

รูปแบบการพัฒนาระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 The Model of Interaction Support System Development in Classroom for The 21st Century Active Learning

วงศ์ท ศรีอุไร* และ อนุสรณ์ บรรเทิง
Wongkot Sriurai* and Anusorn Bunteong

ภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ.อุบลราชธานี 34190
Department of Mathematics Statistics and Computer, Faculty of Science, Ubon Ratchathani University
*E-mail: wongkot.s@ubu.ac.th

Received: Aug 20, 2018

Revised: Sep 25, 2018

Accepted: Dec 16, 2018

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนสำหรับการเรียนรู้เชิงรุกในศตวรรษที่ 21 และเพื่อประเมินประสิทธิผลของการใช้รูปแบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล 2) ออกแบบรูปแบบระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน 3) วิเคราะห์และออกแบบระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน 4) ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบ 5) พัฒนาและทดสอบระบบ และ 6) ประเมินประสิทธิผลของการใช้รูปแบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน ระบบนี้ถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษาพีเอชพี (PHP) ร่วมกับฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) ผลการพัฒนาและทดสอบระบบพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้ โดยประสิทธิผลของการใช้รูปแบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน แบ่งเป็น 2 ประเด็น ได้แก่ 1) ผลการประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนพบว่าผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนโดยใช้รูปแบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ผลประเมินด้านความพึงพอใจของการใช้รูปแบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนจำนวน 30 คน มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}=4.25$, $SD=.069$) และผู้สอนมีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.26$, $SD=.061$)

คำสำคัญ: ระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ การเรียนรู้เชิงรุก เว็บแอปพลิเคชัน

Abstract

The objectives of this research were to design and develop interaction support system in classroom for the 21st century active learning and evaluate the effectiveness of developed model. This research included 6 processes were 1) collected and analyzed data 2) designed the model of interaction support system in classroom 3) analyzed and designed the interaction support system in classroom 4) designed user interface 5) developed the system and tested 6) evaluated the effectiveness of this model. The system was developed to be a web-based application by PHP language with MySQL database. The results of development and testing found that the system could be used for learning management in classroom. The effectiveness of this model was evaluated by 2 parts, 1) learning achievement, the findings indicated that student average scores were increased at the .05 level of significance and 2) user satisfaction, the results from 30 students found that the students' satisfaction was high level ($\bar{X}=4.25$, $SD=.069$) and the level of teachers' satisfaction in using the system was high too ($\bar{X}=4.26$, $SD=.061$).

Keywords: Interaction Support System, Active Learning, Web application

บทนำ

การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาแบบดั้งเดิมจะให้ความสำคัญกับการบรรยายเนื้อหาในห้องเรียน และให้การบ้านไปทำนอกเวลาเรียน โดยจะมีครูผู้สอนเป็นศูนย์กลาง นั่นคือความรู้ต่าง ๆ จะมาจากผู้สอนเป็นหลัก ส่วนผู้เรียนจะต้องตั้งใจฟังผู้สอน และทำความเข้าใจในเนื้อหาที่ผู้สอนนำเสนอ ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวยังพบปัญหาอยู่หลายประการ เช่น ความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนไม่เท่ากัน ทำให้เป็นการยากต่อผู้สอนที่จะปรับรูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนทุกคนได้ ผู้เรียนอาจจะจดจำบรรยายไม่ทัน เกิดความเบื่อหน่าย และมักจะเกิดปัญหาที่ผู้เรียนใช้เพียงการจำเนื้อหาบทเรียนมากกว่าการทำความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ รวมไปถึงการประยุกต์เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ผู้เรียนจะเคยชินกับการให้ผู้สอนมากกว่าที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ [1] ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ทำให้จำเป็นต้องมีการศึกษาหาารูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสังคมในปัจจุบันและอนาคต

การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการทํากิจกรรมเชิงรุก (Active Activities) ในห้องเรียนแทนการบรรยายเนื้อหา ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้จะเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ นั่นคือกิจกรรมต่าง ๆ จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิด วิเคราะห์ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหา ในส่วนของเนื้อหานั้นอาจจะใช้การศึกษาด้วยตนเองก่อนเข้าห้องเรียน ซึ่งรูปแบบดังกล่าวจะสนับสนุนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองได้ตลอดไป และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในงานด้านต่าง ๆ ได้ [2] แต่ในการนำการเรียนรู้เชิงรุกไปใช้ในการเรียนการสอนนั้นจะต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงรูปแบบการสอน ซึ่งรูปแบบที่เหมาะสมนั้นอาจจะขึ้นอยู่กับตัวแปรหลายอย่าง [3] เช่น การเรียนรู้เชิงรุกจะใช้ได้ผลดีเมื่อผู้เรียนสามารถรับผิดชอบการศึกษาด้วยตนเองได้ และมีความกระตือรือร้นที่จะคิด วิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนบางกลุ่มอาจจะไม่ได้มีลักษณะดังกล่าว ทำให้การนำรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกไปใช้โดยไม่มีการศึกษารูปแบบที่เหมาะสมกับผู้เรียน อาจจะทำให้การเรียนการสอนไม่ได้ผลเท่าที่ควร มีงานวิจัยหลายงานที่มีการนำการเรียนรู้เชิงรุกมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เช่น งานวิจัย [4] ได้ศึกษาผลการใช้การเรียนรู้เชิงรุกในวิชาการจัดการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบการเรียนรู้เชิงรุกในภาพรวมกิจกรรมที่ผู้สอนจัดให้นักศึกษามีความเหมาะสมในระดับมาก การจัดกิจกรรมกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ นอกจากการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนแล้ว สื่อหรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนยังมีความสำคัญซึ่งเห็นได้จากงานวิจัย [5] ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยการบูรณาการสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผลการนำรูปแบบไปใช้งานพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักศึกษาที่เข้าเรียนตามรูปแบบการจัดการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบแทนที่ทั้งหมดสูงกว่ามีค่าสูงกว่ากลุ่มนักศึกษาที่เข้าเรียนตามรูปแบบนำมาประกอบกัน นอกจากนี้ใน

งานวิจัย [6] ได้นำเสนอรูปแบบของห้องเรียนที่ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับนักศึกษาในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยในห้องเรียนจะต้องมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน

งานวิจัยนี้จึงต้องการศึกษารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกที่เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง นอกจากนี้การจัดกิจกรรมเชิงรุกในห้องเรียนนั้นต้องใช้เครื่องมือสนับสนุนหลายอย่าง เครื่องมืออย่างหนึ่งที่จำเป็นคือเครื่องมือในการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนคนอื่น ๆ ซึ่งเป็นกลไกที่ช่วยกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการสื่อสารกับผู้อื่นในห้องเรียน [7] มีงานวิจัยบางงานที่มีการนำรูปแบบการเรียนรู้มาช่วยสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียน เช่น งานวิจัย [7] นำรูปแบบการเรียนรู้ในแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาเภสัชกรรม นั่นคือให้นักศึกษาทำการศึกษบทเรียนด้วยตนเอง ผ่านทางวิดีโอ จากนั้นในห้องเรียนจะเน้นไปที่การทำกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาได้คิด วิเคราะห์ ทบทวนความเข้าใจ โดยกิจกรรมต่าง ๆ จะประกอบไปด้วยการถามตอบ การพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้ การออกมานำเสนอ อภิปราย การสอบย่อย ซึ่งจากการวัดผลด้วยแบบสอบถามพบว่านักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาดีขึ้นกว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม และมีความพึงพอใจใน รูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าว แต่ในปัจจุบันยังขาดเครื่องมือที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนในชั้นเรียน ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้ค้นหาและออกแบบระบบสนับสนุนการมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างรูปแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนสำหรับการเรียนรู้เชิงรุกในศตวรรษที่ 21 และเพื่อประเมินประสิทธิผลของการใช้รูปแบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนที่พัฒนาขึ้น ทั้งนี้คณะผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัยเป็น 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล 2) ออกแบบรูปแบบระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน 3) วิเคราะห์และออกแบบระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน 4) ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบ 5) พัฒนาและทดสอบระบบ และ 6) ประเมินประสิทธิผลของการใช้รูปแบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน ดัง Figure 1

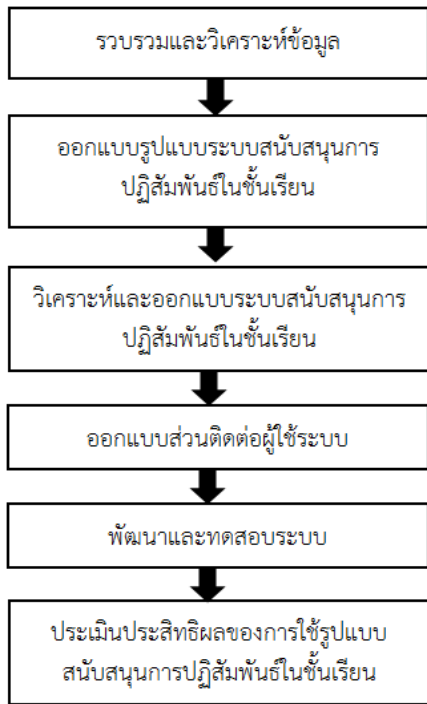


Figure 1 Research workflow

1. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

ในขั้นตอนนี้คณะผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านโดยใช้แบบสอบถามให้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ว่าระบบควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และความสามารถของระบบควรมีลักษณะอย่างไร จากผลการตอบแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ พบว่าการศึกษาค้นคว้าก่อนเข้าเรียนเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ และการจัดกิจกรรมในห้องเรียนเพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ ไม่ว่าจะเป็นการทำงานกลุ่ม การอภิปราย

และนำเสนอหน้าชั้นเรียน ล้วนแต่เป็นสิ่งที่สนับสนุนการเรียนรู้เชิงรุก อีกทั้งการใช้สื่อมัลติมีเดียในการนำเสนอเนื้อหาบางส่วนนั้นช่วยเพิ่มความน่าสนใจในการเรียน และทำให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น

สำหรับทางด้านความสามารถของระบบสนับสนุนการเรียนรู้เชิงรุกนั้น ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่า ความสามารถทางด้านการจัดการรายวิชา การจัดการเนื้อหาบทเรียน การจัดกลุ่มผู้เรียน การเช็คชื่อ การจัดการคำถามและคำตอบ การอัปเดตและดาวน์โหลดไฟล์เอกสาร การตรวจและให้คะแนนแบบฝึกหัด การแสดงคะแนนในการทำแบบทดสอบของผู้เรียน การประเมินผลจากคะแนนที่ทำแบบทดสอบโดยการแบ่งระดับความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน เป็นความสามารถที่ควรจะมีในระบบสนับสนุนการเรียนรู้เชิงรุก

นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังได้ให้คำแนะนำในการออกแบบระบบว่า ส่วนติดต่อผู้ใช้ควรจะสามารถเข้าถึงได้ง่าย ใช้งานสะดวก และสามารถแสดงผลบนหน้าจออุปกรณ์พกพา เช่น สมาร์ทโฟน เป็นต้น ระบบควรสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ในแบบเวลาจริง (Real-time) มีกิจกรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้ทดลอง/หาความรู้ได้ด้วยตนเอง

2. ออกแบบรูปแบบระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน

จากที่รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อที่ 1 แล้ว ทำให้คณะผู้วิจัยสามารถออกแบบรูปแบบการทำงานของระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้ดังแสดงใน Figure 2

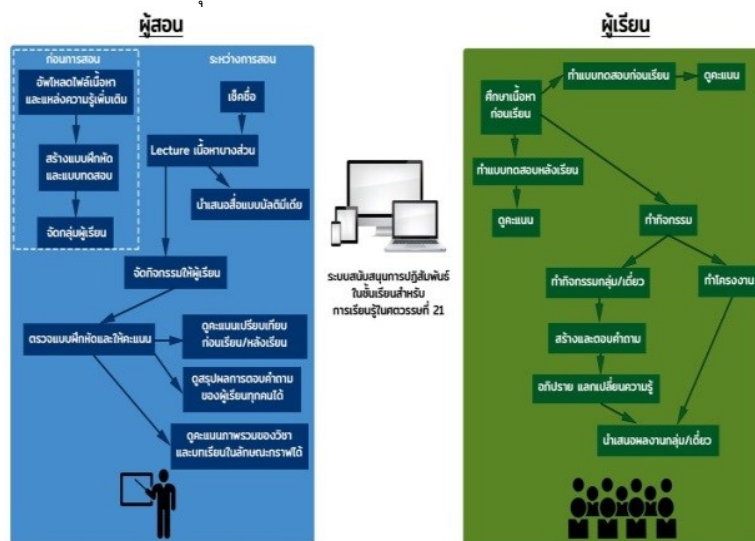


Figure 2 The model of Interaction Support System in Classroom for The 21st Century Active Learning

จาก Figure 2 ผู้สอนจะอัปโหลดไฟล์เนื้อหา แหล่งความรู้เพิ่มเติม รวมไปถึงแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเอาไว้ในระบบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาก่อนที่จะเข้าชั้นเรียน ซึ่งช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง และลดเวลาในการบรรยายจากผู้สอนในชั้นเรียน เมื่ออยู่ในชั้นเรียนผู้สอนจะทำการเช็คชื่อ และบรรยายเนื้อหาบทเรียนในบางส่วนเพื่อทบทวนและทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น เนื้อหาบางส่วนหากมีการสร้างสื่อแบบมัลติมีเดียหรือสื่อที่มีปฏิสัมพันธ์ ผู้สอนสามารถนำมาใช้ร่วมกับการบรรยายเพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และเป็นการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น จากนั้นผู้สอนจะจัดกิจกรรม ซึ่งสามารถเลือกจัดได้ทั้งกิจกรรมเดี่ยว กิจกรรมกลุ่ม หรือโครงงาน หากเป็นกิจกรรมกลุ่ม สามารถใช้เครื่องมือจัดกลุ่มอัตโนมัติที่มีในระบบได้ การจัดกิจกรรมอาจจะอยู่ในรูปแบบการตั้งประเด็นคำถามซึ่งสัมพันธ์กับบทเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว แต่ลักษณะคำถามจะเป็นคำถามปลายเปิด ซึ่งต้องใช้การค้นคว้าหาข้อมูล การคิดและวิเคราะห์ รวมไปถึงการเรียบเรียงสิ่งที่ต้องการนำเสนอต่อผู้อื่น หากเป็นกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนจะได้เรียนรู้การทำงานร่วมกันเป็นทีม การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี การแบ่งงานให้เหมาะสม การติดต่อประสานงาน และทักษะในการนำเสนอ นอกจากนั้นผู้สอนยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถตั้งคำถามที่อยากนำมาอภิปรายกันได้ เป็นการฝึกผู้เรียนให้รู้จักตั้งคำถาม และทำให้มุมมองในการเรียนรู้ไม่ได้มาจากผู้สอนเพียงอย่างเดียว โดยหากมีหลายคำถาม ผู้สอนอาจจะเลือกคำถามที่น่าสนใจที่สุดมาอภิปรายได้

นอกจากนี้หากเป็นการทำโครงงานซึ่งต้องใช้เวลาในการทำนอกชั้นเรียน ผู้เรียนจะได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการคิดหัวข้อของโครงงานที่ต้องการจะทำ การนำความรู้ไปบูรณาการกับศาสตร์อื่น และเรียนรู้กระบวนการในการทำโครงงานอีกด้วย ในขั้นตอนการทำกิจกรรมนี้ ผู้สอนสามารถตรวจและให้คะแนนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มได้ หลังจากนั้นผู้สอนจะให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้นหรือไม่ ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนสามารถดูคะแนนในแต่ละแบบทดสอบได้ ผู้สอนสามารถดูคะแนนในภาพรวมและแต่ละบทเรียนในลักษณะกราฟ นอกจากนี้ยังมีการแสดงระดับคะแนนเป็นแถบสี ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนเห็นภาพได้อย่างชัดเจนว่า ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในแต่ละบทเรียนเป็นอย่างไร หากมีบทเรียนไหนที่ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังมีระดับคะแนนที่ไม่ดี ผู้สอนสามารถเสริมกิจกรรมหรือการบรรยายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเพิ่มมากยิ่งขึ้นได้

3. วิเคราะห์และออกแบบระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญและความต้องการของผู้สอน ทำให้คณะผู้วิจัยสามารถสรุปความต้องการของระบบที่จะพัฒนา ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ สรุปความต้องการได้ดังนี้

- 1) ระบบจะต้องมีการ login เข้าสู่ระบบ
- 2) ระบบจะต้องจัดการบัญชีผู้ใช้ได้
- 3) ระบบจะต้องจัดการรายวิชาได้
- 4) ระบบจะต้องจัดการเนื้อหาบทเรียนได้
- 5) ระบบจะต้องจัดการข้อมูลสมาชิกได้
- 6) ระบบจะต้องจัดกลุ่มผู้เรียนได้
- 7) ระบบจะต้องเช็คชื่อผู้เรียนได้
- 8) ระบบจะต้องจัดการคำถามและคำตอบได้
- 9) ระบบจะต้องอัปโหลดและดาวน์โหลดไฟล์เอกสารได้
- 10) ระบบจะต้องตรวจแบบฝึกหัดและให้คะแนนได้
- 11) ระบบจะต้องแสดงคะแนนในการทำแบบทดสอบของผู้เรียนได้

3.2 วิเคราะห์ความต้องการของระบบแยกตามผู้ใช้งาน ดังนี้

1) ผู้สอนสามารถใช้งานได้ดังนี้

- สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้
- สามารถเพิ่ม ลบ เนื้อหาในระบบได้ทั้งเนื้อหาที่เป็นไฟล์เอกสาร URL ของวิดีโอบนเว็บ และเนื้อหาแบบ WebGL ที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้
- สามารถเพิ่มรายชื่อผู้เรียนเข้าในรายวิชาได้
- สามารถเช็คชื่อผู้เรียนได้
- สามารถตรวจแบบฝึกหัดและให้คะแนนผู้เรียนได้
- สามารถดูสรุปผลการตอบคำถามของผู้เรียนทุกคนได้
- สามารถดูคะแนนเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน/หลังเรียน ของผู้เรียนทุกคนในลักษณะของตัวเลขได้
- สามารถจัดกลุ่มให้กับผู้เรียนได้
- สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข คำถามได้
- สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข คำตอบได้
- สามารถดูคะแนนภาพรวมของวิชาและบทเรียนในลักษณะกราฟได้
- สามารถบันทึกผลคะแนนออกมาในรูปแบบของไฟล์ excel ได้

2) ผู้เรียนสามารถใช้งานได้ดังนี้

- สามารถลงทะเบียนเข้ารายวิชาได้
- สามารถดาวน์โหลดเอกสารได้
- สามารถดูวิดีโอผ่าน URL ที่ผู้สอนให้ไว้ได้
- สามารถดูและมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาแบบ WebGL ที่ผู้สอนอัปโหลดไว้ได้
- สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้
- สามารถตอบคำถามได้

- สามารถสร้างคำถามได้
- สามารถดูกลุ่ม และสมาชิกในกลุ่มได้
- สามารถดูคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด ก่อนเข้าชั้นเรียน ก่อนเรียน หลังเรียน กิจกรรมรายบุคคล กิจกรรมกลุ่ม และ กิจกรรมกลุ่มโครงงานในลักษณะของ ตัวเลขได้

3) ผู้ดูแลระบบสามารถใช้งานได้ดังนี้

- สามารถจัดการข้อมูลผู้สอนได้
- สามารถจัดการข้อมูลผู้เรียนได้
- สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข รายวิชาในระบบ ได้
- สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้

3.3 วิเคราะห์และออกแบบระบบ

การวิเคราะห์และออกแบบระบบจะใช้แผนภาพ Use Case ในการอธิบายการทำงานของระบบ โดยคณะผู้วิจัย ได้วิเคราะห์และออกแบบระบบ ซึ่งประกอบด้วย 7 กระบวนการ ได้แก่

- 1) ตรวจสอบสิทธิ์การเข้าสู่ระบบ
- 2) จัดการบัญชีผู้ใช้งาน
- 3) จัดการข้อมูลรายวิชา
- 4) จัดการไฟล์เนื้อหาบทเรียน
- 5) จัดการคะแนน
- 6) จัดการคำถามและคำตอบ
- 7) จัดกลุ่ม

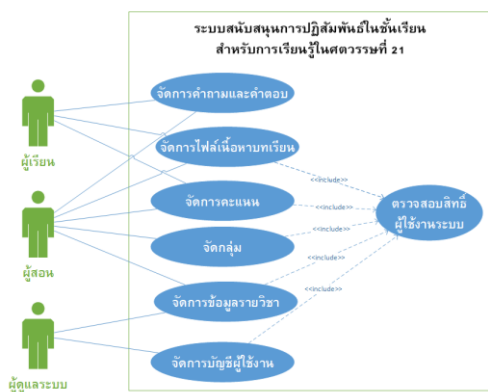


Figure 3 Use Case Diagram

4. ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบ

การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบ คณะผู้วิจัยได้ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบโดยออกแบบตามกลุ่มผู้ใช้งานระบบซึ่งมี 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน และผู้ดูแลระบบ

5. พัฒนาและทดสอบระบบ

1) การพัฒนาระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน การพัฒนาระบบเริ่มจากการสร้างฐานข้อมูล MySQL จากนั้นจึงเริ่มสร้างหน้าเว็บต่าง ๆ ตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยใช้ Bootstrap เป็นฐานในการสร้างหน้าเว็บแบบ Responsive จากนั้นจึงใช้ภาษา PHP ร่วมกับ HTML และ JavaScript ในการพัฒนาฟังก์ชันการทำงานในส่วนต่าง ๆ ตามการออกแบบในหัวข้อที่ 3

2) การทดสอบระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน การทดสอบระบบใช้การทดสอบแบบ Black Box Testing ซึ่งมีการทดสอบ function ต่าง ๆ ของระบบตาม requirements โดยการทดสอบระบบจะแบ่งตามผู้ใช้งาน 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียนและผู้ดูแลระบบ

6. ประเมินประสิทธิผลของการใช้รูปแบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน

คณะผู้วิจัยพิจารณาจาก 2 ประเด็น ดังนี้

1) ประสิทธิภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาด้วยการใช้รูปแบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนในการจัดการเรียนการสอน คณะผู้วิจัยได้นำต้นแบบระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้ใน 2 รายวิชา ได้แก่ รายวิชา การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ จำนวนนักศึกษา 10 คน และรายวิชาการทำเหมืองข้อมูล จำนวนนักศึกษา 20 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เลือกแบบเจาะจง โดยให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองรายวิชาทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดประสิทธิผลของการใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น

2) ประสิทธิภาพด้านความพึงพอใจของการใช้รูปแบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน คณะผู้วิจัยได้นำระบบต้นแบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนไปให้นักศึกษาทดลองใช้งานใน 2 รายวิชา ได้แก่ รายวิชา การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ และรายวิชาการทำเหมืองข้อมูล จำนวนนักศึกษารวมทั้งหมด 30 คน ทำการประเมินการใช้งานระบบโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานระบบ และให้ผู้สอนจำนวน 5 คน ประเมินการใช้งานระบบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินความพึงพอใจตามเกณฑ์ของลิเคิร์ต (Likert Scale) [8] มีเกณฑ์การประเมินดังนี้

Table 1 Rating scale for evaluation

เกณฑ์การให้คะแนน		ความหมาย
เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ	
มากที่สุด	4.51– 5.00	ผู้มีความพึงพอใจต่อระบบในระดับมากที่สุด
มาก	3.51– 4.50	ผู้มีความพึงพอใจต่อระบบในระดับมาก
ปานกลาง	2.51– 3.50	ผู้มีความพึงพอใจต่อระบบในระดับปานกลาง
น้อย	1.51– 2.50	ผู้มีความพึงพอใจต่อระบบในระดับน้อย
น้อยที่สุด	1.00– 1.50	ผู้มีความพึงพอใจต่อระบบในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ผลการพัฒนากระบวนการสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน

1) หน้าแรกของระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน ดังแสดงใน Figure 4

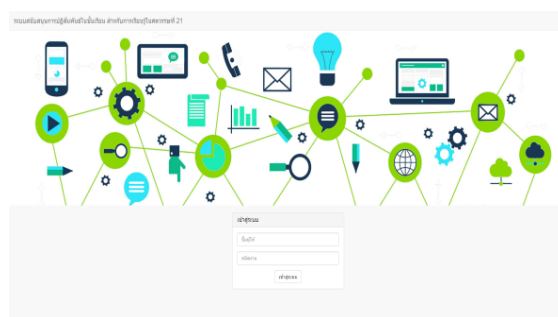


Figure 4 Homepage of the system

2) หน้าจอสำหรับผู้ดูแลระบบ ตัวอย่างเมนูจัดการรายวิชา ดังแสดงใน Figure 5

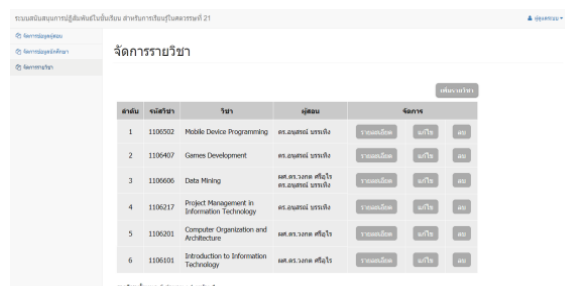


Figure 5 Course management page

3) หน้าจอสำหรับผู้สอน ตัวอย่างหน้าจอจัดการเนื้อหา และหน้าจอคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ดังแสดงใน Figure 6-7

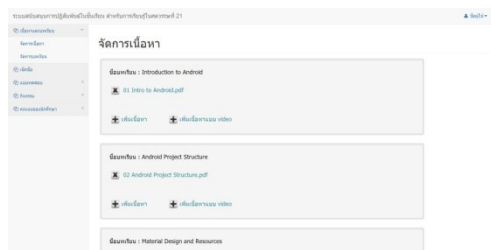


Figure 6 Content management page

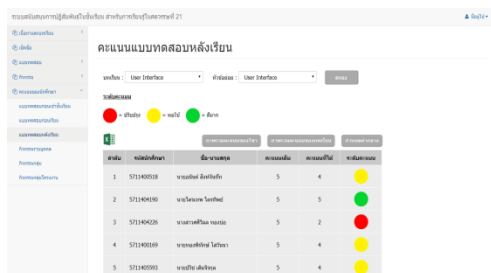


Figure 7 Post-test score display page

4) หน้าจอสำหรับผู้เรียน ตัวอย่างหน้าจอเนื้อหา บทเรียน และหน้าจอภาพรวมของคะแนน ดังแสดงใน Figure 8-9

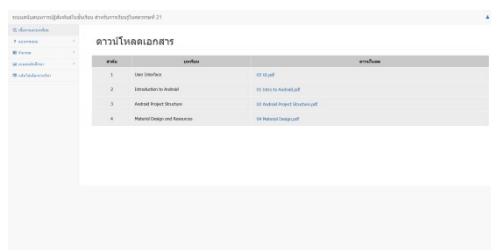


Figure 8 Contents and lessons page



Figure 9 Score overview page

2) ผลการประเมินประสิทธิผลของการใช้รูปแบบ

สนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน

คณะผู้วิจัยพิจารณาจาก 2 ประเด็น ดังนี้

2.1) ประสิทธิภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยการใช้รูปแบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนในการจัดการเรียนการสอน คณะผู้วิจัยได้นำต้นแบบระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนที่พัฒนาขึ้นไป

ทดลองใช้ใน 2 รายวิชา ได้แก่ รายวิชาการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ จำนวนนักศึกษา 10 คน และรายวิชาการทำเหมืองข้อมูล จำนวนนักศึกษา 20 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เรียนทั้งสองรายวิชาทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดประสิทธิผลของการใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น โดยมีผลดังแสดงใน Table 2-3

Table 2 The result of comparison between pre-test score and post-test score using the model of interaction support system in classroom from Mobile Device Programming course

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	SD.	t	Sig.
ก่อนเรียน	20	11.30	3.12	-7.795*	.000
หลังเรียน	20	15.40	3.38		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จาก Table 2 สรุปได้ว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนโดยใช้รูปแบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Table 3 The result of comparison between pre-test score and post-test score using the model of interaction support system in classroom from Data Mining course

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	SD.	t	Sig.
ก่อนเรียน	20	9.90	4.62	-13.880*	.000
หลังเรียน	20	16.70	1.70		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จาก Table 3 สรุปได้ว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนโดยใช้รูปแบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2) ประสิทธิภาพด้านความพึงพอใจของการใช้

รูปแบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน

2.2.1) ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานต้นแบบระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนโดยผู้เรียนจำนวน 30 คน มีผลดังแสดงใน Table 4

Table 4 The summary of evaluation results on the prototype of interaction support system in classroom on each sides by students

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหาบทเรียนและแบบทดสอบ	4.23	0.68	มาก
2. ด้านกิจกรรมในชั้นเรียน	4.29	0.70	มาก
3. ด้านคะแนนผู้เรียน	4.25	0.71	มาก
4. ด้านการออกแบบ	4.22	0.68	มาก
รวมเฉลี่ย	4.25	0.69	มาก

จาก Table 4 สรุปได้ว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่องานต้นแบบระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.25$, $SD = 0.69$) ซึ่งผู้เรียนมีความพึงพอใจสูงสุดใน 2 ด้าน ได้แก่ ด้านกิจกรรมในชั้นเรียน

($\bar{X} = 4.29$, $SD = 0.70$) รองลงมาคือ ด้านคะแนนผู้เรียน ($\bar{X} = 4.25$, $SD = 0.71$)

2.2.2) ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานต้นแบบระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนโดยผู้สอน 5 คน มีผลดังแสดงใน Table 5

Table 5 The summary of evaluation results on the prototype of interaction support system in classroom on each sides by teachers

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหาบทเรียนและแบบทดสอบ	4.10	0.55	มาก
2. ด้านกิจกรรมในชั้นเรียน	4.25	0.55	มาก
3. ด้านคะแนนผู้เรียน	4.43	0.56	มาก
4. ด้านการออกแบบ	4.25	0.79	มาก
รวมเฉลี่ย	4.26	0.61	มาก

จาก Table 5 สรุปได้ว่าผู้สอนมีความพึงพอใจต่องานต้นแบบระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.26$, $SD = 0.61$) ซึ่งผู้สอนมีความพึงพอใจสูงสุดได้แก่ ด้านคะแนนผู้เรียน ($\bar{X} = 4.43$, $SD = 0.56$) รองลงมา ได้แก่ ด้านกิจกรรมในชั้นเรียน ($\bar{X} = 4.25$, $SD = 0.55$) และด้านการออกแบบ ($\bar{X} = 4.25$, $SD = 0.79$)

สรุปและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้สร้างรูปแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนสำหรับการเรียนรู้เชิงรุกในศตวรรษที่ 21 ซึ่งระบบประกอบด้วยผู้ใช้งาน 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้ดูแลระบบ โดยระบบมีความสามารถดังนี้ ระบบสามารถจัดการบัญชีผู้ใช้ได้ ระบบสามารถจัดการรายวิชาได้ ระบบสามารถจัดการเนื้อหาบทเรียนได้ ระบบสามารถจัดการข้อมูลสมาชิกได้ ระบบสามารถจัดกลุ่มผู้เรียนได้ ระบบสามารถเช็คชื่อผู้เรียนได้ ระบบสามารถจัดการคำถามและคำตอบได้ ระบบสามารถอัปโหลดและดาวน์โหลดไฟล์เอกสารได้ ระบบสามารถตรวจแบบฝึกหัดและให้คะแนนได้ และระบบสามารถแสดงคะแนนในการทำแบบทดสอบของผู้เรียนได้ หลังจากพัฒนาระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนเรียบร้อยแล้ว มีการนำระบบไปให้ผู้ใช้งานทดสอบการใช้งานระบบโดยใช้วิธี Black Box Testing ซึ่งมีการทดสอบ function ต่าง ๆ ของระบบตาม Requirements ซึ่งผลการทดสอบระบบพบว่าระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

สำหรับผลการประเมินประสิทธิภาพของการใช้รูปแบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนที่พัฒนาขึ้น แบ่งเป็น 2 ประเด็น ได้แก่ 1) ผลการประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนพบว่า ทั้งสองรายวิชาผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลัง

เรียนโดยใช้รูปแบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

และ 2) ผลประเมินด้านความพึงพอใจของการใช้รูปแบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนจำนวน 30 คน มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.25$, $SD = 0.69$) สำหรับผลการประเมินความพึงพอใจของผู้สอนจำนวน 5 คน พบว่า ผู้สอนมีความพึงพอใจต่องานระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.26$, $SD = 0.61$) จากผลการวิจัยพบว่า รูปแบบระบบสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนที่นำไปใช้ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และผู้เรียนคนอื่น ๆ มากขึ้น ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหาวิชาเพิ่มมากขึ้น และทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น อีกทั้งผู้สอนยังสามารถเห็นพัฒนาการของผู้เรียนได้อย่างชัดเจนผ่านทางแถบสีแสดงระดับการเรียนรู้ นอกจากนั้นยังสามารถสร้างและใช้สื่อที่มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งทำให้การเรียนรู้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น ผลของงานวิจัยมีความสอดคล้องกับงานวิจัย [4] ที่แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้เชิงรุกช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ในหลากหลายด้าน

แนวทางในการพัฒนาระบบในอนาคต ควรเพิ่มเครื่องมือในการสร้างกิจกรรมในชั้นเรียนที่มีความน่าสนใจเพิ่มมากขึ้น เช่น กระดานออนไลน์ ที่ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเขียนข้อความ วาดรูป และสร้างแผนภาพร่วมกันได้ภายในหน้าจอเดียวกัน การเพิ่มรูปแบบของแบบทดสอบให้หลากหลายมากขึ้น และเพิ่มระบบคลังข้อสอบ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ทุนวิจัยโครงการวิจัยงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2560 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่สนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้

Reference

- [1] Office of the national economic and Social development board. 2016. **National economic and social development plan (2017-2021)**. [Online], Available: <http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2559/A/115/1.PDF>. [Accessed Aug. 30, 2016]. (in Thai)
- [2] Battal Odabasi et al. “Employment of active learning in classroom management and It’s effect on student’s Academic Success”. **The International Journal of Research in Teacher Education**, 4(1): pp.23-29. 2013.
- [3] Heng Ngee, M. Teaching Tip: The flipped classroom. **Journal of Information Systems Education**, 25(1): pp.7-11. 2014.
- [4] Nonthalee, P. “Development of active learning in learning management subject”. **UTK Journal**. 11(1): pp.85-94. 2017. (in Thai)
- [5] Hunsu, S., Sombat, S., and Suwit, I. “Development of the integrated E-learning course for undergraduate nursing students”. **Journal of Education Naresuan University**. 18(3): pp.1-11. 2016. (in Thai)
- [6] Quentrese, C., Matthew, J., and Jesse, L. “Creating economy active learning classrooms for IT students”, **SIGITE** '17. pp.77-82. 2017.
- [7] Jacqueline, E. McLaughlin et al. “The flipped classroom: a course redesign to foster learning and engagement in a health professions school. **academic medicine**”, *Academic Medicine*. 89(2): pp.236-243. 2014.
- [8] Ratri, N. **Classroom research and research develop teaching and learning**, Bangkok. 2011 (in Thai)