

รูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยการเรียนรู้ร่วมกัน
เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

Blended Smart Classroom 4.0 Model using Collaborative Learning to
Enhance Innovative Thinking skill for Undergraduate Students
at Bansomdejchaopraya Rajadhat University

Received: April 2, 2019
Revised: August 23, 2019
Accepted: August 24, 2019

ฉัชร สุวรรณจรัส (Touchakorn Suwancharas)*

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา 2) เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยการเรียนรู้ร่วมกัน 3) เพื่อรับรองรูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยการเรียนรู้ร่วมกัน ดำเนินการวิจัยและพัฒนา 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 พัฒนารูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยการเรียนรู้ร่วมกัน ระยะที่ 2 ศึกษาผลการใช้รูปแบบ ระยะที่ 3 ประเมินเพื่อรับรองรูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาปริญญาตรีสาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ ปีการศึกษา 2560 จำนวน 55 คน สุ่มเป็นกลุ่มทดลอง 25 คน กลุ่มควบคุม 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) BSRU Smart classroom 2) แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 3) แบบประเมินผลงานนวัตกรรม 4) แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา และ 5) แบบรับรองรูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยการเรียนรู้ร่วมกัน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยการเรียนรู้ร่วมกัน ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ และ 5 ขั้นตอน องค์ประกอบของรูปแบบ ได้แก่ เทคโนโลยีห้องเรียนอัจฉริยะ การบริหารจัดการ การเข้าถึงแหล่งทรัพยากร การปฏิสัมพันธ์และระบบทดสอบ ขั้นตอนของรูปแบบ ประกอบด้วย การเรียนแบบผสมผสาน ผูกติดฝึกทำแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สร้างสรรค์นวัตกรรม นำเสนอผลงานและประเมินผล 2) ผลการศึกษาการใช้รูปแบบฯ หลังเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการประเมินผลงานนวัตกรรม คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองอยู่ในระดับดีเยี่ยม

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประจักษ์สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

Assistant Professor Dr., Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Bansomdejchaopraya Rajabhat University ., touch.su@hotmail.com, 081-9461451

ส่วนกลุ่มควบคุมมีคะแนนอยู่ในระดับดี กลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อรูปแบบฯ ระดับมากที่สุด 3) ผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นว่ารูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยใช้การเรียนรู้ร่วมกันมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด และสามารถนำไปปฏิบัติในสถานการณ์จริงได้

คำสำคัญ : ห้องเรียนอัจฉริยะ การเรียนแบบผสมผสาน 4.0 การเรียนรู้ร่วมกัน ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

Abstract

The purposes of this research were to study 1) develop a blended smart classroom 4.0 model using collaborative learning to enhance innovative thinking skill of undergraduate students at Bansomdejchaopraya Rajadhat University. 2) examine a blended smart classroom 4.0 model. and 3) evaluation of the model by five experts. The research method comprised of three steps as follows: step 1: develop the model; step 2: examine the effect of the model; and step 3: evaluation of the model by five experts. Fifty-five students at Bansomdejchaopraya Rajadhat university in the academic year of 2017 were participated in the study. The students were divided into two groups i.e. Experimental group and Control group. Experimental group there were 25 students while control group there were 30 students. Instruments in this research consisted of BSRU Smart classroom application, innovative thinking skills form, Innovation evaluation form, and certificate form. The data were analyzed by average, standard deviation, and t-test.

The research results indicated that: 1) The blended smart classroom 4.0 model using collaborative learning consisted of five components and five steps. The five components of the model were: S: Smart classroom technology, M: Manageable, A: Accessible, R: Real-time interactive, and T: Testing. The five steps of the model were: blended learning activity, collaborative learning, create innovation, show and share, and evaluation; 2) There were significant differences between experimental group and control group in the innovative thinking skill value at the .05 level. The innovations were created by the experimental group were evaluated at the excellent level while control group were evaluated at good level, and The samples perceived that the model was appropriate at the highest level. The five experts confirmed the Model was at highest level.

Keywords: Smart Classroom, Blended Learning 4.0, Collaborative Learning, Innovative Thinking

บทนำ

การศึกษาของประเทศไทยมีการปรับเปลี่ยนอย่างต่อเนื่อง จากรูปแบบเดิมที่ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนเพียงฝ่ายเดียว ผู้เรียนทำหน้าที่รับการถ่ายทอดจากผู้สอนเท่านั้น เรียกว่า Education 1.0 ต่อมายุค Education 2.0 ผู้เรียนทำหน้าที่รับการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนและต้องรู้จักค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่ผู้สอนแนะนำ ส่วนในยุค Education 3.0 ผู้เรียนต้องรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีอยู่เป็นเครื่องมือในการสืบเสาะและส่งผ่านข้อมูลไปยังที่ต่างๆ ผสมผสานกับการทำงานเป็นกลุ่ม โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นเพียงผู้จัดการเรียนรู้หรือโค้ชที่คอยให้คำแนะนำ แก้ปัญหา ชี้แนะ รวมถึงจัดสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้มากกว่าการถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้เรียน จนมาถึงยุค Education 4.0 เป็นยุคที่ต้องสร้างนวัตกรรมโดยส่งเสริมให้ผู้สอนและผู้เรียนเป็นนักคิด นักสร้างนวัตกรรม ผู้สอนต้องพร้อมในการจัดการเรียนรู้ ทักษะการ รูปแบบการเรียนรู้ใหม่ๆ สื่อ อุปกรณ์ จัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ใหม่ๆ ในห้องเรียน เพื่อเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะหลายๆ ด้าน มีกระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหาและมีเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนรู้สำหรับการดำรงชีวิตในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 ผสมผสานรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายให้ผู้สอนเลือกใช้ตามความเหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนและผู้เรียน

รูปแบบของห้องเรียนอัจฉริยะ หรือ Smart Classroom เป็นรูปแบบหนึ่งที่คุณครูสามารถนำมาประยุกต์ในการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ในยุค 4.0 ลักษณะของ Smart Classroom สามารถปรับเปลี่ยนไปตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการเรียนรู้เพื่อสร้างแรงจูงใจ ความช่วยเหลือ การทำกิจกรรมกลุ่มและเพิ่มขีดความสามารถของห้องเรียนให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดี มีความสุข พร้อมทั้งเกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสม ช่วยส่งเสริมกิจกรรมทางการเรียนการสอนให้มากกว่าห้องเรียนปกติแบบเดิมๆ ไม่จำกัดด้วยเวลาและสถานที่ โดยมีการนำเอานวัตกรรม หรือเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในโรงเรียนและห้องเรียน เช่น อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things: IOT) การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) และข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกการใช้ทรัพยากร รวมทั้งตอบสนองความต้องการต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ (Learning Skill) และทักษะการเรียนรู้จากการสืบค้น (Research Skill) ได้ด้วยตนเอง รูปแบบของห้องเรียนอัจฉริยะเป็นนวัตกรรมใหม่ของการสอนมุ่งเน้นไปที่ทักษะหลักที่สำคัญ การได้มาซึ่งความรู้ การให้ความรู้ การสร้างความรู้และแบ่งปันความรู้ และการคิดค้นเทคโนโลยีที่มีอยู่แล้วนำมาใช้ในงานที่เสนอที่เรียนที่น่าสนใจและน่าตื่นเต้น (Kuldeep, 2017)

ครูในห้องเรียน 4.0 จึงมีหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ หรือเรียกว่า กระบวนกร (facilitator) จากงานวิจัยของธัชกร สุวรรณจรัส (2553) และเนาวนิตย์ สงคราม (2551) พบว่าการฝึกบุคลากรหรือผู้เรียนให้ใช้ประสบการณ์ของผู้เรียนในการสร้างนวัตกรรมการศึกษาที่มีความจำเป็นต้องพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการคิดเชิงนวัตกรรม เพื่อให้สามารถสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมในการประกอบอาชีพและสร้างความสำเร็จให้ตนเองในอนาคต โมเดลประเทศไทย 4.0 ระบุว่าคนที่คนจะนำพาประเทศไปสู่ความยั่งยืนได้ จะต้องพัฒนาและขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม (กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา, 2560 : 3-16) ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเป็นเรื่องที่สำคัญและเร่งด่วนที่ประเทศไทยต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับเยาวชนในบริบทของประเทศไทย

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) เป็นการผสมผสานจุดเด่นของการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนและการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งในด้านการนำเสนอเนื้อหา การเข้าร่วมกิจกรรม และการวัดและประเมินผล การจัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ออนไลน์จะเพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงของผู้เรียน เพื่อน และผู้สอนรวมถึงเป็นการบูรณาการเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเข้าไปในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ในด้านการวัดและประเมินผลผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (ประกอบ กรณีกิจ และ จินตวิริ (มันสกุล) คล้ายสังข์, 2556 : 67-68) การจัดการเรียนการสอนจึงไม่เพียงแต่จัดในชั้นเรียนปกติแต่ต้องมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) ซึ่งเป็นวิธีการเรียนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยที่สมาชิกแต่ละคนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมถึงการให้กำลังใจแก่กันและกัน สมาชิกแต่ละคนต้องรับผิดชอบการเรียนรู้และภาระงานของตนเองพร้อมไปกับการมีปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่มและความสำเร็จของกลุ่ม คือความสำเร็จของทุกคนเช่นกัน การเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จากงานวิจัยของวิชัย ตรีเล็ก (2558 : 222) พบว่า การแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์และความคิดเห็น ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาจากการปฏิบัติงานผ่านกระบวนการเรียนรู้ การถ่ายทอดเชื่อมโยง และการสะท้อนกลับความคิดอย่างต่อเนื่อง โดยอยู่บนพื้นฐานของสภาพปัญหาและความเป็นจริงจะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ในการสร้างผลงานนวัตกรรมจากการทำโครงการผ่านเอ็มเลิร์นนิ่ง

ดังนั้น รูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยใช้การเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จึงสามารถตอบสนองต่อนโยบายของประเทศไทยในการสนับสนุนให้อาจารย์จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ได้เป็นอย่างดี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยใช้การเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
2. เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยใช้การเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
3. เพื่อรับรองรูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยใช้การเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

คำถามการวิจัย

1. รูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยใช้การเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาจะมีลักษณะอย่างไร
2. นักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยใช้การเรียนรู้ร่วมกันสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมได้หรือไม่อย่างไร

3. รูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาที่สร้างขึ้นมีความถูกต้องและเหมาะสมที่จะไปใช้งานจริงหรือไม่ อย่างไร

กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา มีรายละเอียด ดังนี้

ห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classroom) หมายถึง BSRU Smart Classroom เป็นห้องเรียนจำลองบนเครือข่ายที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อใช้ในการเสริมสร้างและพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน การฝึกอบรม การฝึกทักษะและความรู้ในด้านต่างๆ มีจุดเน้นในด้านของการมีปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนรู้ร่วมกันกับเทคโนโลยีที่หลากหลาย เป็นการเรียนการสอนแบบผสมผสานทั้งในชั้นเรียนปกติและชั้นเรียนบนเครือข่าย ผังมโนทัศน์ของห้องเรียนอัจฉริยะ ประกอบด้วย 1) S: Showing ความสามารถในการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศผ่านสื่อเทคโนโลยี 2) M: Manageable ความสามารถในการบริหารจัดการ 3) A: Accessible ความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูล สื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ 4) R: Real-time Interactive ความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบ 5) T: Testing ความสามารถด้านการทดสอบ การตรวจสอบเชิงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน และตรวจสอบพฤติกรรมการณ์เรียน (Huang, Hub, Yang, Xiao, 2012; ภูษิต สถิตพงษ์, 2559: 240-241)

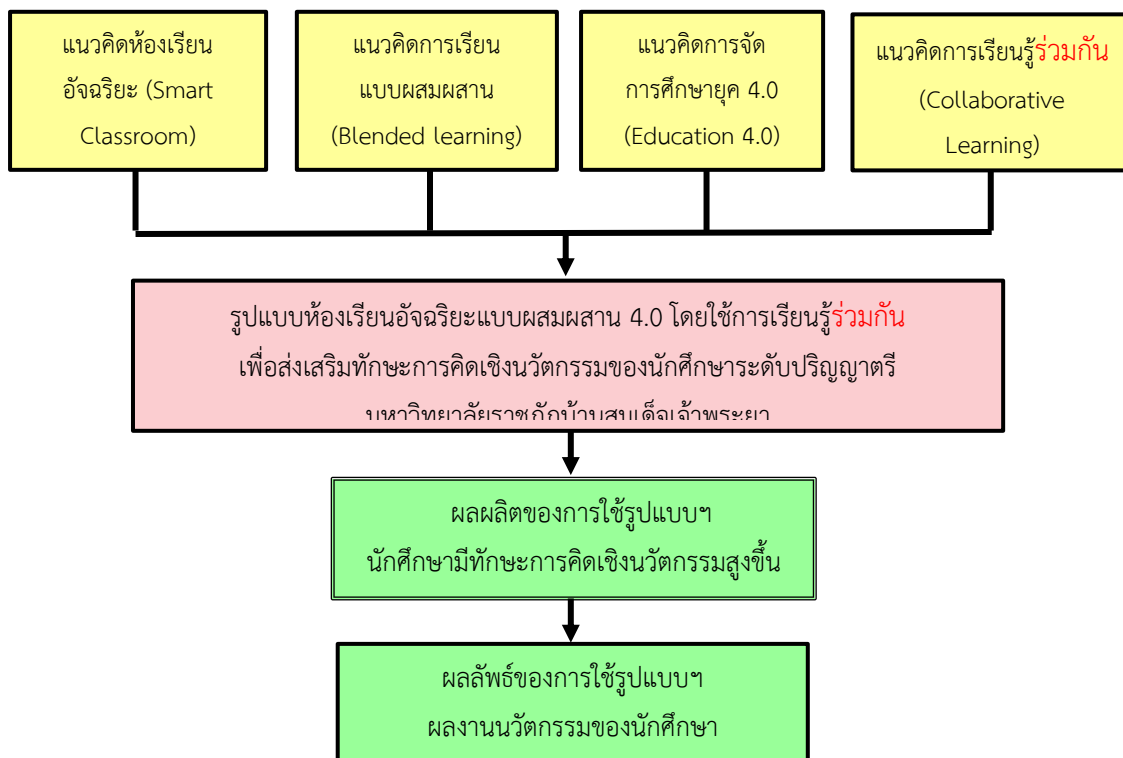
การเรียนแบบผสมผสาน (Blended learning) เป็นการเรียนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนในชั้นเรียนและการเรียนผ่านเครือข่าย โดยใช้เทคโนโลยีของเว็บสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้องค์ประกอบของการเรียนทั้ง 2 แบบเติมเต็มช่องว่างของการเรียนซึ่งกันและกัน ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด (ประกอบ กรณีกิจ และ จินตวิทย์ (มันสกุล) คล้ายสังข์, 2556) ในงานวิจัยนี้ใช้รูปแบบผสมผสานกิจกรรม (Activity Blend) เน้นคุณสมบัติเด่นของกิจกรรมที่เกิดขึ้นขนานกันทั้งในห้องเรียนปกติและบริบทออนไลน์ เพื่อเอื้อประโยชน์สูงสุดในมิติของเวลา สถานที่และปฏิสัมพันธ์ต่อผู้เรียน

การจัดการศึกษาในยุค 4.0 (Education 4.0) เป็นการศึกษาในยุคที่เน้นการสร้างผลผลิตและนวัตกรรม โดยมีเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ สมรรถนะที่จำเป็นในการศึกษา 4.0 ได้แก่ การคิดแบบมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ การสร้างนวัตกรรม การร่วมมือ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การแก้ปัญหา การเป็นผู้ประกอบการ การเรียนรู้ตลอดชีวิต การมีจิตสาธารณะ การสื่อสารข้ามวัฒนธรรม ภาวะผู้นำ (อภิภา ปรัชญพฤตย์, 2560: 239)

การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) เป็นวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่ม ที่มีการทำงานร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกัน แต่ละกลุ่มจะศึกษาในสิ่งที่ตนเองชอบและสนใจ โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียนรวมถึงแหล่งข้อมูลภายนอกเพื่อร่วมกันสร้างชิ้นงานและนำเสนอผลงาน มีการแสดงความคิดเห็น การอภิปราย การวิจารณ์ การยอมรับซึ่งกันและกัน รวมทั้งบุคคลภายนอกที่ให้ความช่วยเหลือ คำปรึกษาในการสร้างชิ้นงานเหมาะสำหรับการเรียนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสร้างสรรค์ความรู้เพื่อสร้างสรรค์งาน การเรียนรู้ร่วมกันมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) กำหนดงานหรือประเด็นปัญหาที่จะศึกษา (2) ระดม

สมองกำหนดจุดมุ่งหมาย และวางแผน (3) สรุปความรู้สร้างโครงงานหรือชิ้นงาน (4) นำเสนอผลงาน และ (5) ประเมินผลงานนวัตกรรม (Reid and other, 1989 cite in Karen Yeok-Hwa Ngeow, 1998; Johnson and Smith, 1998; Garlach, 1994)

การคิดเชิงนวัตกรรม เป็นกระบวนการแก้ไขโดยการค้นหาการผสมผสานและจัดเรียงจากข้างใน เพื่อให้ได้แนวคิดหรือวิธีการใหม่ๆ ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ และประสาธ เนืองเฉลิม (2561:137) พบว่า องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมมี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ ความสามารถในการตีความบริบท ความสามารถในการสร้างแนวคิด ความสามารถในการร่วมมือกับผู้อื่น ความสามารถในการสะท้อน ความสามารถในการนำเสนอ และความสามารถในการประเมิน ขั้นตอนจัดการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม มี 5 ขั้นตอนคือ 1) การวิเคราะห์บริบท 2) การระดมสมอง 3) การสร้างชิ้นงาน 4) การปฏิบัติการสอน และ 5) การประเมินนวัตกรรม



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการศึกษา(หรือ)วิธีวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย เป็นการวิจัยและพัฒนา แบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 พัฒนารูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยการเรียนรู้ร่วมกันซึ่งวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วนำมาเป็นกรอบร่างรูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยการเรียนรู้ร่วมกันและศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน โดยการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง และการประเมินคุณภาพของรูปแบบฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ระยะที่ 2 ศึกษาผลการใช้รูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยการเรียนรู้ร่วมกันโดยศึกษาผลการใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ปีการศึกษา 2560 จำนวน 55 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ซึ่งผู้วิจัยสามารถดำเนินการตามแผนกำกับกิจกรรมด้วยตนเองตลอดโครงการ สุ่มกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน นักศึกษา 25 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง นักศึกษา 30 คน กลุ่มทดลองเรียนและทำกิจกรรมด้วยรูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยการเรียนรู้ร่วมกันส่วนกลุ่มควบคุมเรียนและทำกิจกรรมโดยการเรียนรู้ร่วมกันในห้องเรียนปกติ

เครื่องมือที่ใช้

1. BSRU Smart classroom ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อเป็นเครื่องมือในการเข้าสู่ห้องเรียนอัจฉริยะมีระบบและเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้

2. แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยกำหนดตัวบ่งชี้ในการประเมิน 6 ด้าน ได้แก่ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการสังเกต ทักษะการตั้งคำถาม ทักษะการสร้างเครือข่าย ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการสร้างสรรค์ เป็นแบบประเมินเขียนตอบสั้นๆ จำนวน 20 ข้อ เกณฑ์การให้คะแนน 3 ระดับ คือ 2 คะแนน หมายถึง มีความคิดริเริ่มดี คิดสิ่งที่แปลกใหม่และมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวสูง 1 คะแนน หมายถึง มีความคิดริเริ่มพอใช้ สิ่งที่คิดยังมีส่วนคล้ายกับสิ่งที่เคยมีอยู่ก่อนแล้วและมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวอยู่บ้าง และ 0 คะแนน หมายถึง มีความคิดที่ซ้ำซาก สิ่งที่คิดเป็นสิ่งที่เคยมีอยู่ก่อนแล้ว และไม่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว

3. แบบประเมินผลงานนวัตกรรม เป็นแบบประเมินค่า 3 ระดับ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการประเมินนวัตกรรมของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) เป็นเกณฑ์ในการพัฒนาและการประเมินผลงานที่เป็นนวัตกรรม โดยกำหนดตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการสร้างแบบประเมิน 3 ด้าน 14 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความเป็นนวัตกรรม กระบวนการพัฒนานวัตกรรม คุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม คะแนนเต็ม 90 คะแนนกำหนดแนวทางการให้คะแนนอย่างเป็นปรนัย โดยใช้มาตรวัดระดับความสำเร็จของงานที่เรียกว่า RUBRIC ซึ่งมีการกำหนดรายละเอียดการให้คะแนนอย่างชัดเจนทุกข้อ เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ คือ คะแนน 70- 90 หมายถึง ดีเยี่ยม คะแนน 50-69 หมายถึง ดี คะแนน 30-49 หมายถึง พอใช้และต่ำกว่า 30 หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์

4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อที่มีต่อรูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale)

การดำเนินการทดลอง

1. ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยใช้การเรียนรู้ร่วมกันตามแบบแผนการทดลอง (Campbell and Stanley, 1969 อ้างถึงในดวงกมล ไตรคุณวิจิตร, 2541) ดังตารางที่ 1

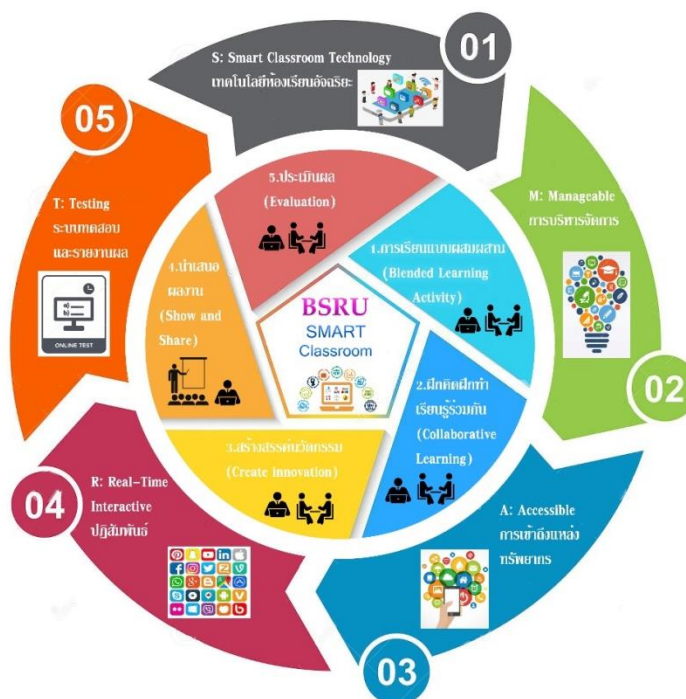
ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	การวัดก่อนการทดลอง		การวัดหลังการทดลอง
E	O ₁	X	O ₂
C	O ₃		O ₄

- ประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมก่อนเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
 - ดำเนินการทดลองจัดให้กลุ่มทดลองเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยใช้การเรียนรู้ร่วมกัน กลุ่มควบคุมเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้ร่วมกันในห้องเรียนปกติ ตามแผนกำกับกิจกรรม เป็นเวลา 6 สัปดาห์
 - ประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ประเมินผลงานนวัตกรรมทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และประเมินความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อรูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0
 - เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ผลงานนวัตกรรม หลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และสรุปผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มทดลอง
- ระยะที่ 3 รับรองรูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยใช้การเรียนรู้ร่วมกันนำผลการศึกษาในระยะที่ 2 มาปรับปรุงรูปแบบและนำเสนอในรูปของแผนภาพประกอบความเรียง นำเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่านประเมินรับรองด้วยแบบประเมินรับรองรูปแบบเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ นำข้อมูลและข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดในด้านองค์ประกอบและขั้นตอนให้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากที่สุด

ผลการศึกษา

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยใช้การเรียนรู้ร่วมกัน ประกอบด้วยรายละเอียด 2 ส่วน ได้แก่ องค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 รูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยใช้การเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ส่วนที่ 1 องค์ประกอบของรูปแบบ

รูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยใช้การเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่

องค์ประกอบที่ 1 S: Smart Classroom Technology เทคโนโลยีห้องเรียนอัจฉริยะ เป็นการออกแบบห้องเรียนออนไลน์ BSRU Smart classroom เป็นเครื่องมือในการเข้าสู่ห้องเรียน โดยเน้นการออกแบบที่ใช้วิธีการ กลยุทธ์ และการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันที กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตามความต้องการ มีแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และอื่นๆ กิจกรรมย่อย ได้แก่ 1) ระบบลงทะเบียนเข้าสู่ห้องเรียนอัจฉริยะ 2) ข้อมูลสาขาวิชา 3) ข้อมูลนักศึกษา 4) สภาพแวดล้อมห้องเรียนอัจฉริยะ (เวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ show & share, Blog สมาชิก, กลุ่ม CoP, อัลบั้มภาพ, คลังความรู้ และห้องประชุมทางไกล) และ 5) สถิติและรายงาน

องค์ประกอบที่ 2 M: Manageable การบริหารจัดการเป็นความสามารถในเชิงการบริหารจัดการด้านการจัดระบบการสอน, สื่อ, อุปกรณ์, ทรัพยากร, แหล่งทรัพยากร และสภาพแวดล้อมในห้องเรียน เป็นระบบจัดการเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการเข้าใช้และดูแลระบบในห้องเรียนอัจฉริยะ โดยมีระบบย่อย ได้แก่ 1) ระบบสนับสนุนการเรียนรู้แบบผสมผสาน 2) สภาพแวดล้อมในห้องเรียนอัจฉริยะ 3) ระบบจัดการข้อมูลสมาชิก 4) ระบบจัดการหลักสูตร 5) ระบบจัดการเนื้อหา 6) ระบบทดสอบ 7) ระบบรายงานผล และ 8) ระบบจัดการข้อมูล

องค์ประกอบที่ 3 A: Accessible การเข้าถึงแหล่งทรัพยากร เป็นความสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลการใช้สื่อ, เครื่องมือ และอุปกรณ์ในห้องเรียนอัจฉริยะ สามารถสืบค้นจัดเก็บ แลกเปลี่ยน เผยแพร่ผลงาน เอกสารซึ่งกันและกัน โดยมีระบบย่อย ได้แก่ 1) BSRU Smart Classroom เพื่อการเข้าสู่ห้องเรียนอัจฉริยะ 2) การเข้าถึงแหล่งข้อมูลทางการเรียนจากการใช้สื่อ, เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องเรียนอัจฉริยะ 3) การเข้าถึงการจัดเก็บข้อมูล คลังความรู้และสื่อต่างๆ 4) การเข้าถึงระบบทดสอบและประเมินผล

องค์ประกอบที่ 4 R: Real-Time Interactive ปฏิสัมพันธ์ ห้องเรียนอัจฉริยะมีจุดเด่นในการจัดสภาพแวดล้อมให้มีความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบขณะสร้างประสบการณ์ทางการเรียนการสอน รวมทั้งการเรียนรู้ผ่านสื่อ, เครื่องมือ และอุปกรณ์เทคโนโลยีเชิงโต้ตอบในห้องเรียนอัจฉริยะ ประกอบด้วย 1) การมีปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบขณะสร้างประสบการณ์ทางการเรียนการสอน รวมทั้งการเรียนรู้ผ่านสื่อ, เครื่องมือ และอุปกรณ์เทคโนโลยีเชิงโต้ตอบในห้องเรียนอัจฉริยะ 2) เวทีนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์ 3) ห้องประชุมทางไกลเพื่อการเรียนการสอนแบบประสานเวลา 4) เครือข่ายสังคมออนไลน์

องค์ประกอบที่ 5 T: Testing ระบบทดสอบและรายงานผลเป็นการออกแบบระบบให้มีความสามารถด้านการทดสอบ หรือการตรวจสอบเชิงคุณภาพสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการตรวจสอบพฤติกรรมทางการเรียนจากการใช้ห้องเรียนอัจฉริยะ ประกอบด้วย 1) การทดสอบออนไลน์ 2) รายงานผลการทดสอบ 3) รายงานผลการเข้าชั้นเรียน 4) รายงานสรุปผลการเรียนรายบุคคล/รายกลุ่ม

ส่วนที่ 2 ขั้นตอนของรูปแบบ

รูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การเรียนแบบผสมผสาน (Blended learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติและการเรียนรู้ในห้องเรียนอัจฉริยะผ่านเครือข่าย โดยใช้เทคโนโลยีของเว็บช่วยสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้องค์ประกอบของการเรียนทั้ง 2 แบบเติมเต็มช่องว่างของการเรียนซึ่งกันและกัน กิจกรรมขั้นตอนนี้ ได้แก่ 1) ลงทะเบียนเข้าสู่ระบบห้องเรียนอัจฉริยะ 2) บันทึกข้อมูลส่วนตัว 3) ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์และพบหน้าตามแผนกำกับกิจกรรม 4) ส่งงานหรือร่องรอยการทำงาน

ขั้นตอนที่ 2 ฝึกคิดฝึกทำเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมวางแผนกำหนดงาน วางเป้าหมาย การฝึกคิดฝึกทำเป็นขั้นตอนที่สร้างขีดความสามารถให้แก่นักศึกษา ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมซึ่งผู้เรียนต้องร่วมระดมสมอง (Idea generation) ว่าจะทำนวัตกรรมอะไร อย่างไร? ใช้เทคโนโลยี เครื่องมืออะไร อย่างไร? ค้นหาทรัพยากร อุปกรณ์ จากไหน? จะออกแบบและผลิตนวัตกรรม (Product Innovation) อย่างไร? มีการประเมินผล/ตัวชี้วัดความก้าวหน้าอย่างไร กิจกรรมขั้นตอนนี้ ได้แก่

1) ระดมสมองสำรวจปัญหา 2) อภิปรายร่วมกันนำเสนอ 3) ตั้งวัตถุประสงค์ในการสร้างนวัตกรรม 4) สืบค้นความรู้ในการสร้างนวัตกรรม และ 5) วางแผนการทำงาน

ขั้นตอนที่ 3 สร้างสรรค์นวัตกรรม (Create innovation) เป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการร่วมฝึกคิดฝึกทำ เริ่มสร้างนวัตกรรมให้เป็นรูปธรรม กิจกรรมขั้นตอนนี้ ได้แก่ 1) ร่างต้นแบบนวัตกรรม 2) นำเสนอร่างต้นแบบนวัตกรรมเพื่อประเมินความเป็นไปได้โดยผู้เชี่ยวชาญ 3) ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 4) ลงมือดำเนินการสร้างนวัตกรรมตามแผน 5) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ความก้าวหน้าในการดำเนินงาน และ 6) ปรับปรุงแก้ไขผลงานให้มีประสิทธิภาพและสมบูรณ์พร้อมนำไปใช้จริง

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอผลงาน (Show and Share) เป็นกิจกรรมแลกเปลี่ยน แบ่งปัน เผยแพร่ กระจายถ่ายโอนความรู้และประสบการณ์ในการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา จัดเวทีแลกเปลี่ยนความรู้ แบ่งปันประสบการณ์ระหว่างเพื่อนและรับการนิเทศแบบกัลยาณมิตร ในรูปแบบเพื่อนช่วยเพื่อน กิจกรรมในขั้นตอนนี้ ได้แก่ 1) แสดงผลงานนวัตกรรมเป็นกิจกรรม Show & Share เผยแพร่ผลงาน แลกเปลี่ยนแบ่งปันความรู้ 2) ประกวดผลงานนวัตกรรม 3) ร่วมแสดงความคิดเห็น ร่วมชื่นชมผลงานนวัตกรรมของเพื่อน

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนของการสรุปผลที่ได้รับเมื่อสิ้นสุดกระบวนการและการประเมินผลทั้งผลงานและกระบวนการเรียนรู้ สรุปผลที่ได้รับจากการดำเนินการตลอดทั้งกระบวนการ ประกอบด้วย 1) ประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 2) ประเมินผลชิ้นงาน โดยประเมินตามสภาพจริงโดยใช้แบบประเมินชิ้นงานในรูปแบบรูบรีค 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน และ 4) จัดทำรายงานสรุปผล

ตอนที่ 2 ผลการใช้รูปแบบฯ

1. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมก่อนการทดลอง (Pretest) ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบค่า Independent t-test ว่ากลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมก่อนการทดลองแตกต่างกันหรือไม่ ผลการศึกษาดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความแตกต่างของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมก่อนการทดลอง (Pretest) ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ทดลอง (N = 25)	40	15.04	2.94	1.359	.18
ควบคุม (N = 30)	40	14.00	2.73		

*p < .05

จากตารางที่ 2 ก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงนวัตกรรม 15.04 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.94 ส่วนกลุ่มควบคุม คะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงนวัตกรรม 14.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.73 เมื่อตรวจสอบความแตกต่างด้วย t-test พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมไม่แตกต่างกัน

2. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมหลังการทดลอง (Posttest) ในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบค่า Independent t-test ว่ากลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมหลังการทดลองแตกต่างกันหรือไม่ ผลการศึกษาดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมหลังการทดลอง (Posttest) ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ทดลอง (N = 25)	40	30.44	3.67	2.99	.004
ควบคุม (N = 30)	40	26.60	5.47		

*p <.05

จากตารางที่ 3 หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงนวัตกรรม 30.44 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.67 ส่วนกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงนวัตกรรม 26.60 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.47 เมื่อตรวจสอบความแตกต่างด้วย t-test พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนการคิดเชิงนวัตกรรมสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงนวัตกรรมก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบค่า t-test เพื่อทดสอบว่า คะแนนการคิดเชิงนวัตกรรมก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันหรือไม่ ผลการศึกษาดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงนวัตกรรมก่อนเรียนกับหลังเรียนของ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ทดลอง (N = 25)	40	15.04	2.94	30.44	3.68	19.94	.00
ควบคุม (N = 30)	40	14.00	2.73	26.60	5.47	11.45	.00

*p <.05

จากตารางที่ 4 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงนวัตกรรมก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยการตรวจสอบความแตกต่างด้วย t-test พบว่า ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงนวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยประเมินผลงานนวัตกรรมระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบค่า t-test เพื่อทดสอบว่ากลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ย ประเมินผลงานนวัตกรรมหลังการทดลองแตกต่างกันหรือไม่ ผลการศึกษาดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนประเมินผลงานนวัตกรรมหลังการทดลอง (Posttest)
ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ทดลอง (N = 25)	90	76.80	4.82	7.09	.00
ควบคุม (N = 30)	90	56.00	4.86		

*p <.05

จากตารางที่ 5 สรุปว่าหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลงานนวัตกรรม 76.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.82 ซึ่งอยู่ในระดับดีเยี่ยม และกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ย 56.00 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.86 อยู่ในระดับดี เมื่อตรวจสอบความแตกต่างด้วย t-test พบว่า คะแนนเฉลี่ย ประเมินผลงานนวัตกรรมหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ประเมินความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อรูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยใช้ การเรียนรู้ร่วมกัน ผลการประเมินพบว่ากลุ่มทดลองมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D = .25)

ตอนที่ 3 ผลการรับรองรูปแบบฯ

ผู้วิจัยนำรูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยใช้การเรียนรู้ร่วมกัน ที่ได้ปรับปรุงตามข้อ ค้นพบภายหลังการทดลองใช้เรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ประเมินรับรองรูปแบบ ผลการ วิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อรูปแบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68 และรูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 สามารถนำไปปฏิบัติใน สถานการณ์จริงได้

อภิปรายผล (หรือ) สรุปผล

รูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยใช้การเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิง นวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา สามารถอภิปรายผลใน ประเด็นที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบ

1.1 องค์ประกอบของรูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 ได้แก่ เทคโนโลยีห้องเรียน อัจฉริยะ การบริหารจัดการ การเข้าถึงแหล่งทรัพยากร การปฏิสัมพันธ์และระบบทดสอบ ซึ่งสนับสนุน สภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ออกแบบในลักษณะพิเศษเน้นการมี ปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนกับเทคโนโลยีที่หลากหลายสอดคล้องกับโมทัศน์ห้องเรียนอัจฉริยะของ Huang, Hub, Yang, Xiao, (2012) คือ 1) S: Showing การนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ 2) M: Manageable การบริหารจัดการ 3) A: Accessible การเข้าถึงแหล่งข้อมูล 4. R: Real-time Interactive การมีปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบและ 5) T: Testing การทดสอบ ห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 ได้ถูกออกแบบห้องเรียนให้เป็นแหล่งการเรียนรู้ที่ใช้ สำหรับการเสริมสร้างประสบการณ์ทางการเรียนการสอน โดยมีจุดเน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนร่วมกัน

จากเทคโนโลยีที่หลากหลายทั้งสื่อในระบบภาพและเสียงก่อให้เกิดการเรียนรู้ทั้งในระบบชั้นเรียนปกติและนอกชั้นเรียน ผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web base Learning) ไม่ได้เฉพาะเจาะจงว่าเป็นวิชาหนึ่งวิชาใด ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน กระตุ้นและสร้างความสนใจให้ผู้เรียนใช้อินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล ผู้เรียนได้รับเนื้อหาวิชาที่เป็นปัจจุบันได้ในทุกสถานที่ทุกเวลา ช่วยประหยัดเวลาของครูผู้สอนในการที่จะขยายขอบเขตเนื้อหา หรืออธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน Hijazi and Kelly (2003) กล่าวว่า เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกมีความหมายสำหรับการสร้างความรู้และนวัตกรรม Ruggles and Holthouse (1999) กล่าวว่า สิ่งอำนวยความสะดวกโดยเฉพาะเทคโนโลยีสารสนเทศจะช่วยให้บุคลากรได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และนำเสนอความรู้ที่ค้นพบ เทคโนโลยีช่วยในการค้นหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ใหม่ๆ ก่อให้เกิดเครือข่ายทางสังคม (social networks and dealings) ที่สนับสนุนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วน O'Driscoll (2009) กล่าวถึงความจำเป็นที่มีต่อการใช้ห้องเรียนอัจฉริยะในการจัดการเรียนการสอนว่าเป็นการใช้ศักยภาพของเทคโนโลยีทางการศึกษา (Technology and Education) ปรับกลยุทธ์ทางการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีรูปแบบต่างๆ ปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ทางการเรียน (Learning Paradigm Shift) เป็นการสร้างรูปแบบทางการเรียน สำหรับผู้เรียนหรือสื่อการเรียนที่เหมาะสมกับบริบททางสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปสอดคล้องกับผลงานวิจัยของอภิภา ปรัชญพฤทธิ (2560: 258) ซึ่งได้วิเคราะห์การผลิตครูในประเทศที่ประสบความสำเร็จพบว่าประเทศฟินแลนด์และประเทศสิงคโปร์มีการปฏิรูปสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียนและห้องสมุดตามแบบห้องเรียน/ห้องสมุดอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 กล่าวคือ การจัดพื้นที่ที่สามารถใช้งานได้เนกประสงค์ มีความยืดหยุ่นและเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เทคโนโลยี และจัดพื้นที่พร้อมอุปกรณ์สนับสนุนการทำงานให้เป็นสถานที่ซึ่งนักศึกษาสามารถรวมกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดและสร้างสรรค์นวัตกรรมหรือที่ที่เรียกว่า makerspace การออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพค่อนข้างสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

1.2 ขั้นตอนของรูปแบบฯ ประกอบด้วย การเรียนแบบผสมผสาน ผูกติดฝึกทำแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สร้างสรรค์นวัตกรรม นำเสนอผลงานและประเมินผล การเรียนแบบผสมผสานเป็นจุดเด่นสำคัญของรูปแบบเป็น การเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนปกติและเรียนผ่านระบบออนไลน์ โดยใช้เครื่องมือของเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและช่วยในการรับคำปรึกษา ข้อเสนอแนะการแก้ไข ปรับปรุงขณะเรียนรู้ร่วมกัน และการนำเสนอหลักฐาน ร่องรอย จากการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ สมาชิกใน เครือข่ายสามารถติดต่อสื่อสารโดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและระยะทาง ประกอบ ภารกิจ และ จินตวิทย์ (มันสกุล) คล้ายสังข์, 2556: 148) กล่าวถึงการเรียนแบบผสมผสานว่าเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหา บทเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์และแบบเผชิญหน้า โดยการเรียนรู้จากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรียนรู้จากการเข้าร่วมกิจกรรมที่ผู้สอนจัดให้ทั้งการเรียนในชั้นเรียนและกิจกรรมบนออนไลน์ สอดคล้องกับ ศิลป์วิชัย จันทรพิศ และวรวิทย์ มันสุพผล (2561:1816) ซึ่งได้ศึกษาผลการฝึกอบรมแบบผสมผสานร่วมกับการ ใช้เทคโนโลยีการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆที่มีต่อความสามารถในการออกแบบอินโฟกราฟิกของนักศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนเรียน และความสามารถ ในการออกแบบอินโฟกราฟิกอยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากแผนกิจกรรมการฝึกอบรมแบบผสมผสานทำให้ผู้เข้ารับ

การอบรมได้รับความรู้ความเข้าใจในหลักการออกแบบอินโฟกราฟิกทั้งในชั้นเรียนและออนไลน์ ในห้องเรียนออนไลน์ได้รวบรวมเทคนิควิธีการออกแบบอินโฟกราฟิก และวิธีการใช้งานเครื่องมือออกแบบอินโฟกราฟิก อยู่ในรูปแบบของวิดีโอที่มีเนื้อหาการเรียนรู้ที่กระชับ ตามหลักการออกแบบอินโฟกราฟิก เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตัวเองตามอัธยาศัย ยุคปัจจุบันผู้เรียนมีเวลาจำกัดในการศึกษาหาความรู้ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอน เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเปิดโลกกว้างแล้วรู้จักคิดวิเคราะห์เป็นหลัก

2. ผลการใช้รูปแบบฯ หลังเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสูงกว่ากลุ่มควบคุม ผลการประเมินผลงานนวัตกรรม พบว่ากลุ่มทดลองอยู่ในระดับดีเยี่ยม กลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อรูปแบบฯ ระดับมากที่สุด การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้นำแนวคิดการจัดการศึกษา 4.0 โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ หรือเรียกว่ากระบวนกร (facilitator) เป็นโค้ชที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นนักคิด เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม ได้จัดเตรียมพร้อมในการจัดการเรียนรู้ใหม่ๆ พร้อมสื่อ อุปกรณ์ จัดบรรยากาศในห้องเรียน โดยใช้หลักการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน(Collaborative Learning) ให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน (Sharing Knowledge) สร้างองค์ความรู้และประสบการณ์ เกิดการแลกเปลี่ยนในเชิงทักษะความสามารถ (Sharing Ability) ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ทักษะ ความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดวิเคราะห์ (Mediation) สอดคล้องกับวิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล (2561) ที่พบว่า การสร้างความร่วมมือร่วมใจกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรมการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยผู้สอนได้จัดหาวัสดุอุปกรณ์ ข้อมูลสารสนเทศ และภาระงานให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันในลักษณะของการร่วมมือร่วมใจ ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน ตลอดจนให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน รวมทั้งการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันระหว่างทีมผู้สอน อีกทั้งยังได้ใช้แนวคิดการโค้ชเพื่อการพัฒนาสร้างสรรค์ (coaching creativity) ที่เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์และกระบวนการสร้างสรรค์ที่นำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมที่ผู้เรียนสนใจ นอกจากนี้ การเรียนรู้ผ่านรูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ผู้เรียนใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น Face time, Facebook, Line และ YouTube เป็นเครื่องมือในกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกันวิพากษ์ให้คำแนะนำในการปรับปรุงผลงานและมีการจัดประชุมทางไกล ผู้เรียนสามารถเห็นแนวคิดในการสร้างชิ้นงานของเพื่อนๆ แลกเปลี่ยนแนวคิดและมีการจัดเก็บความรู้ในคลังโดยประยุกต์ใช้ Google drive และมีเครื่องมือสืบค้น (Search Engine) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้งานได้ง่ายช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกสบายใจต่อการเรียนและสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาได้อย่างเต็มที่ โดยไม่ต้องเสียเวลาอยู่กับการทำความเข้าใจการใช้งานที่สับสน การแสดงออกการนำเสนอความคิดประยุกต์ใช้เครื่องมือโปรแกรมการสนทนาออนไลน์ (Line Program) ในการสื่อสารกลุ่มสนทนา เรียนรู้เนื้อหาวิชาการ ในเครือข่ายสังคมออนไลน์หรือคอร์สแวร์ มีการกำหนดประเด็นในการสนทนาเพื่อสร้างนวัตกรรมนำเสนอความคิดผลงานประสบการณ์เดิม เสนอข้อค้นพบใหม่ร่วมกัน สร้างความคิดใหม่ที่เป็นประโยชน์ มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้และเปิดมุมมองการแก้ปัญหาที่กว้างและหลากหลายมากยิ่งขึ้น ยอมรับฟังความคิดเห็นและการวิจารณ์ของผู้ร่วมกิจกรรมจะช่วยเพิ่มองค์ความรู้และมุมมองที่กว้างมากขึ้น อีกทั้งยังเสริมสร้างให้เกิดการยอมรับระหว่างกัน

จึงสรุปได้ว่า รูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสาน 4.0 โดยการเรียนรู้ร่วมกันสามารถส่งเสริม นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาให้มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเพิ่มขึ้นและ นักศึกษาสามารถสร้างนวัตกรรมได้ในระดับดี จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของรูปแบบการเรียนรู้แบบใหม่

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. หน่วยงานหรือผู้ที่มีหน้าที่ในการพัฒนาการสอน สามารถนำข้อมูล สารสนเทศ ที่ได้จากการวิจัยไปใช้ในการออกแบบห้องเรียนอัจฉริยะเพื่อพัฒนาทักษะด้านอื่นๆ ของผู้เรียน และบูรณาการในรายวิชาที่สอน
2. เทคโนโลยีที่น่าประยุกต์ใช้ไม่จำเป็นต้องลงทุนด้วยเทคโนโลยีที่มีมูลค่าสูง สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีตามยุคสมัยที่ผู้เรียนถนัด และคุ้นเคยต่อการใช้งาน เน้นการใช้งาน เข้าถึงง่าย สะดวกและประหยัด

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการออกแบบรูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะที่ส่งเสริมความคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสาน การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถบูรณาการในรายวิชาที่สอน จึงควรมีการศึกษาความต้องการต่อรูปแบบห้องเรียนอัจฉริยะแบบผสมผสานร่วมกับวิธีการสอนแบบอื่นๆ
2. การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาเท่านั้น ควรได้มีการศึกษาในระดับและกลุ่มเป้าหมายอื่นๆ เพิ่มเติม จะช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศที่เหมาะสมกับการพัฒนานักศึกษาตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์

References

- Chanput. S., & Mansukpol. W.(2018). “phonkān fuk ‘oprom bæp phasomphasān rūām kap kānchai theknōlōyī kān pramuān phon bæp klum mek thī mī tō khwāmsāmāt nai kān‘ōkbæp ‘in fōkrāfik khōng naksuksā Khana Suksāsāt Mahāwitthayalai Sinlapakōn”. [The Effects of Blended Training via Using Cloud Computing to Students' Infographic Design Ability Faculty of Education, Silpakorn University]. Veridian E-Journal, Silpakorn University 11,3 (September – December) : 1805-1821.
- Committee for Research and Education Quality Assurance Division.(2017). “Thailand 4.0 mōdēn khaphklūān prathēt Thai sū khwām mangkhang mankhong læ yangyūn”. [Thailand 4.0 model driven Thailand towards wealth, stability and sustainability]. Bangkok : Research and Academic Quality Assurance Division.
- Garlach, Jenne M. (1994). Is this collaboration. Collaboration Learning: Underlying Process and Effective Techniques 59 (fall) : 5-13.
- Hijazi, Sam and Kelly, Lori. (2003). Knowledge Creation in Higher Education Institutions: AConceptual Model Proceedings of the 2003 ASCUE Conference. (June) 8-12, MyrtleBeach, South Carolina.
- Huang, R., Hub, Y., Yang, J., Xiao, G. (2012). The Functions of smart classroom in smart learning age. In Proceedings of the 20th International Conference on Computers in Education ICCE 2012. National Instituteof Education, Nanyang Technological University, Singapore.
- Johnson, D. W., Johnson, R. & Smith, K.A. (1998). Active Learning: Cooperation in the College Classroom (2nd Edition). Edina, MN: Interaction Book Company.
- Karen Yeok-Hwa Ngeow. (1998). Enhancing student thinking through collaborative learning.Bloomington, IN: ERIC Clearinghouse on Reading, English, and Communication,Indiana University.

- Koranikit. P., & Khlaisang. M.J.(2013). “rūpbāp ‘īlōēnning bāp phasomphasān dōi chai banthuk sathōn kān rianrū bāp mī pati samphan ‘ōnlai thī songsoēm khwām fai rū lāe khwām khongthon nai kān chām khōng nisit Khana Kharusāt Chulālongkōmahāwitthayalai”. [Blended E-Learning Model using Online Interactive Reflective Learning Logs to Enhance Faculty of Education Students’ Inquiring Mind and Retention at Chulalongkorn University]. Journal of Education Studies 41,3 (July – September) : 66-82.
- O'Driscoll, C., Mithileash, M., Mtenzi, F., Wu, B.(2008). Deploying a Context Aware Smart Classroom. International Technology, Education and Development Conference, (INTED).
- Prachyapruit. A.(1998). “kānphatthana rūpbāp kānphalit khru phua rōng rap kānsuksā yuk 4.0”. [Development of Teacher Preparation Model to Serve Education 4.0]. ROMPHRUEK Romphruek Journal, Kirk University 35,3 (September – December) : 101-136.
- Reid, J., Forrestal, P., & Cook, J. (1989). Small group learning in the classroom. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Ruggles, R and Holthouse, D. (1999). Gaining the knowledge Advantage.The Knowledge Advantage. CAPSTONE.
- Satitpong. P.(2016). “hōng rian ‘atchariya : nawattakam kānsuksā nai satawat thī yīsip‘et”. [Smart Classroom: Educational Innovation in 21st Century]. Journal of Research and Development Suan Sunandha Rajabhat University , Humanities, Social Sciences, and Arts 8,3 (August – December) : 237-254.
- Singn., K. (2017). Effectiveness of Smart Classroom Package on Achievment in Social Science at Elementary Level Summary. Doctor of Philosophy in Education. Rohtak:Department of Education Maharshi Dayanand University.

- Songkram. S.(2008). “phon khōng kanchat kitchakam kan rian kanson duai withikan rianru pen thim baep taektang sakha wicha lae mai taektang sakha wicha thi mi to kansang khwamru thi pen nawattakam nai sakha wicha theknoloyi kansuksa khong nisit naksuksa radap parinya tri”. [Effects of Teaching Activities using Team Learning with Different and non-Different Major Subject Groups on Innovative Knowledge Creation of Undergraduate Students]. Bangkok : Chulalongkorn University.
- Suwancharas. T.(2012). “kanphatthana rupbaep kanchatkan khwamru duai kan rian chak prasokan bon khruakhai phua songsoem khwamsamat nai kansang nawattakam thangkan suksa khong khru sangkat samnakngan khana kammakan kansuksa naphun than”. [Development of a Knowledge Management Model with Experiential Learning via the Network to Enhance Educational Innovation Creating Ability of teachers under The Office of the Basic Education Commission]. Journal of Education Studies 93,3 (March – June) : 30-48.
- Traiwichitkhun. D.(1998). kanpramoenphon kan rian kanson . ‘ekkasān prakop kanson wichakan pramoenphon kan rian kanson. [Evaluation of teaching and learning]. Bangkok : Faculty of Education, Chulalongkorn University.
- Trilek. W.(2015). “kanphatthana rupbaep kan rianru ruam kan doi chai khongngan pen than phan lok samuan phasan lok ching bon ‘em loen ning phua phatthana thaksa phunthan prachakhom ‘Asian rawang nakrian Thai lae sathanarat prachathipatai prachachon Lao “. [The Development of Collaborative Project-based Learning Model Via Augmented Reality on m-Learning to Enhance Basic ASEAN Community Skills for Thai Students and The Lao People’s Democratic Republic Students. Doctor of Philosophy Thesis, Information and Communication Technology for Education Major Field, King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

- Wirathammanon., S. and Chaipradap., A. (2561). “kānphatthana rūpbāp kānchatkān rianrū bāp phasomphasān nai wichākān thāi phāp dīchithan”. [The Development of Blended Learning in Digital Photography Course]. Panyapiwat Journal 10, Special Issue July
- Wisetsat. C. and Nuangchaloem.(2018). “nāothāng kānchatkān rianrū songsoēm thaksa kān khīt choēng nawattakam khōng naksuksā wichāchīp khurū”. [Learning Management Guideline to Enhance Innovative Thinking Skills of Pre-Service Teachers. Buabandit Journal of Educational Administration (Buajeat), Ubon Ratchathani Rajabhat University 18,4 (October - December) : 129-141.
- Wongyai. W., Phatphol. M., & Intalapaporn. C.(2018). “kānphatthana thaksa kān khīt wikhro khōng naksuksā wichāchīp khurū dōi chai kān khōt bāp rūammū rūam chāi” [Developing the Analytical Thinking of Teachers Students by Collaborative Coaching Approach]. Veridian E-Journal, Silpakorn University 11,2 (May - August) : 232-239.