

# การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส

## The Development of Learning Model by Ubiquitous Environment

จิรพล ลิวา<sup>1\*</sup> วีรวรรณ จงจิตร ศิริจिरกาล<sup>2</sup> และ สมพร เรืองอ่อน<sup>3</sup>

Jirapon Liwa<sup>1\*</sup> Veeravan Jongjit Sirijirakal<sup>2</sup> and Somporn Ruang-on<sup>3</sup>

นักศึกษาสาขาการจัดการนวัตกรรมเพื่อการพัฒนา<sup>1</sup> คณะครุศาสตร์<sup>2</sup> และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช<sup>3</sup>

Students in Innovation Management for Development<sup>1</sup> Faculty of Education<sup>2</sup> and Faculty of Science and

Technology Nakhon Si Thammarat Rajabhat University<sup>3</sup>

E-mail:5955709001@nstru.ac.th

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส 2) พัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ฯ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และ 3) ศึกษาประสิทธิผลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 5 คน และผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 150 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสังเกตแบบไม่มีโครงสร้าง แบบสัมภาษณ์ผู้สอนที่มีผลงานแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) แบบประเมินองค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบบประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบบประเมินความพึงพอใจสำหรับผู้เรียนและผู้สอน แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนและแบบฝึกหัด สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test แบบ Dependent

ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส ประกอบด้วย ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้บนเครือข่าย (LMS : Learning Management System) ระบบการติดต่อสื่อสาร (Communication) ระบบเนื้อหาบทเรียน (Content) และระบบการวัดและประเมินผล (Evaluation) 2) การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้บนเครือข่าย ผ่าน Google Site เป็นเครื่องมือเผยแพร่บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ Google Form เป็นเครื่องมือลงทะเบียนสำหรับผู้เรียน และ Google Sheet เป็นเครื่องมือบันทึกฐานข้อมูลของผู้เรียน ระบบการติดต่อสื่อสาร โดยใช้ Google Mail ส่งงานของผู้เรียนและติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้เรียน รวมทั้งใช้ในการเข้าถึงเครื่องมืออื่นๆ ของ Google ทั้งหมดอีกด้วย และ Web Board ในการติดต่อสื่อสารระหว่างกันแบบ Non-Real Time ระบบเนื้อหาบทเรียน โดยใช้ Google Doc นำเสนอเนื้อหาบทเรียนแบบยาว Google Slide นำเสนอเนื้อหาบทเรียนแบบย่อ และ YouTube นำเสนอสื่อประสมให้กับผู้เรียน และระบบการวัดและประเมินผล โดยใช้ Google Form ทำแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน รวมทั้งแบบประเมินความพึงพอใจสำหรับผู้เรียน และ Google Sheet เก็บรวบรวมข้อมูลโดยแต่ละองค์ประกอบทำงานสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันเป็นระบบ จากการประเมินค่าความสอดคล้องของรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 0.91 นำรูปแบบมาพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และประเมินค่าความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 0.90 นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ไปทดลองกับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่า มีค่าการพัฒนาของคะแนนที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 7.93 คะแนน และเมื่อประเมินค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 พบว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.08/85.56 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน (t-test) พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างในรายวิชาอื่น ๆ ได้ และ 3) ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในกลุ่มตัวอย่างโดยการใช้จริงใน 5 รายวิชา ใน 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ พบว่า ผลคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีค่าการพัฒนาของคะแนนที่เพิ่มขึ้นในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่นำไปใช้

**คำสำคัญ:** บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์, ยูบิควิตัส, ยูเลอร์นิง

## Abstract

The purposes of this research were 1) to study the components of interactive electronic lessons in the ubiquitous environment 2) to develop electronic lessons according to the criteria 80/80 and 3) to study the effectiveness of electronic lessons. The sample groups in this research were 5 secondary school teachers and 150 secondary school students utilizing electronic lessons. Successful application to the course was through a specific selection method. The tools used in the research are document synthesis, interview forms for instructors with best practices and electronic lesson evaluation forms and satisfaction assessment forms for students and teachers, pre-study and post-test exams and exercises. The statistics used in the research were percentage, mean, standard deviation and t-test dependent. The results of the research were as follows: 1) Elements of interactive electronic lessons in the ubiquitous environment consisted of Network Learning Management System (LMS) Communication System (Communication) Content system (Content) and evaluation and evaluation system (Evaluation) 2) Electronic lesson development consists of a network learning management system using Google Site as a tool for publishing electronic lessons and registration for students and Google Sheet is as a database tool for learners. Communication systems use Google Mail for sending students work and communicating between teachers and students, or between students and students. All other Google tools can be accessed as well. A web board is used to communicate between each other in a non-real time, a lesson content system uses Google Doc to present detailed lesson content. Google Slide is used to present lesson content and YouTube to present multimedia for students, whilst the measurement and evaluation system (pre-test, post-test, as well as the satisfaction assessment form for students) uses Google Form and Google Sheet. Data collected by each component is related as a system. An evaluation of the consistency of the model by experts is equal to 0.91 and evaluation of the consistency by experts is equal to 0.90. In the experiment with the students, in the sample group it was found that the development value of the score increased by an average of 7.93 points and when evaluating the efficiency according to the criteria set 80/80 it was found that the electronic lessons had the efficiency value of 83.08/85.56 according to the criteria And when comparing between pre-test and post-test scores (t-test), it was found that the post-test scores of the students were significantly higher than before learning at the level of .05. It is therefore appropriate and can be used with other sample groups in other courses and 3) the effectiveness of electronic lessons. In the actual sample group, in 5 subjects in 3 learning strands, it was found that the average score after studying was higher than before learning with the increase of scores in all learning strands where interactive electronic lessons in the ubiquitous environment are used.

**Keywords:** Electronic lessons, Ubiquitous, U-Learning

## บทนำ

สังคมโลกในศตวรรษที่ 21 เป็นยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุกด้านรวมทั้งด้านการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน จึงต้องตอบสนองทักษะสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ด้วยการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาเป็นส่วนประกอบในการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการเป็นกำลังสำคัญของสังคมในศตวรรษที่ 21 ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 [1] ที่กล่าวถึงการศึกษาตลอดชีวิต เพื่อพัฒนาสังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ สอดคล้องกับแนวนโยบายการจัดการศึกษาโดยใช้สื่อ ICT ของนายกรัฐมนตรี พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา ที่เน้นให้จัดการเรียนรู้ที่อยู่ในโลกยุคไร้พรมแดนได้มากกว่าการเรียนรู้เพื่อสอบ [2] ทำให้ผู้สอนต้องมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการเรียนรู้ใหม่ เพื่อดึงความสนใจของผู้เรียน ยกกระบวนการใช้สื่อการเรียนการสอนให้ทันสมัย [3] เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและพัฒนาทักษะที่พึงประสงค์ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดไว้ในลักษณะคุณลักษณะของผู้เรียน [4] ซึ่งกระบวนการจัดการศึกษาเพื่อก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวของผู้เรียนในเชิงความคิดและพฤติกรรมนั้น ต้องเกิดจากกระบวนการถ่ายทอดความรู้สึนึกคิดตามที่ระบุในวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ โดยเป้าหมายคือเพื่อให้เกิดเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต คือ เรียนเป็นคิดเป็น อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ในที่สุด [5] การเลือกวิธีการสอนที่ดี ที่สามารถสร้างประสบการณ์ให้กับผู้เรียนได้นั้นต้องสามารถทำให้ผู้เรียนได้เกิดการฝึกหัดและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ผ่านการเสาะแสวงหาความรู้ และพัฒนาต่อยอดซึ่งจะเกิดได้ด้วยการที่ผู้สอนปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนให้ได้คุณภาพตามเป้าหมายที่รัฐบาลกำหนดนั่นเอง

จากสถานการณ์เบื้องต้นผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส โดยได้ดำเนินการพัฒนาบทเรียน ด้วยการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส การใช้งาน Google Applications รวมทั้งเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส

### 1. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.1 เพื่อศึกษาองค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส
- 1.2 เพื่อพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัสที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
- 1.3 เพื่อศึกษาประสิทธิผลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส

### 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัสนั้น สอดคล้องกับลักษณะการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ [6] ที่พัฒนาโดยเพียเจต์ (Piaget) ออซูเบล (Ausubel) และ เคลลี (Kelly) ซึ่งเมื่อนำมาพัฒนาควบคู่ไปกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Google Applications เป็นองค์ประกอบแล้ว [7] ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์จะเป็นเครื่องมือในการกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการมีเครือข่ายทางสติปัญญาร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัสเป็นเครื่องมือประกอบ [8][9] ประกอบด้วย LEARN ได้แก่ L: Lots of Material คือการใช้ทรัพยากรใช้ทางการศึกษาที่หลากหลายเพื่อสร้างสื่อสารการเรียนรู้ที่น่าสนใจ E: Easy to Retrieve คือการเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายไม่มีความซับซ้อน A: Accessible Anywhere คือการเข้าถึงได้ทุกที่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์สื่อสารที่หลากหลาย R: Read and Available คือการพร้อมที่จะใช้งานที่

ผู้เรียนสามารถใช้งานได้อย่างเต็มศักยภาพ และ N: New and Creative คือการส่งเสริมความคิดผู้เรียนที่เน้นการเรียนรู้ร่วมกัน



ภาพที่ 1 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. กลุ่มเป้าหมาย

1.1 ประชากรเป็นผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา และผู้สอนที่นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย 1) ผู้สอน ทำหน้าที่เป็นผู้ใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ จำนวน 5 คน และ 2) ผู้เรียน ทำหน้าที่เป็นผู้ใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส ในการเรียนรู้ จำนวน 150 คน ใน 5 รายวิชา ได้แก่ วิชา ท23101, ค23101, ค23201, ง31101 และ ง31102 รายวิชาละ 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

### 2. เครื่องมือการวิจัย

- 2.1 แบบสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.2 แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนที่มีผลงานแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice)
- 2.3 แบบประเมินความสอดคล้ององค์ประกอบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส
- 2.4 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส
- 2.5 แบบประเมินความสอดคล้องบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส
- 2.6 แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนที่คัดเลือกข้อสอบมาจากข้อสอบมาตรฐานระดับประเทศ
- 2.7 แบบประเมินความพึงพอใจสำหรับผู้เรียนต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส
- 2.8 แบบประเมินความพึงพอใจสำหรับผู้สอนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส

### 3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 1 ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร บทความ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ เพื่อนำข้อมูลมาสร้างแบบสัมภาษณ์ผู้สอนที่มีผลงานแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ ที่มีผลงานการใช้สื่อสารสนเทศในการจัดการเรียนการสอน

และสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนได้แก่

1.1 ขั้นตอนการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส การนำทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ในเชิงปฏิบัติ การสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดย Google Application ทั้งในและต่างประเทศ โดยสรุปออกมาผ่านการใช้แบบสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในลักษณะของการพรรณนาโวหารด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

1.2 ขั้นตอนการศึกษาวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิธีการปฏิบัติที่เป็นเลิศโดยการใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างกับผู้มีผลงานแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ ในด้านการใช้สื่อมัลติมีเดียแบบยูบิควิตัสในการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 คน ใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และนำเอาผลการสัมภาษณ์มาเรียงเรียงแบบพรรณนาโวหารโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา

หลังจากการดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1 เสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยสามารถออกแบบองค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัสได้

ระยะที่ 2 ผู้วิจัยนำองค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส ที่ออกแบบขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อหาค่าความสอดคล้อง (IOC) แล้วนำผลการประเมินและข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข และนำไปพัฒนาเป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน เพื่อหาค่าความสอดคล้องของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส แล้วนำผลการประเมินและข้อเสนอแนะมาปรับปรุง แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มทดลอง เพื่อหาค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนได้แก่

2.1 ขั้นตอนการประเมินองค์ประกอบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้วิจัยได้ออกแบบแบบประเมินรูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส และนำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาพร้อมรับคำแนะนำในการปรับปรุง และดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำ เพื่อจัดพิมพ์แบบประเมินรูปแบบฯ และส่งรูปแบบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมทั้งแบบประเมินไปยังผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการคัดเลือกโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 5 ท่าน เพื่อทำการประเมินค่าความสอดคล้องของรูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ตลอดทั้งโครงสร้าง พร้อมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อทำการปรับปรุงรูปแบบ โดยผู้วิจัยรับผลการประเมินกลับมาด้วยตนเองพร้อมปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะและพัฒนาเป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัสต่อไป

2.2 ขั้นตอนการประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ออกแบบแบบประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และนำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณา พร้อมรับคำแนะนำในการปรับปรุง และดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำ เพื่อจัดพิมพ์แบบประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส และส่งบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่บรรจุบทเรียนในรายวิชา ส32101 ประวัติศาสตร์สากล1 เพื่อใช้ในการทดลองหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมทั้งแบบประเมินไปยังผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการคัดเลือกโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 5 ท่าน เพื่อทำการประเมินค่าความสอดคล้องของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ตลอดทั้งโครงสร้าง พร้อมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อทำการปรับปรุงรูปแบบ โดยผู้วิจัยรับผลการประเมินกลับมาด้วยตนเองพร้อมปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง เป็นผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทพราชพิทยาสรรค์ จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 30 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และค่าความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นต่อไป

ระยะที่ 3 ผู้วิจัยนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการทดลองหาค่าประสิทธิภาพแล้วไปใช้จริงกับผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ และการงานอาชีพ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ และประเมินความพึงพอใจของเรียนและผู้สอนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส ที่พัฒนาขึ้น โดยมีกลุ่มตัวอย่างดังนี้

รายวิชา ท23101 ภาษาไทย1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชา ง23101 การงานอาชีพ1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชา ง23102 เทคโนโลยีสารสนเทศ1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชา ค31101 คณิตศาสตร์1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และรายวิชา ค31201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง และนำผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนก่อนเรียนหลังเรียน และคะแนนระหว่างเรียน มาวิเคราะห์เพื่อหาค่า t-test ประเมินระดับความพึงพอใจของผู้สอนและผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ฯ และนำมาประเมินประสิทธิผลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส

#### 4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่

4.1 ค่าประสิทธิภาพสูตร  $E_1/E_2$  ใช้วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส กับกลุ่มทดลองและหาค่าประสิทธิผลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในกลุ่มตัวอย่าง

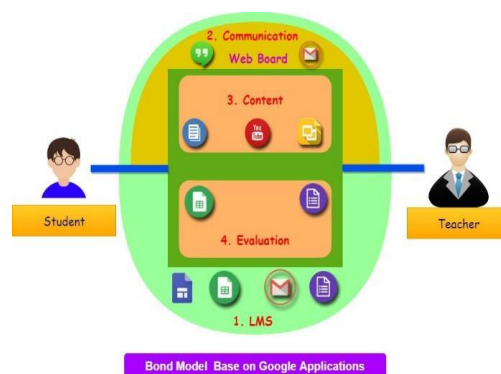
4.2 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้วิเคราะห์หาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนและผู้สอนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส

4.3 เปรียบเทียบค่าสถิติ (Dependent t-test) ใช้หาค่าประสิทธิผลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส ในกลุ่มตัวอย่าง

### ผลการวิจัย

#### 1. ผลการศึกษาองค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส

องค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส ตามขั้นการวิจัยระยะที่ 1 ขั้นตอนที่ 1 โดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยนำข้อมูลจากการศึกษา และวิเคราะห์มาจัดทำองค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส และเครื่องมือของการวิจัย แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 องค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส (Bond Model)

จากภาพที่ 2 องค์ประกอบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส ประกอบด้วย ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้บนเครือข่าย (LMS : Learning Management System) โดยใช้ Google Application ในการพัฒนา ประกอบด้วย Google Account เป็นเครื่องมือในการเข้าถึงข้อมูลอื่น ๆ ใช้ Google Form ลงทะเบียนเรียน และใช้ Google Sheet บันทึกข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของผู้เรียนไว้ โดยเผยแพร่ผ่าน Google Site เพื่อเข้าถึงได้ในเว็บเบราว์เซอร์ทั่วไป ระบบการติดต่อสื่อสาร ส่งข้อมูลข่าวสารระหว่าง ผู้เรียนและผู้สอนโดยใช้ผ่าน Google Talk ส่งข้อความในลักษณะเวลาจริง และใช้ Web board ส่งข้อความในลักษณะไม่เป็นเวลาจริง ระบบเนื้อหาบทเรียน ใช้เพื่อเผยแพร่สื่อการสอนและบทเรียนอื่นๆ โดยใช้ Google Slide นำเสนอข้อมูลแบบสั้นๆ และใช้ Google Doc นำเสนอข้อมูลแบบยาว โดยใช้ YouTube นำเสนอข้อมูลแบบ มัลติมีเดียทั้งภาพและเสียง และระบบการวัดและประเมินผล (Evaluation) ใช้ Google Form ทำแบบทดสอบก่อน เรียนหลังเรียนรวมทั้งแบบประเมินความพึงพอใจสำหรับผู้เรียน และ Google Sheet เก็บรวบรวมข้อมูลโดยแต่ละ องค์ประกอบทำงานสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันเป็นระบบ

## 2. ผลการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น กับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย รายวิชา ส31101 ประวัติศาสตร์สากล1 จำนวน 30 คน โดยเป็นการทดลองตามคำแนะนำของคณะกรรมการเพื่อหา ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส โดยมีการทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน และสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล ได้ว่า ค่าการพัฒนาของคะแนนที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 7.93 คะแนน และ เมื่อประเมินค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 พบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ใน สภาพแวดล้อมยูบิควิตัส มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.08/85.56 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อเปรียบเทียบ ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน (t-test) พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าความเชื่อมั่นตลอดแบบทดสอบที่ 0.51 สรุปได้ว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างในรายวิชา อื่น ๆ ได้

## 3. ผลการประเมินประสิทธิผลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส

ผลการประเมินประสิทธิผลของบทเรียน กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิผลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส กับ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 รายวิชา

| สาระ/รายวิชา                | ค่าการ พัฒนา | ค่า ประสิทธิภาพ | ค่าเฉลี่ยก่อน เรียน/หลัง เรียน | ความพึงพอใจ ผู้สอน ( $\bar{X}$ , SD.) | ความพึงพอใจ ผู้เรียน ( $\bar{X}$ , SD.) |
|-----------------------------|--------------|-----------------|--------------------------------|---------------------------------------|---|
| ท23101 ภาษาไทย1             | 10.43        | 80.92/80.56     | 13.73/24.17                    | 4.19, 0.62                            | 4.13, 0.13                              |
| ง23101 การงานอาชีพ1         | 8.73         | 82.17/81.56     | 15.17/24.47                    | 4.03, 0.77                            | 4.20, 0.14                              |
| ง23102 เทคโนโลยีสารสนเทศ1   | 10.10        | 80.08/82.89     | 14.77/24.87                    | 3.94, 0.71                            | 4.18, 0.12                              |
| ค31101 คณิตศาสตร์1          | 10.30        | 80.10/80.33     | 13.80/24.10                    | 4.00, 0.83                            | 4.05, 0.17                              |
| ค31201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม1 | 9.33         | 82.27/83.67     | 15.77/25.10                    | 4.28, 0.51                            | 4.04, 0.16                              |
| เฉลี่ย                      | 9.78         | 81.11/81.80     | 14.65/24.54                    | 4.09/0.69                             | 4.12/0.14                               |

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิผลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส พบว่า ใน 5 รายวิชาที่นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส ไปใช้ มีค่าการพัฒนาเพิ่มขึ้นทุกรายวิชา โดยสูงสุดที่ 10.43 และต่ำสุดที่ 8.73 มีค่าเฉลี่ยที่ 9.78 และมีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ในทุกรายวิชา มีค่าเฉลี่ยที่ 81.11/81.80 และมีค่าเฉลี่ยก่อนเรียนหลังเรียนสูงชันมากกว่า 10/20 ในทุกรายวิชา โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 14.65/24.54 และมีค่าความพึงพอใจของผู้เรียนและผู้สอนในระดับมากในทุกรายวิชา โดยระดับความพึงพอใจของผู้สอนเฉลี่ยที่ 4.09/0.69 และผู้เรียนเฉลี่ยที่ 4.12/0.14 สรุปได้ว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้

### อภิปรายผลการวิจัย

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส ประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ส่วน คือ 1) ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้บนเครือข่าย 2) ระบบการติดต่อสื่อสาร 3) ระบบเนื้อหาบทเรียน และ 4) ระบบการวัดและประเมินผล ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีค่า IOC ที่ 0.91 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีองค์ประกอบที่ครบถ้วนและสอดคล้องกับการนำ Google Application มาใช้ จึงส่งผลให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านการใช้สื่อสารสนเทศในการเรียนการสอน [10] สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชายแดน มิ่งเมือง [11] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการศึกษาด้านการจัดการเรียนรู้โมบายเลิร์นนิ่งด้วยเทคนิคสเปริฟิทิซัน ซึ่งใช้หลักการของโมบายเลิร์นนิ่งมาเป็นส่วนประกอบในการจัดการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โมบายเลิร์นนิ่งด้วยเทคนิคสเปริฟิทิซันกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ การตอบสนอง การจำและทำความเข้าใจได้ในอัตราร้อยละ 95.97

2. จากผลการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า รูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสมโดยมีค่า IOC ที่ 0.90 และเมื่อนำมาพัฒนาตามรูปแบบที่สร้างขึ้นและให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินอีกครั้ง ได้ค่า IOC ที่ 0.91 แสดงว่ามีเหมาะสม สามารถนำมาไปใช้งานได้ โดยนำไปทดลองในรายวิชา ส31101 ประวัติศาสตร์สากล1 มีค่าการพัฒนาของคะแนนเฉลี่ยที่ 7.93 มีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ที่ 83.08/85.56 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน (t-test) พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าความเชื่อมั่นตลอดแบบทดสอบที่ 0.51 สรุปได้ว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างในรายวิชาอื่น ๆ เพิ่มเติมจากการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับงานวิจัยของ กริช กองศรีมา และคณะ [12] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์และการใช้ปัญหาเป็นฐานกรณีศึกษารายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา โดยใช้การจัดการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์แต่เพียงอย่างเดียว เปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบควบคู่ระหว่างบทเรียนออนไลน์และปัญหาเป็นฐาน ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นกว่าการใช้บทเรียนออนไลน์แต่เพียงอย่างเดียว

3. จากผลการประเมินประสิทธิผลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในรายวิชาอื่นๆ อีก 5 รายวิชา ได้แก่ ท23101 ภาษาไทย1, ง23101 การงานอาชีพ1, ง23102 เทคโนโลยีสารสนเทศ1, ค31101 คณิตศาสตร์1 และ ค31201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม1 พบว่า ผู้สอนที่นำเอาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัสไปใช้ในรายวิชาที่รับผิดชอบ มีระดับความพึงพอใจของผู้สอน ในระดับมากในทุกรายวิชาและเมื่อนำค่าคะแนนการทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนมาประเมินพบว่า มีผู้เรียนที่ผ่านการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์



แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส มีระดับการพัฒนาเพิ่มขึ้นในทุกรายวิชาที่ใช้ และมีระดับความพึงพอใจในระดับมากทุกรายวิชา สรุปได้ว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส มีความเหมาะสมสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้ในทุกรายวิชา เนื่องจากสามารถทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นและผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวในระดับมากในทุกรายวิชา

### ข้อเสนอแนะ

1. งานวิจัยนี้จะมีการนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ โดยผู้สอนสามารถนำบทเรียนที่มีอยู่มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ที่ผู้เรียนมีอยู่ ส่งผลให้เกิดการจัดการเรียนรู้ได้ในทุกที่ทุกเวลา ตอบสนองต่อแนวทางการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อย่างแท้จริง
2. การวิจัยในครั้งต่อไปผู้วิจัยได้สนใจในแนวทางการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะที่เป็นโมบายแอปพลิเคชัน เพื่อตอบสนองลักษณะการใช้ชีวิตของผู้เรียนในยุคปัจจุบันที่เข้าถึงสื่อสารสนเทศได้อย่างสะดวก โดยการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อให้ผู้สอนสามารถนำบทเรียนของตนเองมาใช้ควบคู่ไปด้วยกันได้อย่างสมบูรณ์
3. การวิจัยครั้งนี้เป็นการนำเอาเครื่องมือของ Google Applications ซึ่งเป็นการใช้งานแบบไม่มีค่าใช้จ่าย ทำให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเข้าถึงการใช้งานได้อย่างไม่มีค่าใช้จ่าย

### เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และ ที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- [2] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2551). กรอบทิศทางพัฒนาการศึกษาในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550 – 2554 ที่สอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545-2559. (2559). กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- [3] สุนทรลีล เพชรรัชคำดวง. (2559). รูปแบบการบริหารเชิงกลยุทธ์เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21. (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช. นครศรีธรรมราช.
- [4] สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (2557). รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกของสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- [5] พรทิพย์ อุดร. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา. พระนครศรีอยุธยา.
- [6] ไพจิตร สดวกการ. (2543). เรียนผูกเรียนแก้ : ภูมิปัญญาไทยที่สอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ: ปฏิรูปการศึกษา.
- [7] ศุภลักษณ์ ทิพย์วงศ์. (2555). การส่งเสริมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษและการเรียนรู้แบบนำตนเอง โดยใช้บทเรียน E-Learning ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม
- [8] ภูริดา เบาเนต. (2555). รูปแบบการเรียนการสอนแบบยูบิควิตัสตามความต้องการของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหารเขต 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช. นครศรีธรรมราช.
- [9] ดาวรรดา วีระพันธ์. (2561). ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บแอปพลิเคชัน. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม, 5(1), 145-154.
- [10] วิจารย์ พานิช. (2550). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิ สดศรี-สฤกษ์ดีวงศ์.
- [11] ชายแดง มิ่งเมือง, วรภา อาวีราษฎร์, และธรัช อาวีราษฎร์. (2560). ผลการศึกษาการจัดการเรียนรู้โมบายเลิร์นนิ่งด้วยเทคนิคสเปซริฟฟิทขึ้น. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม, 4(2), 167-176.
- [12] กริช กองศรี, สายสุนีย์ จัปโจร, แสงเพชร พระฉาย, และเบญจกัค จงหมื่นไวย. (2560). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์และการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กรณีศึกษารายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม, 4(1), 106-112.