

บทความวิจัย (Research Article)

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคลาสดูม เพื่อบูรณาการ ICT ที่ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอน ในศตวรรษที่ 21

USING GOOGLE CLASSROOM TO INTEGRATE ICT TO SUPPORT TEACHING AND LEARNING IN THE 21st CENTURY

Received: August 11, 2017

Revised: September 17, 2017

Accepted: September 18, 2017

กรรณิกา ทองพันธ์^{1*}

Kannika Thongphan^{1*}

¹สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเพชรบูรณ์

¹Institute of Physical Education Phetchabun Campus, Phetchabun 67000, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: k_thongphan@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสังเคราะห์และหาคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอนประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคลาสดูมที่ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 2) เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพระบบการเรียนตามรูปแบบการเรียนที่สังเคราะห์ขึ้น 3) เพื่อหาประสิทธิภาพระบบการเรียนที่พัฒนาขึ้น 4) เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยระบบการเรียนที่พัฒนาขึ้น และ 5) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้ระบบการเรียนที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเพชรบูรณ์ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในชีวิตประจำวัน ในภาคปลาย ปีการศึกษา 2559 ที่ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 29 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบการเรียน 2) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบการเรียน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียน ผลการวิจัย มีดังนี้ 1) ได้รูปแบบการเรียน CR2ICT Model ประกอบไปด้วย 5 โมดูล ได้แก่ Google Classroom Module, Google Drive Module, Resource Module, Assignment Module และ Evaluation Module มีความเหมาะสมในระดับ “มากที่สุด” ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.48) 2) ได้ระบบการเรียน CR2ICT System มีความเหมาะสมในระดับ “มากที่สุด” ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.42) 3) ประสิทธิภาพระบบการเรียน CR2ICT System คือ 82.09/81.13 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยระบบการเรียน CR2ICT System

สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 5) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียน CR2ICT System อยู่ในระดับ “มากที่สุด” ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.62)

คำสำคัญ: กูเกิลคลาสรูม การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

Abstract

The purpose of this research were; 1) to synthesize and find quality a google classroom application to supported teaching and learning in the 21st century model, 2) to develop and find quality a learning system based on a synthesized learning model, 3) to find the efficiency of learning system, 4) to find the learning achievement of learners with the learning system, and 5) to study learner's satisfaction with the learning System. The samples used in the study were students from the institute of Physical Education in Phetchabun Campus by purposive sampling comprised of 29 students. Research tools included; 1) questionnaire on learning model, 2) questionnaire on learning system, 3) achievement test and 5) questionnaire of learner's satisfaction on using learning system. The research found that; 1) The CR2ICT model consists of 5 modules; google classroom module, google drive module, resource module, assignment module and evaluation module; the appropriateness of the CR2ICT model overall in "most", ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.48), 2) the CR2ICT system; appropriateness of the CR2ICT system overall in "most", ($\bar{X} = 4.78$, S.D.=0.42), 3) the effective learning of the CR2ICT System is 82.09/81.13, 4) the learning achievement of learners after learning with CR2ICT system was significantly higher than before learning at the .01 level, and 5) the learner's satisfaction of the CR2ICT system overall in "most", ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.62).

Keywords: Google Classroom, 21st Century Learning

ความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หรือ ICT มีการพัฒนาและก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ทำให้คนในสังคมติดต่อสื่อสารถึงกันได้ง่ายและรวดเร็ว ทั้งนี้ ICT ยังก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านการศึกษา ซึ่งถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการเพิ่มโอกาสและเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมุ่งเน้นการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลาง ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักของการพัฒนาการศึกษาชาติในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นบุคคลที่มีคุณภาพ รู้เท่าทันเทคโนโลยี มุ่งพัฒนากระบวนการเรียนรู้เพื่อนำพาสังคมไทยสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาที่ทันสมัย การเรียนรู้อย่างรู้เท่าทันเทคโนโลยีจะช่วยปรับปรุงคุณภาพการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ปรับเปลี่ยนสังคมไทยไปสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษาโดยการให้ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้อย่าง

มีประสิทธิภาพ พอเพียงและทั่วถึง ผู้เรียนที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีสามารถเข้าถึง ค้นคว้า รวบรวมและประมวลผล ความรู้ต่างๆ นำไปสร้างองค์ความรู้ใหม่ ตลอดจนรู้จักบูรณาการความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อ การเรียนรู้ตลอดชีวิต สอดคล้องกับแนวคิดของ Suttipong (2017, pp. 344-355) ที่กล่าวว่า กระบวนทัศน์ใหม่ทาง การศึกษา คือ การใช้แนวคิดทางการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของ บริบทโลก ตลอดจนให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีความสามารถในการจัดการและการใช้ เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ในสังคมปัจจุบัน ผู้เรียนยุคใหม่ต้องแยกแยะได้ว่าเรื่องใดจริงหรือมี ความน่าเชื่อถือเพียงใด และความรู้ต่างๆ มากมายเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ผู้เรียนจึงต้องมีทักษะในการค้นคว้า ตีตัว และใฝ่รู้ ซึ่งการค้นคว้า การรู้จักแยกแยะ การรวบรวมข้อมูล และนำมาใช้ประโยชน์คือทักษะของการเรียนรู้ การใช้ เครื่องมือ และแอปพลิเคชันต่างๆ ก็คือ ทักษะของการเรียนรู้ ซึ่งเป็นทักษะดิจิทัล (Digital skill) แห่งศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับแนวคิด Nilsook (2014) ที่ว่าการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 มีการจัดการเรียนรู้ผ่าน Web-based ซึ่งแตกต่างไปจากการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 20 ที่จัดการเรียนรู้ตามหนังสือเรียน ส่งผลให้การเรียนรู้ ของผู้เรียนสามารถสืบค้นความรู้จากตำราหรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ หรือจากเว็บไซต์ได้อย่างกว้างขวาง ซึ่งผู้สอนต้องจัด กิจกรรมให้ผู้เรียนได้สืบค้น แต่ในศตวรรษที่ 20 เน้นการเรียนรู้จากหนังสือเรียนเท่านั้น และสิ่งที่คาดหวังผลการเรียนรู้ ด้านทักษะที่มีความสำคัญมากในศตวรรษที่ 21 คือ ผู้เรียนจะต้องมีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information, Media, Technology Skill)

กูเกิลคลาสรูม (Google Classroom) คือ แอปพลิเคชันของกูเกิลที่รวมเอาบริการที่มีอยู่ เช่น Drive, Docs, Gmail หรือ Sheets เข้ามารวมไว้ด้วยกัน เป็นเครื่องมือแบบออนไลน์ที่ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ และสามารถนำเสนอ กระบวนการเรียนรู้ได้อย่างแบบครบวงจร เพื่อใช้เป็นเครื่องมือให้ผู้สอนใช้ประโยชน์ในการสั่งงานและเก็บรวบรวมผลงาน ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถส่งงานผ่านทางออนไลน์ ผู้สอนสามารถตรวจงาน ที่มอบหมายพร้อมให้ข้อเสนอแนะแบบ เร็วใหม่ ผู้สอนสามารถสร้างห้องเรียนและเพิ่ม-ลดผู้เรียนได้ กูเกิลคลาสรูมจะช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนมีช่องทางใน การสื่อสารซึ่งกันและกัน โดยกูเกิลคลาสรูมเปรียบเสมือนห้องเรียนที่มีผู้สอนที่ทำหน้าที่จัดการบริหารห้องเรียน ไม่ว่าจะเป็น การสร้างชั้นเรียน การเชิญเข้าชั้นเรียน การประชาสัมพันธ์ข่าวสารภายในชั้นเรียน การมอบหมายงาน ตรวจงาน และ ให้คะแนนในชั้นเรียน และมีผู้ที่รับบทบาทเป็นผู้เรียนคือคอยติดตามข่าวสารและส่งงานที่ผู้สอนได้มอบหมายในชั้นเรียน นอกจากนี้การเรียนการสอนที่ใช้กูเกิลคลาสรูมยังเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสาร มีทักษะด้านการใช้เทคโนโลยีที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลอย่างกว้างขวางและมากมาย มากกว่าที่ ผู้สอนจัดให้ เกิดทักษะในการคัดสรรความรู้ที่เป็นประโยชน์ ทักษะในการค้นคว้า ตีตัว และใฝ่รู้ ซึ่งการค้นคว้า การรู้จัก แยกแยะ การรวบรวมข้อมูล และนำมาใช้ประโยชน์คือทักษะของการเรียนรู้ซึ่งเป็นทักษะที่มีความสำคัญของการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21

สถาบันการพลศึกษา เป็นสถาบันอุดมศึกษาที่มีภารกิจในการให้การศึกษา ผลิต และพัฒนาบุคลากร วัตถุประสงค์ของหลักสูตร คือ 1) เพื่อผลิตบัณฑิตทางพลศึกษาที่มีความรู้ เจตคติ และทักษะที่ถูกต้อง มีความสามารถใน ด้านความเป็นครูและผู้นำทางพลศึกษา 2) เพื่อผลิตบัณฑิตทางพลศึกษาให้เป็นผู้ใฝ่รู้ รู้จักคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา

อย่างเป็นระบบ และ 3) เพื่อผลิตบัณฑิตทางพลศึกษาที่มีคุณธรรม จริยธรรม มีวินัย นำใจนักกีฬา มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ และสามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชนและสังคม (Physical Education Institution, 2013) ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการศึกษาในยุคปัจจุบันจึงควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้ โดยทักษะจำเป็นในยุคปัจจุบัน คือ ทักษะด้านการใช้เทคโนโลยีหรือทักษะดิจิทัล ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในหมวด 9 มาตรา 66 เด็กไทยมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ในโอกาสแรกที่ได้ เพื่อให้มีทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (Ministry of Education, 2002) นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ประเทศ ยุทธศาสตร์ที่ 2 คือ ยุทธศาสตร์การพัฒนาคอนสัสม์แห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำภูเกิลคลาสรูม มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนเพื่อการบูรณาการ ICT ที่ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสังเคราะห์และหาคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอนประยุกต์ใช้ภูเกิลคลาสรูมที่ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21
2. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพระบบการเรียนตามรูปแบบการเรียนที่สังเคราะห์ขึ้น
3. เพื่อหาประสิทธิภาพระบบการเรียนที่พัฒนาขึ้น
4. เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยระบบการเรียนที่พัฒนาขึ้น
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียนที่พัฒนาขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา คือ เนื้อหาจากรายวิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในชีวิตประจำวัน รหัสวิชา ศท 072006 จำนวน 2 (1-2-3) หน่วยกิต ซึ่งเป็นวิชาในหมวดวิชาการศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรของสถาบันการพลศึกษา

2. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร คือ นักศึกษาสถาบันการพลศึกษา ทั่วประเทศ ทั้ง 17 วิทยาเขต

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเพชรบูรณ์ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในชีวิตประจำวัน ในภาคปลาย ปีการศึกษา 2559

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

3.1 ตัวแปรต้น คือ ระบบการเรียนการสอนประยุกต์ใช้ภูเกิลคลาสรูมที่ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21

3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยระบบการเรียนการสอนประยุกต์ใช้ภูเกิลคลาสรูมที่ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21

วิธีดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 1 การสังเคราะห์และหาคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้ การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภูเก็ตคลาสรูม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องมือบนระบบออนไลน์กับการสนับสนุนการเรียนรู้

3. ติดตั้ง Google Apps for Education และทดลองใช้งานภูเก็ตคลาสรูม

4. ร่างแบบจำลองรูปแบบการเรียนรู้ โดยประกอบด้วย 5 โมดูล ดังนี้

4.1 Google Classroom Module เป็นโมดูลหลักและเป็นช่องทางในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ภูเก็ตคลาสรูม

4.2 Resource Module เป็นแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ เช่น ไฟล์เอกสารประกอบการเรียน ไฟล์ตัวอย่างงาน แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และยูทูบ เป็นต้น

4.3 Assignments Module เป็นโมดูลที่สำหรับการมอบหมายงานให้ผู้เรียน

4.4 Evaluation Module เป็นส่วนที่ผู้สอนใช้สำหรับตรวจงานและให้คะแนน

4.5 Google Drive Module เป็นแหล่งเก็บข้อมูล ทั้งข้อมูลที่เป็นของผู้สอนและของผู้เรียน ประกอบด้วย Docs, Slides, Sheets, Forms, Drawings และไฟล์ชนิดอื่น

5. หาคุณภาพแบบจำลองรูปแบบการเรียนรู้

5.1 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินแบบจำลองรูปแบบการเรียนรู้

5.2 ทำหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

5.3 สรุปผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้

ระยะที่ 2 การพัฒนาและหาคุณภาพระบบการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้ ADDIE Model เป็นกรอบในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ มีรายละเอียด ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)

1.1 การวิเคราะห์เนื้อหาที่สัมพันธ์กับลักษณะการทำงานของภูเก็ตคลาสรูม ซึ่งเนื้อหาที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้ คือ รายวิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในชีวิตประจำวัน จำนวน 6 บท

1.2 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของระบบการเรียนรู้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการใช้ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ให้แก่ผู้เรียน ในด้านทักษะดิจิทัล

1.3 การวิเคราะห์ผู้ใช้ระบบ โดยจำแนกผู้ใช้ระบบออกเป็น 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ 1) ผู้ดูแลระบบ ทำหน้าที่ทำหน้าติดตั้งระบบ Google for Education 2) ผู้สอน เป็นผู้ที่ทำหน้าที่สร้างชั้นเรียน (Classroom) และ 3) ผู้เรียนมีหน้าที่เข้าสู่ชั้นเรียน (Classroom) ทำงาน และส่งงาน

2. การออกแบบ (Design) ได้แก่ การออกแบบเนื้อหา การออกแบบจุดประสงค์การเรียนรู้ และการออกแบบงานที่สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

3. การพัฒนา (Development) ประกอบด้วย การเตรียมการ เช่น การเตรียมการด้านเนื้อหา การเตรียมการด้านระบบ และบันทึกเนื้อหา แหล่งเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และใบงาน

4. การทดลองใช้ (Implement) ได้แก่ การทดลองขั้นแอลฟา (Alpha Stage) เพื่อทดสอบและหาข้อบกพร่องของระบบ และการทดลองขั้นเบต้า (Beta Stage) เพื่อทดสอบคุณภาพของระบบ

5. การประเมินผล (Evaluate) มีขั้นตอน ดังนี้ 1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) ออกแบบและสร้างแบบประเมิน 3) กำหนดคุณสมบัติและเชิญผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และการจัดการเรียนการสอน จำนวน 3 ท่าน ในการประเมินระบบการเรียนรู้ และ 4) การเก็บรวบรวมข้อมูล สรุปผล และวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินผลระบบ

ระยะที่ 3 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาศาสนาบัณฑิตวิทยาลัย วิทยาเขตเพชรบูรณ์ สาขาวิชาพลศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในชีวิตประจำวัน ภาคปลาย ปีการศึกษา 2559 จำนวน 29 คน ที่ได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.2 สร้างชั้นเรียนในคลาสรูม ผู้วิจัยได้สร้างชั้นเรียน (Classroom) เพื่อใช้เป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ผลข้อมูล

1.3 นำรายชื่อกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่ระบบการเรียนรู้ โดยผู้ดูแลระบบได้กำหนดชื่อผู้ใช้ (Username) และรหัสผ่าน (Password) ในการเข้าชั้นเรียนให้แก่กลุ่มตัวอย่าง

1.4 บรรจุข้อมูลที่เกี่ยวข้องเข้าสู่ระบบการเรียนรู้ เช่น เนื้อหา ทรัพยากรการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และใบงาน

1.5 อบรมชี้แจงผู้เรียนในการใช้งานระบบ และให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เพื่อเป็นการเก็บข้อมูลก่อนการจัดการเรียนการสอน

1.6 กลุ่มตัวอย่างเข้าเรียนในระบบการเรียนรู้ และทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย และเมื่อจบเนื้อหาในแต่ละบทให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบท

1.7 เมื่อกลุ่มตัวอย่างเข้าเรียนและส่งงานตามกิจกรรมการเรียนรู้ทุกบทแล้วจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้วิธีการหาค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ E1/E2 โดยมีขั้นตอนการคำนวณ ดังนี้

2.1.1 รวบรวมคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบท

2.1.2 รวบรวมคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)

- 2.1.3 คำนวณหาค่าประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ E1/E2
- 2.2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้
- 2.2.1 รวบรวมคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
- 2.2.2 รวบรวมคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)
- 2.2.3 คำนวณผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบค่าที่ t-test แบบ Dependent

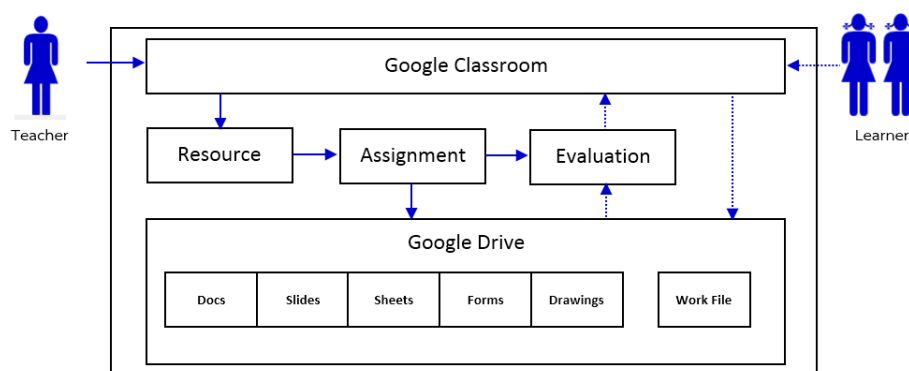
ผลการวิจัย

ระยะที่ 1 การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้

1. ผลการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องมือบนระบบออนไลน์กับการสนับสนุนการเรียนรู้ ดังตาราง 1 และสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 หรือเรียกอีกชื่อว่า “CR2ICT Model” ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังภาพ 1

ตาราง 1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องมือบนระบบออนไลน์กับการสนับสนุนการเรียนรู้

Learning Tools Learning Support	Learning Tools					Google Classroom				
	Internet	G Mail	Google Search	Google Drive	E - File	Docs	Slides	Sheets	Form	Drawing
ICT Skill	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
21 st Century Learning	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Resource	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Assignment	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Evaluation	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Feedback/comment	✓	✓	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓



ภาพ 1 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21

1.1 Google Classroom Module เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เป็นช่องทางในการเข้าสู่ระบบการเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.2 Google Drive Module เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบการเรียนในระบบคลาวด์ (Cloud) ซึ่งประกอบไปด้วยโมดูลย่อย ดังต่อไปนี้

1.2.1 Docs Module เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เก็บแฟ้มข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเอกสารที่ผู้เรียนทำงานส่งผ่านแอปพลิเคชัน Google Docs

1.2.2 Slides Module เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เก็บแฟ้มข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการนำเสนองานที่ผู้เรียนทำงานส่งผ่านแอปพลิเคชัน Google Slides

1.2.3 Sheets Module เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เก็บแฟ้มข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานด้านตารางงานที่ผู้เรียนทำงานส่งผ่านแอปพลิเคชัน Google Sheets

1.2.4 Forms Module เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เก็บแฟ้มข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแบบฟอร์มต่างๆ เช่น แบบทดสอบ แบบสอบถาม ที่ผู้เรียนทำงานส่งผ่าน Google Forms

1.2.5 Drawings Module เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เก็บแฟ้มข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาพ ในรูปแบบต่างๆ เช่น .jpg, .png ที่ผู้เรียนทำงานส่งผ่านแอปพลิเคชัน Google Drawings

1.2.6 Work File Module เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เก็บแฟ้มข้อมูลที่อยู่ในไฟล์รูปแบบอื่นๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมาข้างต้น ที่ผู้เรียนทำงานส่งผ่านระบบการเรียน

1.3 Resource Module เป็นส่วนที่ผู้สอนใช้ในการเก็บแหล่งการเรียนรู้ ที่เตรียมไว้ให้แก่ผู้เรียน เช่น เอกสารประกอบการเรียน ตัวอย่างงาน

1.4 Assignment Module เป็นส่วนที่ผู้สอนใช้ในการมอบหมายงานให้แก่ผู้เรียน

1.5 Evaluation Module เป็นส่วนที่ผู้สอนใช้ในการตรวจและให้คะแนนงาน

2. ผลการประเมินต้นแบบรูปแบบการเรียน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อต้นแบบการเรียน CR2ICT Model ดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการประเมินต้นแบบรูปแบบการเรียน CR2ICT Model

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านหลักการและกรอบแนวคิด	4.67	0.57	มากที่สุด
2. ด้านวัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ด้านองค์ประกอบของรูปแบบการเรียน	4.33	0.57	มาก
4. ด้านกิจกรรมการเรียน	4.33	0.57	มาก
5. ด้านความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนตามมาตรฐานการประเมิน	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.67	0.48	มากที่สุด

จากตาราง 2 พบว่า ผลการประเมินรูปแบบการเรียน CR2ICT Model ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อความเหมาะสมของรูปแบบการเรียน อยู่ในระดับ “มากที่สุด” ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.48) เมื่อพิจารณาทางด้าน พบว่าด้านที่มีระดับความคิดเห็นในระดับสูงสุด คือ ด้านวัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียน และด้านความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนตามมาตรฐานการประเมิน และผู้เชี่ยวชาญทุกท่านมีความคิดเห็นตรงกันที่ระดับ “มากที่สุด” ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) รองลงมา คือ ด้านหลักการและกรอบแนวคิด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.57)

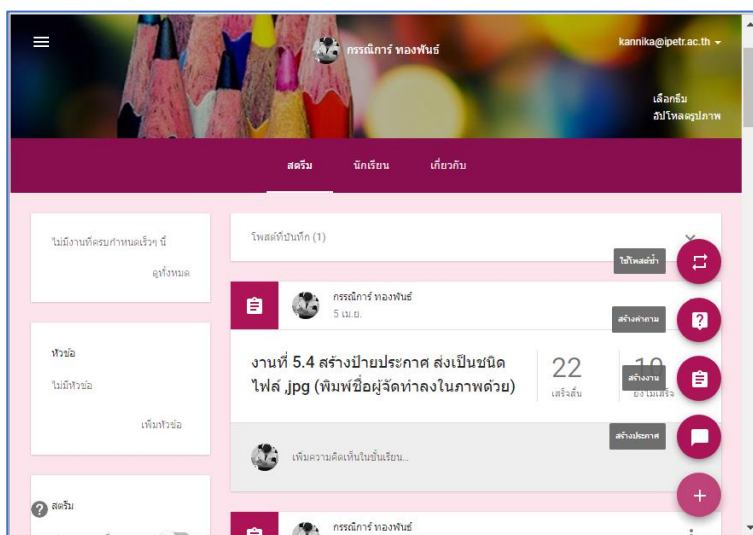
ระยะที่ 2 ผลการพัฒนาและหาคุณภาพระบบการเรียน

1. ผลการพัฒนาระบบการเรียน ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบการเรียนตามต้นแบบรูปแบบการเรียนที่สังเคราะห์ขึ้น โดยใช้ชื่อระบบว่า “ระบบการเรียนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21” หรือ “CR2ICT System” โดยมีรายละเอียด ดังนี้

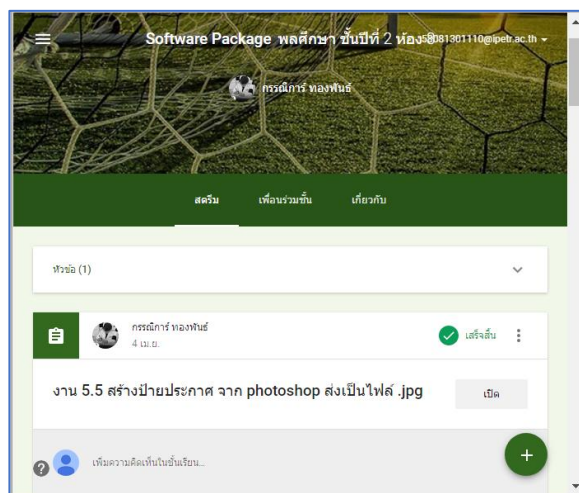
1.1 หน้าจอของระบบการเรียนส่วนของผู้สอน เมื่อผู้สอนเข้าสู่ระบบการเรียน จะปรากฏรายวิชาและห้องเรียนที่ผู้สอนได้สร้างห้องเรียนไว้ และสามารถสร้างกิจกรรมการเรียนได้ เช่น การแจ้งประกาศ การมอบหมายงาน เป็นต้น ดังภาพ 2

1.2 หน้าจอของระบบการเรียนส่วนของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนเข้าสู่ชั้นเรียน ผู้เรียนจะเห็นประกาศข่าวงานที่ผู้สอนมอบหมาย ดังภาพ 3

2. ผลการหาคุณภาพระบบการเรียน ผู้วิจัยหาคุณภาพระบบการเรียน CR2ICT System จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และการจัดการเรียนการสอน จำนวน 3 ท่าน โดยการใช้แบบสอบถามซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏ ดังตาราง 3



ภาพ 2 หน้าจอเมื่อเข้าสู่ระบบการเรียน



ภาพ 3 หน้าจอเมื่อผู้เรียนเข้าสู่ชั้นเรียน

ตาราง 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบ CR2ICT System

ด้าน	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ด้านเนื้อหา (Content)	4.83	0.39	มากที่สุด
2	ด้านเอกสารประกอบการเรียนและแหล่งเรียนรู้	4.58	0.51	มากที่สุด
3	ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน	4.83	0.39	มากที่สุด
4	ด้านการปฏิสัมพันธ์	4.67	0.49	มากที่สุด
5	ด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	4.92	0.29	มากที่สุด
6	ด้านส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21	4.83	0.39	มากที่สุด
รวม		4.78	0.42	มากที่สุด

จากตาราง 3 พบว่า ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบการเรียน CR2ICT System ในภาพรวมอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.42) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทุกด้านมีระดับความคิดเห็นในระดับ “มากที่สุด” เช่นกัน

ระยะที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของระบบการเรียนที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยหาประสิทธิภาพของระบบการเรียน CR2ICT System จากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 29 คน นำคะแนนจากแบบทดสอบท้ายบทและแบบทดสอบสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของระบบการเรียน ซึ่งผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบการเรียนรู้ CR2ICT System

วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในชีวิตประจำวัน	n	E1	E2
บทที่ 1 ซอฟต์แวร์และระบบปฏิบัติการ	29	81.37	-
บทที่ 2 โปรแกรมสำเร็จรูปพื้นฐานสำหรับการจัดพิมพ์เอกสาร	29	82.93	-
บทที่ 3 โปรแกรมสำเร็จรูปพื้นฐานสำหรับการสร้างตารางและการคำนวณ	29	79.82	-
บทที่ 4 โปรแกรมสำเร็จรูปพื้นฐานสำหรับการนำเสนอข้อมูล	29	83.79	-
บทที่ 5 โปรแกรมสำเร็จรูปด้านกราฟิก	29	82.41	-
บทที่ 6 โปรแกรมสำเร็จรูปด้านมัลติมีเดีย	29	82.24	-
ค่าประสิทธิภาพระหว่างเรียน บทที่ 1- 6		82.09	-
ค่าประสิทธิภาพหลังเรียน			81.13
ค่าประสิทธิภาพระบบการเรียนรู้		82.09	81.13

จากตาราง 4 พบว่า ระบบการเรียนรู้ CR2ICT System ที่สร้างขึ้น มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.09/81.13 แสดงว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้วิธี t-test แบบ Dependent Sample ซึ่งผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้ CR2ICT System ปรากฏดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน

ทดสอบ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	t
ก่อนเรียน	29	100	45.10	6.43	28	22.71**
หลังเรียน	29	100	81.13	5.35	28	

** นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยระบบการเรียนรู้ CR2ICT System พบว่า คะแนนหลังเรียนมีค่าสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความพึงพอใจจากการใช้ระบบการเรียนรู้ CR2ICT System ของผู้เรียน โดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียนรู้ CR2ICT System

ด้าน	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ด้านระบบการเรียนรู้ที่ประยุกต์ใช้ Google Classroom	4.61	0.58	มากที่สุด
2	ด้านเอกสารประกอบการเรียนและแหล่งเรียนรู้	4.58	0.66	มากที่สุด
3	ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน	4.48	0.67	มากที่สุด
4	ด้านการปฏิสัมพันธ์	4.46	0.59	มากที่สุด
5	ด้านส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21	4.74	0.53	มากที่สุด
รวม		4.58	0.62	มากที่สุด

จากตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียนรู้ CR2ICT System พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.62) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทุกด้านมีระดับความพึงพอใจในระดับ “มากที่สุด” เช่นกัน

ตาราง 7 สรุปผลการวิจัยทั้ง 3 ระยะ

ระยะวิจัย	ผลที่ได้จากการวิจัย	ผลการวิเคราะห์	หมายเหตุ
1	รูปแบบการเรียนรู้ CR2ICT Model	มีความเหมาะสม ในระดับ “มากที่สุด”	สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ที่ระดับ “มาก”
2	ระบบการเรียนรู้ CR2ICT System	มีคุณภาพ ในระดับ “มากที่สุด”	สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ที่ระดับ “มาก”
3	ผลวิเคราะห์	มีประสิทธิภาพ 82.09/81.13	เป็นไปตามสมมติฐาน
	การใช้ระบบการเรียนรู้	ผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นที่ระดับ .01	สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ที่ระดับ .05
	CR2ICT System	ผู้เรียนพึงพอใจในระดับ “มากที่สุด”	สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ที่ระดับ “มาก”

การอภิปรายผลการวิจัย

รูปแบบการเรียนรู้ CR2ICT Model ที่สังเคราะห์ขึ้น สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง เพื่อให้ผู้เรียนคิดเป็นและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง และจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (Ministry of Education, 2002) และสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ตามคุณลักษณะของผู้เรียนที่ต้องการพัฒนา ซึ่งเป็นไปตามผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ในด้านวัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้ ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทุกท่านมีความคิดเห็นที่ตรงกันในระดับ “มากที่สุด” นอกจากนี้ยังพบว่า รูปแบบการเรียนรู้ตามมาตรฐานการประเมิน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความเป็นประโยชน์ ด้านความเป็นไปได้

ด้านความเหมาะสม และด้านความถูกต้อง ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านมีความคิดเห็นที่ตรงกันในระดับ “มากที่สุด” เช่นกัน ในด้านของหลักการและกรอบแนวคิดที่ใช้ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ตามผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านหลักการและกรอบแนวคิด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.57) พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับ “มากที่สุด” จะเห็นได้ว่ารูปแบบการเรียนรู้ CR2ICT Model เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญให้อยู่ในระดับ “มากที่สุด” ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.48) ซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ที่ระดับ “มาก” ซึ่งสอดคล้องกับ Rueangrong and Hwancha-aim (2013) พบว่า การนำเทคโนโลยี Google Apps for Education มาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน สามารถสร้างความปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน รวมถึงระบบการส่งและจัดเก็บผลงานต่างๆ ด้วย Google Drive ผู้อยู่ในวงการศึกษาคควรได้ศึกษาเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน อันจะส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบ ADDIE Model เป็นกรอบในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ CR2ICT System สอดคล้องกับ Thongphan, et al. (2016, pp. 90-97) ที่ได้ใช้ ADDIE Model เป็นกรอบในการพัฒนาระบบเช่นกัน ระบบที่พัฒนาขึ้นมีการจัดเนื้อหาให้สอดคล้องและครอบคลุมตามคำอธิบายรายวิชา จัดทำเอกสารประกอบการเรียนและจัดหาแหล่งเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหา ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ส่งเสริมให้มีการปฏิสัมพันธ์ ผ่านระบบออนไลน์ โดยนำภูเกิลคลาสรูมาประยุกต์ใช้ในการจัดการชั้นเรียนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จากนั้นได้หาคุณภาพของระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมในระดับ “มากที่สุด” ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับ Viriyavorakul and Phonak (2014, pp. 103-111) ที่กล่าวไว้ว่า Google Apps for Education นวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัล เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลสำหรับการจัดการเรียนการสอน ที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบทำงานร่วมกันได้ทุกที่ทุกเวลาและทุกรูปแบบของเทคโนโลยีที่สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ภายใต้การจัดเก็บ รวบรวม และบันทึกบนคลาวด์ ทำกิจกรรมกลุ่มได้ในเวลาเดียวกันบนแฟ้มเดียวกัน อีกทั้งผู้สอนยังสามารถประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารชั้นเรียนได้อีกด้วย ระบบการเรียนรู้ CR2ICT System ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.09/81.13 แสดงว่าระบบการเรียนรู้ดังกล่าว มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สอดคล้องกับ Yonwilad (2015, pp. 50-67) ที่ได้พัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์ ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้ Google Classroom ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.68/88.66

การเรียนรู้ด้วยระบบการเรียนรู้ CR2ICT System ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังสะท้อนให้ทราบว่าผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะด้าน ICT ที่ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ Suaysin and Wirothan (2013) พบว่า การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนทดสอบหลังเรียน ด้วยเครื่องมือเสริมสร้างทักษะด้านวิชาชีพคอมพิวเตอร์โดยใช้ภูเกิลแอปพลิเคชันสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การที่ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอาจเนื่องจากระบบที่พัฒนาขึ้นเป็นระบบ การเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์ มีเครื่องมือออนไลน์ในการสื่อสาร ถาม-ตอบปัญหาการเรียนได้ตลอดเวลา และยังสามารถเรียนได้ทุกเวลาตามความสะดวกและจังหวะการเรียนรู้ของตน สอดคล้องกับ Laohajarasang (2002) ที่กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียน

การสอนออนไลน์ไว้ว่า “ช่วยทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจังหวะของตน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนในด้านลำดับการเรียนรู้ได้ ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัดและความสนใจของตน” ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียนรู้ CR2ICT System พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจ ต่อระบบอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.53) เนื่องจากระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้ เพราะเป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ ซึ่งสอดคล้องกับ Tooltham and Jansopha (2016) ที่กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผู้สอนจึงควรที่จะเลือกใช้ระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์เข้ามาช่วยในการจัดการการเรียนการสอน นอกจากนี้ระบบการเรียนรู้ CR2ICT System ยังสามารถสร้างและส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ได้ดี ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) สอดคล้องกับ Leelitthum and Eak-iamvudtanakul (2016, pp. 20-25) ที่พบว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านกูเกิลคลาสรูม ช่วยส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ผู้เรียนมีความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กูเกิลคลาสรูมในประเด็น การทบทวน การส่งงาน และผลคะแนนของงานที่ส่ง ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) สอดคล้องกับ Sonprasom (2016) ที่กล่าวว่า ผู้สอนสามารถสร้างและออกแบบชั้นเรียนได้เองตามความต้องการ มีความยืดหยุ่นสูง ทำให้สามารถจัดชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถดูว่ามีงานใดครบกำหนดส่ง ทำให้ไม่พลาดการส่งงาน นอกจากนี้ ผู้สอนยังสามารถส่งงาน ติดตามงาน รวมทั้งการให้คะแนนและแสดงความคิดเห็นในงานที่ผู้เรียนทำ และสอดคล้องกับ Florence, et al. (2015) ที่พบว่า ผู้เรียนที่เรียนผ่านกูเกิลคลาสรูม มีความรู้สึกถึงความสะดวกสบายในการใช้เทคโนโลยี ผู้สอนและเจ้าหน้าที่สามารถดำเนินการจัดการห้องเรียนขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ จากงานวิจัยของ Sangsawang and Wirotwan (2015) สรุปได้ว่า การประยุกต์ใช้โปรแกรมกูเกิลคลาสรูม สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางหนึ่งสำหรับการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี และสามารถนำโปรแกรมกูเกิลคลาสรูมไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาต่างๆ ในมหาวิทยาลัยได้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรสนับสนุนให้ผู้สอนในรายวิชาอื่นๆ นำระบบการเรียนรู้ CR2ICT System ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อเป็นการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21
2. ควรศึกษาผลของการใช้ระบบการเรียนรู้ในรายวิชาอื่นๆ เพื่อเป็นการยืนยันว่าระบบการเรียนรู้ CR2ICT System สามารถส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ด้าน ICT ได้จริง
3. ควรพัฒนาระบบการเรียนรู้ให้สามารถพัฒนาผู้เรียนในทักษะอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21

References

- Florence, A., Suriya, A., & Janjarasjitt, S. (2015). Application of online tools for class support and management: A case study. *Proceeding of International e-Learning Conference (IEC 2015)*. Bangkok: Thailand.
- Laohajatsang, T. (2002). *Designing e-learning*. Bangkok: Chulalongkorn University Book Centre. [in Thai]
- Leelithum, C., & Eak-iamvudtanakul, P. (2016). Satisfaction of students to Google classroom in Thonburi Commercial College. *Journal of Mass Communication Technology, RMUTP*, 1(1), 20–25. [in Thai]
- Ministry of Education. (2002). *National Education B.E. 2542 and Amended (No. 2), BE 2545*. Bangkok: Shipping and Packing Organization. [in Thai]
- Nilsook, P. (2014). *The 21st Century teacher*. Bangkok: Maceeducation. [in Thai]
- Physical Education Institution. (2013). *Bachelor of Education Program (5 years) in Physical Education (Updated 2013)*. Sukhothai: Institute of Physical Education. [in Thai]
- Rueangrong, P., & Hwancha-aim, M. (2013). *The use of Google Apps in the development of innovative teaching*. Retrived Dec 18, 2013, from <https://www.slideshare.net/krumonchaya/google-apps-45300602> [in Thai]
- Sangsawang, A., & Wirotwan, C. (2015). *Google classroom application in learning management for system analysis and design course of students in the Faculty of Information Technology, North Bangkok University* (Research report). Bangkok: North Bangkok University. [in Thai]
- Sonprasom, S. (2016). Satisfaction on the use of classroom in Physics I for engineering students. *RSU National Research Conference 2016* (pp. 1340-1347). Patum Thani: Rangsit University. [in Thai]
- Suaysin, P., & Wirotwan, C. (2013). *Professional development tool to strengthen computer skills using google apps* (Research report). Bangkok: North Bangkok University. [in Thai]
- Suttipong, R. (2017). A new paradigm in education and development of Thailand teacher in the digital age. *Journal of Education Naresuan University*, 19(2), 344–355. [in Thai]

- Thongphan, K., Chaichomchurn, S., & Sanrach, C. (2016). The development of online-activity based learning system according to R2D2 model and integrated with creating of knowledge map for develop to enhance teacher competency. *Journal of industrial education*, 15(1), 90-97. [in Thai]
- Tooltham, A., & Jansopha, U. (2016). The satisfaction towards learning management system of moodle and google classroom in teacher role. *Proceeding of the 12th Mahasarakham University Research Conference* (pp. 78-85). Maha Sarakham: Mahasarakham University. [in Thai]
- Viriyavorakul, P., & Phonak, D. (2014). Google apps for education an educational innovation in digital Age. *SDU Research Journal Sciences and Technology*, 7(3), 103-111. [in Thai]
- Yonwilad, W. (2015). Development of mathematics activities packages for enhancing Kalasin Rajabhat University mathematics students titled “greatest common divisor, least common multiple and linear combination”. *Phrae Wa Kalasin Journal of Kalasin Rajaphat University*, 2(3), 50-67. [in Thai]