievement scores than before participating in the project at the significant level of 0.05. Overall, the teacher were satisfied with the project at the highest level, with a mean of 4.60. The teachers had a high level of understanding on the application using online teaching with a mean of 3.97 and had a high level of ability to apply the applications for online teaching with a mean of 4.11

Keywords: Model, Application, Online Teaching, Development

บทนำ

ปัจจุบันการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้าเป็นอย่างมาก ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ อย่างมากมาย ประเทศต่าง ๆ เกิดการเปลี่ยนผ่านทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก กล่าวคือ จากระบบเศรษฐกิจของประเทศที่ต้องพึ่งพาอุตสาหกรรมเป็นหลัก กลายเป็นเศรษฐกิจที่ต้องใช้ข้อมูลเป็นฐาน (Kocak et al., 2021) ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เกิดความต้องการทรัพยากรมนุษย์ที่มีความรู้ความสามารถสูง รวมทั้งเป็นบุคคลที่มีความยืดหยุ่นสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต สามารถผลิตข้อมูลใหม่ พัฒนาตนเองได้ จัดการข้อมูลที่ครอบคลุมและแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้ (Van Laar et al., 2020) เพื่อเผชิญกับปัญหาที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ และต้องประสบกับอาชีพใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน (Dishon & Gilead, 2021) ดังนั้นการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 จึงจำเป็นต้องพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมเพิ่มเติมให้แก่ผู้เรียน ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ 3R ได้แก่ Reading (การอ่าน) Writing (การเขียน) และ Arithmetic (คณิตศาสตร์) และ 4C ได้แก่ Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์) Communication (การสื่อสาร) Collaboration (การร่วมมือ) และ Creativity (ความคิดสร้างสรรค์) รวมถึงทักษะชีวิตและอาชีพ และทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี

การจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ดังที่กล่าวมา จำเป็นต้องมีการบริหารจัดการด้านการศึกษารูปแบบใหม่ ตลอดจนการคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก อาทิ การจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาต้องอาศัยการใช้เทคโนโลยีที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงด้วยเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ได้โดยง่าย เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต เป็นต้น ด้วยวิธีการถ่ายคลิปปวีดีโอการเรียนการสอน และอัปโหลดเข้าในระบบ ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถเข้าศึกษาเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ที่มีอินเทอร์เน็ต (อมรรัตน์ เตชะนอก รัชณี จรุงศิริวัฒน์ และ พระสอนด้า วาทสท.โท, 2563 ; Peña-Ayala, 2021; Meyer & Norman, 2020) สอดคล้องกับ Tricia McLaughlin (2018, อ้างถึงใน ไพฑูรย์ สีนลารัตน์, 2562) ซึ่งได้กล่าวถึงลักษณะการจัดการเรียนการสอนในโลกแห่งอนาคตไว้ 5 ลักษณะ คือ 1) การประสานงานกันและการสร้างงานร่วมกัน 2) การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา 3) การปรับพื้นฐานจำเป็นสำหรับวิธีการเรียนรู้ครั้งแรก 4) ทำการทดสอบเพื่อทดสอบ และ 5) ครูแห่งอนาคตต้องเตรียมพร้อมที่จะเป็นนักสถิติ นักวางแผนแก้ปัญหา นักวิจัย เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และนโยบายของนายณัฏฐพล ทีปสุวรรณ อดีตรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการที่กล่าวว่า การศึกษาควรตระหนักถึงความสำคัญในการเปลี่ยนแปลงของโลกแห่งอนาคต โดยจะต้องปรับปรุงวิธีการสอนให้สอดคล้องกับโลกยุคใหม่ คือ 1) การเปลี่ยนครูให้เป็นโค้ช หรือผู้อำนวยการเรียนรู้ให้นักเรียน 2) สร้างแพลตฟอร์มการเรียนรู้ระบบดิจิทัล 3) ปรับปรุงระบบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีด้านวิศวกรรม คณิตศาสตร์ โปรแกรมเมอร์ และภาษาต่างประเทศ 4) ส่งเสริมการเรียนคอมพิวเตอร์ Coding 5) พัฒนาหลักสูตรออนไลน์ของสถาบันการศึกษา และ 6) ปลูกฝังค่านิยม วัฒนธรรม คุณธรรม จริยธรรมผ่านครอบครัว และสื่อ เป็นต้น

อย่างไรก็ตามถึงแม้ประเทศไทยจะมีความพยายามในการพัฒนาการศึกษาให้สอดคล้องกับการศึกษาในศตวรรษที่ 21 และให้มีคุณภาพทัดเทียมกับต่างประเทศแล้วก็ตาม แต่เมื่อพิจารณาขีดความสามารถในการแข่งขันทางการศึกษาของประเทศไทยกับประเทศอื่น ๆ ทั่วโลกในปี พ.ศ. 2562 ซึ่ง

พบว่า ประเทศไทยมีขีดความสามารถในการแข่งขันทางด้านการศึกษาอยู่ในอันดับที่ 56 ของโลก จาก 63 ประเทศ (สำนักงานสภาพัฒนาการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ, 2562) ประกอบกับข้อมูลในอดีตย้อนหลังไปอีก 5 ปี ผลการประชุมของ World Economic Forum (WEF)-The Global Information Technology Report 2013 ได้จัดอันดับคุณภาพการศึกษาของประเทศในกลุ่มอาเซียน โดยประเทศไทยถูกจัดอยู่ในกลุ่มสุดท้ายคืออันดับที่ 8 แสดงให้เห็นว่าคุณภาพการศึกษาไทยตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา ประสบปัญหาโดยตลอดและไม่ได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้น

สาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้คุณภาพของการศึกษาในประเทศไทยไม่ได้รับการพัฒนาเท่าที่ควร คือ ระบบระบบการศึกษาที่ยังล้าหลัง ไม่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องกับความจริงก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี การจัดการเรียนการสอนของครูที่ไม่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ (อาภรณ์ รัตน์มณี, 2553) วิธีการแก้ปัญหาคุณภาพทางการศึกษาที่ไม่ได้มาตรฐานตามสาเหตุดังกล่าว จึงควรแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้เรียนในยุคดิจิทัล ซึ่งมีงานวิจัยจำนวนมากที่ทำการศึกษาวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการจัดการศึกษา ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการศึกษาทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น (Wizack & dos Santos, 2021; Acevedo et al., 2020; Sun et al., 2021)

เทคโนโลยีสื่อสารที่ทันสมัยที่สุดอย่างหนึ่งที่เหมาะสมจะนำมาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอน คือ แอปพลิเคชันซูม (Zoom Application) ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับการจัดประชุมทางไกล โดยผู้เข้าร่วมประชุมไม่จำเป็นต้องมานั่งประชุมด้วยกันซึ่งหน้า แต่สามารถประชุมกันผ่าน Smart phone หรือ Note book คล้ายกับ Video conference แต่มีประสิทธิภาพมากกว่าและประหยัดกว่า และในปัจจุบันมีการนำเอาแอปพลิเคชันซูม มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างหลากหลาย โดยเฉพาะในปัจจุบันที่มีสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด 19 (Ross et al., 2021; Darici et al., 2021) ซึ่งการนำแอปพลิเคชันซูมมาประยุกต์ใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนนั้น มีรูปแบบที่สำคัญ 7 รูปแบบ คือ 1) การเรียนการสอนด้วยครูหลายคนในโรงเรียนเดียวกัน 2) การจัดการเรียนการสอนด้วยครูหลายคนจากหลายโรงเรียน 3) การจัดการเรียนการสอนแบบ E-learning เต็มรูปแบบ 4) การทบทวนการเรียนรู้ 5) การให้บริการทางวิชาการ 6) การนิเทศสหกิจศึกษา และ 7) การให้คำปรึกษาโครงการพิเศษ (ธีรเสฏฐ์ ศิริธนานนท์, 2561) แต่จากผลการศึกษาของมฤดี แซ่แต้ (2563) พบว่าบุคลากรครูมีการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันดังกล่าวในการจัดการเรียนการสอนในระดับน้อย ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการพัฒนาบุคลากรครูให้มีความรู้ความสามารถในการนำแอปพลิเคชันเกี่ยวข้องกับการประชุมทางไกลมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อเป็นการสนับสนุนส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 และทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพของตนเอง ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์การวิจัยดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันและความต้องการในการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ของสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษาในเขตพื้นที่ จังหวัดอุดรธานี
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ของสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษาในเขตพื้นที่ จังหวัดอุดรธานี
3. เพื่อทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวข้องกับการประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ของสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษาในเขตพื้นที่ จังหวัดอุดรธานี
4. เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์รูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวข้องกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ของสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษาในเขตพื้นที่ จังหวัดอุดรธานี

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการวิจัยตามรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ทั้งหมด 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันสำหรับการจัดการเรียนการสอน โดยทำการศึกษาทั้งในเชิงคุณภาพ (Qualitative) และในเชิงปริมาณ (Quantitative) เริ่มจากการศึกษาในเชิงคุณภาพ มีกลุ่มเป้าหมาย คือ บุคลากรครูจากโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาประจำจังหวัดและ อำเภอ จังหวัดอุดรธานี ปีการศึกษา 2564 ที่รับผิดชอบสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ หรือวิชาอื่นๆ รวมทั้งสิ้น 90 คน เครื่องมือการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้าง เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่ม (Focus Group) จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ส่วนการศึกษาในเชิงปริมาณ กำหนดประชากร คือ บุคลากรครูผู้สอนในสังกัดโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาจังหวัดอุดรธานี ปีการศึกษา 2564 ทั้งหมด 81 โรงเรียน จำนวนทั้งสิ้น 4,725 คน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี อำนาจเจริญ, 2564) สุ่มตัวอย่างมาโดยวิธีการสุ่มแบบแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 436 คน ซึ่งคำนวณขนาดตัวอย่าง โดยใช้สูตรการกำหนดขนาดตัวอย่างเพื่อประมาณค่าเฉลี่ยประชากร เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามแบบมาตรวัดลิเคอร์ท (Likert Scale) ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถามพบว่า สภาพปัญหาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน เกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ ระหว่าง 0.446 - 0.665 มีความเชื่อมั่น 0.83 และ ความต้องการพัฒนาศักยภาพในการประยุกต์ แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์มีค่าอำนาจจำแนกราย ข้ออยู่ระหว่าง 0.780 - 0.875 มีความเชื่อมั่น 0.950 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ เนื่องจากอยู่ในช่วงการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด

19 วิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้วิธีการทางสถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติอนุมาน ได้แก่ ทดสอบทีแบบอิสระ (Independent Sample t-test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way Analysis of Variance)

ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน ดำเนินงานวิจัยตามระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ กำหนดกลุ่มเป้าหมาย คือ บุคลากรครูผู้สอนในสังกัดโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาจังหวัด อุบลราชธานี ปีการศึกษา 2564 จำนวน 30 คน ที่รับผิดชอบสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษหรือวิชาอื่นๆ ซึ่งเป็นอาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการพัฒนาทักษะความสามารถ เครื่องมือในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์เชิงลึกแบบไม่มีโครงสร้าง เทปบันทึกเสียง เก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก และจัดสนทนากลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

ระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน ดำเนินการวิจัยตามระเบียบวิธีการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มเป้าหมาย คือ บุคลากรครูผู้สอนในสังกัดโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2564 จำนวน 30 คน ที่รับผิดชอบสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ หรือรายวิชาอื่นๆ ซึ่งเป็นอาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการพัฒนาทักษะความสามารถ เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย รูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพ ที่ได้มาจากการพัฒนาในระยะที่ 2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน และแบบวัดความพึงพอใจในการดำเนินการพัฒนา ดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติอนุมาน คือ การทดสอบทีแบบกลุ่มสัมพันธ์ (Dependent Sample t-test)

ระยะที่ 4 การประเมินผลสัมฤทธิ์รูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน เริ่มจากการประเมินเชิงคุณภาพ กับกลุ่มเป้าหมาย คือ บุคลากรครูผู้สอนในสังกัดโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2564 จำนวน 30 คน ที่รับผิดชอบสอนในรายวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ หรือรายวิชาอื่นๆ ซึ่งเป็นอาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการพัฒนาทักษะความสามารถ เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งมีโครงสร้าง เก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ส่วนการประเมินเชิงปริมาณ ใช้กลุ่มเป้าหมายเดิม เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของรูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ที่มี เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการ ประเมินความรู้ความเข้าใจ และความสามารถในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันด้วยแบบประเมินที่สร้างขึ้น วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. โดยภาพรวมบุคลากรครูมีการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ อยู่ในระดับปานกลาง ด้วยค่าเฉลี่ย 2.95 เมื่อพิจารณาเป็นราย

ข้อพบว่า การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน ในแต่ละข้อส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง โดยพบว่า แอปพลิเคชันที่มีการประยุกต์ใช้ ด้วยค่าเฉลี่ยสูงสุด คือแอปพลิเคชัน Line มีค่าเฉลี่ย 3.58 รองลงมา คือ Google Meet และ Power point ด้วยค่าเฉลี่ย 3.52 และ 3.43 ตามลำดับ และจากผลการทดสอบ เพื่อเปรียบเทียบการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันดังกล่าวพบว่า บุคลากรครู มีระดับการประยุกต์ใช้ แอปพลิเคชันที่อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานหรือระดับมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ นัยสำคัญ 0.05

2. โดยภาพรวมบุคลากรครู มีความต้องการในการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่ เกี่ยวข้องกับการประชุมทางไกล สำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.61 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า บุคลากรครูมีความต้องการในการพัฒนาแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมากทุก แอปพลิเคชัน โดยแอปพลิเคชันที่มีค่าเฉลี่ยของระดับความต้องการในการพัฒนาสูงสุด คือ Google Meet มีค่าเฉลี่ย 3.72 รองลงมา คือ แอปพลิเคชัน Line และ Power point มีค่าเฉลี่ย 3.69 และ 3.67 ตามลำดับ และผลการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความต้องการในการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน ดังกล่าวพบว่า บุคลากรครู มีความต้องการในการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับการ ประชุมทางไกลสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์อยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานหรือระดับ มาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

3. ผลการเปรียบเทียบการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการ จัดการเรียนการสอนออนไลน์ของบุคลากรครู พบว่าปัจจัยที่ทำให้การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันดังกล่าว แตกต่างกันคือ สาขาวิชาที่รับผิดชอบสอน และขนาดของโรงเรียนที่สังกัด กล่าวคือ บุคลากรครูที่ รับผิดชอบสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ มีการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกล ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์มากกว่าบุคลากรครูที่สังกัดหมวดวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ บุคลากรครู ที่สังกัดในโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ มีการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการจัดประชุมทางไกล ในการจัดการเรียนการสอนแบบ ออนไลน์มากกว่าบุคลากรครูที่สังกัดในโรงเรียนขนาดเล็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ ยังพบอีกว่า บุคลากรครูที่สังกัดในโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่มีการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้อง กับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์มากกว่าบุคลากรครูที่สังกัดใน โรงเรียนขนาดกลาง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4. ผลการเปรียบเทียบความต้องการในการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับการจัด ประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ของบุคลากรครูพบว่า ปัจจัยที่ทำให้ความต้องการ ดังกล่าวแตกต่างกันมีเพียงปัจจัยเดียวคือ ระดับการศึกษา กล่าวคือ บุคลากรครูที่มีวุฒิมหาวิทยาลัยใน ระดับปริญญาโท มีความต้องการในการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่มากกว่าบุคลากรครูที่มีวุฒิ การศึกษาในระดับปริญญาตรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

5. รูปแบบการพัฒนาบุคลากรครูให้มีความสามารถในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับ การจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มีส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้

5.1 หลักการและเหตุผล

บุคลากรครูต้องมีความตระหนักและเห็นความสำคัญในการปรับปรุงวิธีการจัดการ เรียนการสอนให้สอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว และ

ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมของผู้เรียน โดยสิ่งสำคัญที่ช่วยสนับสนุนการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ คือ การจัดการเรียนการสอนที่สามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลาหรือที่เรียกว่าการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยแอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดประชุมทางไกล ซึ่งในการพัฒนาบุคลากรครูให้มีทักษะในยุคที่ใช้แอปพลิเคชันดังกล่าวนี้ประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีประสิทธิภาพ 5 ประการ คือ การติดต่อสื่อสาร (Communication) การจัดการความรู้ (Knowledge Management) เนื้อหา (Content) การถ่ายทอดเนื้อหา (Training) และ กิจกรรมเสริม (Activities)

5.2 วัตถุประสงค์ รูปแบบการพัฒนาบุคลากรครูให้มีความสามารถในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะบุคลากรครูในการประยุกต์ใช้ Google Meet แอปพลิเคชัน Zoom และโปรแกรม OBS ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์

5.3 องค์ประกอบ รูปแบบการพัฒนาทักษะบุคลากรครูในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ

องค์ประกอบที่ 1 ด้านการติดต่อสื่อสาร เป็นองค์ประกอบที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารนัดหมาย ชี้แจง รวมถึงแชร์รายละเอียดต่าง ๆ ที่สำคัญให้กับบุคลากรครูจำนวน 30 คน ที่เข้าร่วมในโครงการพัฒนาทักษะในการผลิตสื่อประสมทางการศึกษา โดยการใช้แอปพลิเคชัน

องค์ประกอบที่ 2 ด้านการจัดการความรู้ ใช้ในการรวบรวมเนื้อหาองค์ความรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ เป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ รวมถึงการมอบหมายงานและการส่งงาน โดยการใช้ Google Classroom

องค์ประกอบที่ 3 ด้านเนื้อหา เป็นส่วนของเนื้อหาสำหรับถ่ายทอดให้บุคลากรครู ได้มีความรู้ความเข้าใจและมีความสามารถในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา 4 ส่วน คือ

- 1) การประยุกต์ใช้ Google Meet ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์
- 2) การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน Zoom ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์
- 3) การประยุกต์ใช้โปรแกรม OBS ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์
- 4) รูปแบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์โดยการใช้แอปพลิเคชัน Zoom

องค์ประกอบที่ 4 ด้านการถ่ายทอดเนื้อหา การถ่ายทอดเนื้อหาใช้วิธีการอบรมผ่านทางออนไลน์ ด้วยแอปพลิเคชัน Zoom

องค์ประกอบที่ 5 ด้านกิจกรรมเสริม โดยการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างการรับรู้ถึงความสามารถแห่งตน และสร้างแรงบันดาลใจทางสังคม โดยใช้ไลน์กลุ่ม และ Google Classroom

5.4 กระบวนการพัฒนา รูปแบบการพัฒนาทักษะบุคลากรครูในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มีกระบวนการในการพัฒนาตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างไลน์กลุ่ม โดยใช้แอปพลิเคชันไลน์ เพื่อติดต่อสื่อสาร นัดหมาย และชี้แจงข้อปฏิบัติต่าง ๆ รวมถึงการแชร์เนื้อหาหรือสื่อต่าง ๆ ในรูปของกราฟิกและวิดีโอที่เป็น

ประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการประชุมทางไกล ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์

ขั้นที่ 2 สร้างห้องเรียน โดยใช้ Google Classroom เพื่อเป็นแหล่งที่ใช้ในการรวบรวมองค์ความรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ และวิดีโอบันทึกการอบรมจากแอปพลิเคชัน Zoom เพื่อให้ครูที่เข้าร่วมโครงการได้ศึกษาทบทวนความรู้ รวมถึงเป็นพื้นที่ในการมอบหมายงาน ส่งงาน และตรวจงาน

ขั้นที่ 3 อบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการการประยุกต์ใช้ Google Meet แอปพลิเคชัน Zoom และโปรแกรม OBS ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ โดยขณะอบรมได้มีการบันทึกวีดิโอการบรรยายถ่ายทอดความรู้ แล้วนำไฟล์วีดิโอที่บันทึกได้ไปแชร์เก็บไว้ใน Google Classroom เพื่อให้ผู้เข้าร่วมโครงการได้ศึกษาทบทวนย้อนหลัง

ขั้นที่ 4 จัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะการประยุกต์ใช้ Google Meet แอปพลิเคชัน Zoom และโปรแกรม OBS ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ หลังจากอบรมตามขั้นตอนที่ 3 แล้วจึงจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะเพื่อสร้างการรับรู้พลังความสามารถแห่งตน โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการรับรู้พลังความสามารถแห่งตนและแรงสนับสนุนทางสังคม ซึ่งเป็นไปตามลำดับ ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมสร้างประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จ (Mastery Experiences) กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมการใช้ตัวแบบ (Modeling) กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมการพูดชักจูง (Verbal Persuasion) และกิจกรรมที่ 4 กิจกรรมการกระตุ้นทางอารมณ์ (Emotional Arousal)

5.5 ระยะเวลาของกระบวนการพัฒนา

5.5.1 การจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ Google Meet แอปพลิเคชัน Zoom และโปรแกรม OBS ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ใช้เวลา 2 วัน

5.5.2 จัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะการการประยุกต์ใช้ Google Meet แอปพลิเคชัน Zoom และโปรแกรม OBS ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ใช้เวลา 1 สัปดาห์

5.6 การประเมินผลสัมฤทธิ์ของรูปแบบ โดยให้ครูผู้เข้าร่วมโครงการประเมินผลตนเองในด้านต่าง ๆ คือ ความรู้ความเข้าใจ และทักษะความสามารถเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ Google Meet แอปพลิเคชัน Zoom และโปรแกรม OBS ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ โดยเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบประเมินตนเองเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ และความสามารถในการประยุกต์ใช้ Google Meet แอปพลิเคชัน Zoom และโปรแกรม OBS ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์

6. ผลการทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการประชุมทางไกลสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ พบว่า

6.1 ก่อนและหลังการเข้าร่วมโครงการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ บุคลากรครูมีผลสัมฤทธิ์เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยหลังการเข้าร่วมโครงการครูมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเข้าร่วมโครงการ

6.2 บุคลากรครูที่เข้าร่วมโครงการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ตามรูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มีความพึงพอใจต่อ

การพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.60 เมื่อพิจารณาในด้านพบว่า ความพึงพอใจในทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านกระบวนการพัฒนา และด้านประโยชน์ที่ได้รับมีค่าเฉลี่ย 4.62 และ 4.60 ตามลำดับ

7. ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ของรูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ พบว่า

7.1 บุคลากรครูที่เข้ารับการพัฒนาทักษะในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ตามรูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า บุคลากรครูมีความรู้ความเข้าใจทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน Zoom ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มีค่าเฉลี่ย 4.12 รองลงมา คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ Google Meet และ โปรแกรม OBS ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มีค่าเฉลี่ย 3.81 และ 3.63 ตามลำดับ

7.2 บุคลากรครูที่เข้ารับการพัฒนาทักษะในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ตามรูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มีความสามารถในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า บุคลากรครูมีความสามารถในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ความสามารถในการการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน Zoom ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มีค่าเฉลี่ย 4.23 รองลงมา คือ ความสามารถในการประยุกต์ใช้ Google Meet และโปรแกรม OBS ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มีค่าเฉลี่ย 3.90 และ 3.84 ตามลำดับ

อภิปรายผล

1. จากผลการวิจัยพบว่า บุคลากรครูมีการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ อยู่ในระดับปานกลาง แสดงว่ายังไม่มีการตื่นตัวในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเท่าที่ควรจะเป็น เนื่องจาก ยังไม่มีมาตรการเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ที่ชัดเจน ขาดการสนับสนุนส่งเสริมจากผู้บริหาร ขาดความพร้อมในด้านเครื่องมือ อุปกรณ์และสัญญาณอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนยังไม่มีความพร้อมในการเรียนออนไลน์ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ มลฤดี แซ่แต้ (2563) ซึ่งได้ทำวิจัยเรื่อง รายงานผลการสำรวจความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ของอาจารย์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต ซึ่งผลการวิจัยพบว่า อาจารย์ผู้สอนมีการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันต่าง ๆ อยู่ในระดับน้อย นอกจากนี้ยังพบว่าอาจารย์ผู้สอนมีทักษะความเชี่ยวชาญในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในระดับ น้อยที่สุด ถึงปานกลาง

2. จากผลการวิจัยพบว่า บุคลากรครูมีความต้องการในการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการประชุมทางไกล สำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในระดับมากที่สุด

แสดงว่าบุคลากรครูมีความพร้อมที่จะพัฒนาตนเองในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ เนื่องจากเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด 19 ทำให้สถานศึกษาไม่สามารถจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนตามปกติได้ บุคลากรครูจึงต้องปรับปรุงวิธีการสอนในรูปแบบต่าง ๆ ตามความเหมาะสม โดยเฉพาะในช่วงที่มีการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสอย่างรุนแรงซึ่งจำเป็นต้องสอนออนไลน์อย่างเต็มรูปแบบ การพัฒนาตนเองในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างมาก ประกอบกับความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ได้ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมการณ์การเรียนของนักเรียน และส่งผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอน ทำให้มีการจัดการเรียนการสอนเปลี่ยนไปจากในอดีตกล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงของดิจิทัลทำให้บทบาทของครูน้อยลง ซึ่งหมายถึง ครูจะไม่ใช่ศูนย์กลางแห่งความรู้อีกต่อไป ครูจะสอนน้อยลงแต่มีบทบาทเป็นผู้แนะนำแนวทางแสวงหาความรู้ให้แก่แก่นักเรียนและคอยช่วยเหลือแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดปัญหามากขึ้น ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดจะกลายเป็นเรื่องธรรมดาและมีปฏิสัมพันธ์มากขึ้น เนื่องจากมีแพลตฟอร์มเกี่ยวกับการศึกษาเกิดขึ้นอย่างมากมาย โดยเปิดโอกาสให้ทุกคนเข้าถึงเพื่อแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ ๆ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน นักเรียนจะใช้เวลาได้ต่อกับสถานการณ์จำลองมากขึ้น เช่น การเรียนแบบออนไลน์โดยไม่จำเป็นต้องไปนั่งเรียนในห้องเรียนจริง ประสบการณ์ส่วนบุคคลจะทำให้การศึกษามีส่วนร่วมมากขึ้น และ งานของนักเรียนจะย้ายไปอยู่ที่แพลตฟอร์มผลงานอิเล็กทรอนิกส์ บุคลากรครูและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนทุกภาคส่วนจึงต้องร่วมกันขับเคลื่อนนโยบายเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของการจัดการศึกษาให้มีความเจริญก้าวหน้ามากขึ้น โดยการเปลี่ยนครูให้เป็นโค้ช หรือผู้อำนวยการเรียนรู้ให้นักเรียน ร่วมกันสร้างแพลตฟอร์มการเรียนรู้ระบบดิจิทัล ปรับปรุงระบบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีด้านวิศวกรรม คณิตศาสตร์ โปรแกรมเมอร์ และภาษาต่างประเทศ ส่งเสริมการเรียนคอมพิวเตอร์ Coding พัฒนาหลักสูตรออนไลน์ของสถาบันการศึกษา และปลูกค่านิยม วัฒนธรรม คุณธรรม จริยธรรมผ่านครอบครัวและสื่อ จากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจึงทำให้บุคลากรครูมีความต้องการในการพัฒนาตนเองเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันต่าง ๆ สำหรับการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้สอดคล้องเหมาะสมและเท่าทันสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ อาณัติญาณ ศิริวัฒนอธิกุล (2554) ซึ่งพบว่า บุคลากรครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาสงขลา เขต 2 มีความต้องการพัฒนาตนเองโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยด้านที่ต้องการพัฒนาสูงที่สุด คือ ด้านความรู้ และผลการวิจัยของถาวร เสงี่ยมและคณะ (2552) ซึ่งพบว่า ครูมีความต้องการพัฒนาตนเองอยู่ในระดับมากและมีความต้องการในการพัฒนาตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพทางการศึกษามาตรฐานความรู้ในทุกด้าน

3. จากผลการวิจัยทำให้ได้รูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการประชุมทางไกลสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งมีส่วนประกอบสำคัญ 6 ส่วน คือ หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ องค์กรประกอบ กระบวนการพัฒนา ระยะเวลา และการประเมินผลสัมฤทธิ์ของรูปแบบ รูปแบบดังกล่าวจึงเป็นแนวทางที่ใช้ในการกำหนดวิธีการและขั้นตอนในการพัฒนาบุคลากรครูให้มีความสามารถในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการประชุมทางไกลสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์อย่างละเอียด โดยหลักการและเหตุผล ได้กล่าวถึงสภาพปัญหาและความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบขึ้นมาสำหรับการพัฒนาทักษะของบุคลากรครู วัตถุประสงค์เป็นส่วนที่ระบุถึงเป้าหมาย

ของรูปแบบที่ต้องการบรรลุ คือ บุคลากรครูสามารถประยุกต์ใช้ Google Meet แอปพลิเคชัน Zoom และ OBS ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ได้ องค์ประกอบเป็นส่วนที่ระบุดึงทรัพยากรที่ต้องมีในรูปแบบซึ่งถือเป็นเงื่อนไขของความสำเร็จ ได้แก่ การติดต่อสื่อสาร การบริหารจัดการความรู้ เนื้อหา การถ่ายทอดเนื้อหา และกิจกรรมเสริม ส่วนประกอบที่สำคัญคือ กระบวนการในการพัฒนาซึ่งมีขั้นตอนที่สำคัญ คือ การสร้างไลน์กลุ่มเพื่อติดต่อสื่อสาร การสร้าง Classroom เพื่อบริหารจัดการชั้นเรียน การอบรมความรู้แบบออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom และการจัดกิจกรรมเสริมเพื่อสร้างการรับรู้ความสามารถแห่งตน และสร้างแรงสนับสนุนทางสังคม โดยมีระยะเวลาในการพัฒนาบุคลากรครูประมาณ 1 สัปดาห์ ส่วนประกอบสุดท้ายคือ การประเมินผลสัมฤทธิ์ของรูปแบบเพื่อให้ทราบว่าเมื่อนำรูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการประชุมทางไกลสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ไปใช้ในการพัฒนาบุคลากรครูบรรลุผลตามวัตถุประสงค์หรือไม่ ซึ่งวัดจาก ความรู้ความเข้าใจ และความสามารถของบุคลากรครูผู้เข้าร่วมโครงการพัฒนา โดยรูปแบบที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ มีความสอดคล้องกับ รูปแบบการพัฒนาครูในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานศึกษาธิการภาค 11 ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย อินทรา ชูศรีทอง และคณะ (2563) ซึ่งประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญ 4 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่ 1 หลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ และเนื้อหาของรูปแบบ องค์ประกอบที่ 2 การสร้างชุดพัฒนา คือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) และการทดลองใช้องค์ประกอบที่ 3 สิ่งที่เกิดขึ้นหลังพัฒนา ซึ่งประกอบด้วย ทักษะและความรู้ความเข้าใจในการใช้ ICT เพื่อการจัดการเรียนรู้ ความก้าวหน้าในการพัฒนา ทักษะคิด และความพึงพอใจ และ องค์ประกอบที่ 4 การประเมิน การติดตามผลและการปรับปรุงรูปแบบ

4. จากผลการทดลองพบว่า ก่อนและหลังการเข้าร่วมโครงการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ บุคลากรครูมีผลสัมฤทธิ์เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ .01 โดยหลังการเข้าร่วมโครงการครูมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเข้าร่วมโครงการ นั้นแสดงว่ารูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ที่พัฒนาขึ้นส่งผลให้บุคลากรครูที่เข้าร่วมโครงการพัฒนา มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในด้านต่าง ๆ อีกทั้งกระบวนการพัฒนาจัดให้มีกิจกรรมเสริมเพื่อให้บุคลากรครูรับรู้พลังความสามารถแห่งตนและได้รับแรงสนับสนุนจากสังคม ซึ่งจะส่งผลทำให้บุคลากรครูมีความสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับแอปพลิเคชันต่าง ๆ ได้อย่างประสบความสำเร็จมากขึ้น ดังนั้น รูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ที่พัฒนาขึ้นได้จากการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพที่ทำให้บุคลากรครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปรีวัตร เขื่อนแก้ว และ ทิพรรัตน์ นพฤทธิ์ (2559) ซึ่งพบว่าหลังการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติ นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์เกี่ยวกับการคิดเชิงสถิติสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ .01

5. จากผลการทดลองพบว่า บุคลากรครูที่เข้าร่วมพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ตามรูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มีความพึงพอใจต่อพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด นั้นแสดงว่าบุคลากรครูได้รับประโยชน์จากการเข้าร่วมพัฒนาตนเองตามโครงการนี้ เกินกว่าที่คาดหวังไว้เป็นอย่างมาก เนื่องจากวิทยากรเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเฉพาะด้าน และสามารถถ่ายทอดเนื้อหาได้อย่างชัดเจน การเข้าร่วมพัฒนาสะดวกสบายไม่ต้องเดินทาง ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลา สอดคล้องกับผลการวิจัยของศักดิ์ชัย ยอดมิกลิน และคณะ (2560) ซึ่งพบว่า บุคลากรครูมีความพึงพอใจต่อการอบรมและประสิทธิภาพของการอบรม ทั้งโดยรวมและรายด้านในระดับมากที่สุด

6. จากผลการวิจัยพบว่า บุคลากรครูที่เข้ารับการพัฒนาทักษะในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ตามรูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก นั้นแสดงว่าการพัฒนาบุคลากรครูให้มีความสามารถในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ตามรูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ บรรลุผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในรูปแบบ เนื่องจากกระบวนการพัฒนาบุคลากรครูตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นนี้มีความเหมาะสมและเอื้อต่อการเรียนรู้ของบุคลากรครู กล่าวคือวิทยากรที่ถ่ายทอดความรู้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และถ่ายทอดองค์ความรู้ได้อย่างชัดเจน และถึงแม้ครูอาจไม่เข้าใจในบางเนื้อหาขณะอบรมก็สามารถทบทวนเนื้อหาการอบรมจาก VDO ที่บันทึกไว้ อีกทั้งกระบวนการพัฒนาจัดให้มีกิจกรรมเสริมเพื่อให้บุคลากรครูรับรู้พลังความสามารถแห่งตนและได้รับแรงสนับสนุนจากสังคม ซึ่งจะส่งผลทำให้บุคลากรครูมีความสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับแอปพลิเคชันต่าง ๆ ได้อย่างประสบความสำเร็จมากขึ้น จนกระทั่งทำให้บุคลากรครูมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ในระดับมากที่สุดที่ได้กล่าวมา สอดคล้องกับผลการวิจัยของ กฤติยา อริยา, วารินทร์ แก้ววูไร และเพ็ญพิศุทธิ์ ใจสนิท (2559) ซึ่งพบว่า หลังการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือมีผลสัมฤทธิ์และความสามารถในระดับมากนั่นเอง

7. จากผลการวิจัยพบว่า บุคลากรครูที่เข้ารับการพัฒนาทักษะในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ตามรูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มีความสามารถในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก นั้นแสดงว่าการพัฒนาบุคลากรครูให้มีความสามารถในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ตามรูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ บรรลุผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในรูปแบบ เนื่องจากกระบวนการพัฒนาบุคลากรครูตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นนี้มีความเหมาะสมและเอื้อต่อการเรียนรู้

ของบุคลากรครู กล่าวคือวิทยากรที่มาถ่ายทอดความรู้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และถ่ายทอดองค์ความรู้ได้อย่างชัดเจนโดยเน้นการฝึกปฏิบัติความคู่กับการบรรยาย และถึงแม้ครูอาจไม่เข้าใจในบางเนื้อหาขณะอบรมก็สามารถทบทวนเนื้อหาการอบรมจาก VDO ที่บันทึกไว้ อีกทั้งกระบวนการพัฒนาจัดให้มีกิจกรรมเสริมให้บุคลากรครูได้ฝึกปฏิบัติในการสร้างชิ้นงาน เพื่อให้บุคลากรครูรับรู้พลังความสามารถแห่งตนและได้รับแรงสนับสนุนจากสังคม ซึ่งจะส่งผลทำให้บุคลากรครูมีความสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับแอปพลิเคชันต่าง ๆ ได้อย่างประสบความสำเร็จมากขึ้น จนกระทั่งทำให้บุคลากรครูมีความสามารถในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันในเรื่องต่าง ๆ ในระดับมากดังที่ได้กล่าวมา สอดคล้องกับผลการวิจัยของธิดา แซ่ซุ่น และณรงค์ สมพงษ์ (2561) ซึ่งพบว่า แบบจำลองการเรียนรู้การสอนบนเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการรู้ดิจิทัลมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยที่ค้นพบในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อประโยชน์ในการนำผลการวิจัยไปใช้ดังนี้

1. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาควรส่งเสริมให้บุคลากรครูได้พัฒนาทักษะในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการจัดประชุมทางไกลโดยเฉพาะแอปพลิเคชัน Zoom สำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ตามรูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ที่ได้พัฒนาขึ้น โดยจะต้องทำการพัฒนาส่งเสริมอย่างต่อเนื่อง เป็นระยะ ๆ เพื่อให้การพัฒนาเกิดผลสำเร็จในทางปฏิบัติ
2. การนำรูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ไปใช้ในการพัฒนาบุคลากรครูควรประสานความร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญด้านแอปพลิเคชันเพื่อให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษาในฐานะพี่เลี้ยงแก่บุคลากรครูอย่างใกล้ชิด เพื่อช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการศึกษาปฏิบัติตามกระบวนการพัฒนา
3. การนำรูปแบบการพัฒนาการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดประชุมทางไกลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ควรมีการแบ่งเนื้อหาการอบรมและระยะเวลาในอบรมให้มีความเหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาแต่ละแห่ง เพื่อให้บุคลากรครูได้มีโอกาสเข้าร่วมอบรมพัฒนามากที่สุด และเกิดประสิทธิภาพในการอบรมพัฒนาสูงที่สุด
4. การวิจัยครั้งต่อไปควรทำการวิจัยในประเด็นเดียวกันแต่ใช้รูปแบบการวิจัยแบบมีส่วนร่วม เพื่อให้บุคลากรครูได้เป็นผู้เสนอปัญหาที่แท้จริงและคំนึกองค์ความรู้ที่ได้จากผลการวิจัยให้แก่กลุ่มบุคลากรครูที่มีส่วนร่วมในการวิจัย หรือไม่ไม่ถึงการพัฒนาเป็นแค่รูปแบบการประยุกต์ใช้แอป

เอกสารอ้างอิง

- กฤติยา อริยา, วารินทร์ แก้วอุไร และ เพ็ญพิศุทธิ์ ใจสนิท. (2559). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการจัดการเรียนการสอนที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ. **วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง**, 5(2), 1-17.
- ถาวร เสี่ยงเอียด และคณะ. (2552). สภาพ ปัญหา และความต้องการในการพัฒนาตนเองของครูและบุคลากรทางการศึกษา ในจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**, 34(3-4), 108-116.
- ธิดา แซ่ซัน และณรงค์ สมพงษ์. (2561). การพัฒนาแบบจำลองการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้ดิจิทัลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี. **วารสารสารสนเทศศาสตร์**, 37(2), 22-43.
- ธีรเสถียร ธีรณานนท์. (2561). การประยุกต์ใช้ Application Zoom เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ด้านสาธารณสุข. **วารสารพลศึกษา**, 21(2), 1-10.
- ปริวัตร เชื้อนแก้ว และ ทิพรรัตน์ นพฤทธิ (2559). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา. **วารสารมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น**, 10(3), 81-90.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2558). **ปฏิรูปการเรียนรู้: ปฏิรูปการศึกษา** กลับทางจากล่างขึ้นบน. กรุงเทพฯ: พี.เอ.อีฟวิง.
- มลฤดี แซ่แต้. (2563). รายงานผลการสำรวจความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ของอาจารย์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ศักดิ์ชัย ยอดมิกลิ้น และคณะ. (2560). ความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมและประสิทธิภาพของการฝึกอบรมหลักสูตรเพื่อการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาทั้งระบบ ประจำปีงบประมาณ 2560 กรณีศึกษา : หลักสูตรการพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน. **วารสารงานประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 5 “นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อคุณภาพชีวิตและสังคมที่ยั่งยืน”**, 5, 141-155.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุบลราชธานี อำนาจเจริญ. (2564). **ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารการศึกษา**. สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2564, จาก <http://www.secondary29.go.th/>.
- สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ. (2562). **บทวิเคราะห์อันดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และด้านการศึกษา ประจำปี 2562** จากรายงาน IMD World Competitiveness Yearbook 2019. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.
- อมรรัตน์ เตชะนอก, รัชณี จรุงศิริวัฒน์ และพระฮอนด้า วาทสโท. (2563). การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21. **วารสารมหาจุฬานาครทรรณ**, 7(9), 1-14.

- อานต์ติญาณ์ ศิริวัฒน์อธิกุล. (2554). **ความต้องการพัฒนาตนเองของครู ในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาสงขลา เขต 2.** วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา.
- อาภรณ์ รัตน์มณี. (2553). **ทำไมระบบการศึกษาไทยจึงพัฒนาช้า.** สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2564, จาก <https://www.mcu.ac.th/article/detail/448>.
- อินทรา ชูศรีทองและคณะ. (2563). **รูปแบบการพัฒนาครูในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานศึกษาธิการภาค 11. *หนังสืออิเล็กทรอนิกส์, 10(2), 98-112.***
- Darici, D., Reissner, C., Brockhaus, J., & Missler, M. (2021). Implementation of a fully digital histology course in the anatomical teaching curriculum during COVID-19 pandemic. **Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger, 236,** 151718.
- Dishon, G., & Gilead, T. (2021). Adaptability and its discontents: 21st century skill and the preparation for an unpredictability future. **British Journal of Educational Studies, 69(4), 393–413.**
- Kocak, O., Coban, M., Aydin, A., & Cakmak, N. (2021). The mediating role of critical thinking and cooperativity in the 21st century skills of higher education students. **Thinking Skills and Creativity, 42,** 100967.
- Meyer, M. W., & Norman, D. (2020). Changing Design Education for the 21st Century. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation, 6(1), 13–49.*
- Obregon, L. G. (2020). Development of a new educational package based on e-learning to study engineering thermodynamics process: Combustion, energy and entropy analysis. **Heliyon, 6(6), e04269.**
- Peña-Ayala, A. (2021). A learning design cooperative framework to instill 21st century education. **Telematics and Informatics, 62,** 101632.
- Ross, M. W., Newstrom, N., & Coleman, E. (2021). Teaching Sexual History Taking in Health Care Using Online Technology: A PLISSIT-Plus Zoom Approach During the Coronavirus Disease 2019 Shutdown. **Sexual Medicine, 9(1), 100290.**
- Sun, X., Wandelt, S., & Zhang, A. (2021). Technological and educational challenges towards pandemic-resilient aviation. **Transport Policy, 114,** 104–115.
- Van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M., & de Haan, J. (2020). Determinants of 21st-Century Skills and 21st-Century Digital Skills for Workers: A Systematic Literature Review. **SAGE Open, 10(1), 215824401990017.**
- Wiziack, J. C., & dos Santos, V. M. P. D. (2021). Evaluating an integrated cognitive competencies model to enhance teachers' application of technology in large- scale educational contexts. **Heliyon, 7(1), e05928.**