

แนวทางการออกแบบระบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ
สำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต

Design guidelines of adaptive e-learning system
for students of Rattana Bundit University

สุระชัย หัวไผ่^{1*} พิมพชนก พรหมสวัสดิ์² และ สมโภชน์ อุไรเวโลจนากอร์³
Surachai Huapai^{1*} Pimchanok Promsawat² and Somphot Uraiverojanakorn

^{1,2} สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต

³ สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต

*ผู้รับผิดชอบบทความ: surachai.rbac@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง แนวทางการออกแบบระบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิตในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความคิดเห็นต่อแนวทางการออกแบบระบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต และนำเสนอแนวทางการออกแบบระบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงและสมัครใจเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อแนวทางการเรียนแบบระบบอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ผลการวิจัย พบว่า ความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของระบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 โดยนิสิตมีความคิดเห็นในการออกแบบระบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะต่อด้านกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุดเป็นอันดับ 1 อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 รองลงมา ได้แก่ ด้านระบบบริหารจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 และ ได้แก่ บทบาทของผู้เรียนอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 ส่วนด้านกระบวนการเรียนการสอนบนระบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ พบว่า นิสิตมีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากทุกชั้น ได้แก่ ชั้นการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ และชั้นประเมินผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06, 3.98 และ 3.91 ตามลำดับ

คำสำคัญ: ระบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ การเรียนแบบปรับเหมาะ

Abstract

This research is the design guidelines of adaptive electronic learning system for students of Rattana Bundit University. The purposes of this research were: 1) to study the opinions which concerned the design guidelines of adjustable electronic learning systems for students at Rattana Bundit University, and 2) to present the designing guidelines of an adaptive electronics learning system for Rattana Bundit University's students. The sampling group consisted of the undergraduate students at Rattana Bundit University. This research employed the purposive and voluntary sample methods for selecting 50 students. The research tool utilized to gather data included questionnaires about the opinions on the adaptive e-learning systems from students at Rattana Bundit University. The collected data was analyzed by using statistics including arithmetic mean and standard deviation. The research findings showed that the opinions on the components of an adaptive electronic learning system from students at Rattana Bundit University were as follows: the overall was at a high level with an average of 4.01. According to the students opinions, the findings contended that the design of an adapted electronic learning system on learning activity was at a high level with an average of 4.14, followed by the management system of teaching and learning activities was at a high level with an average of 4.10, and the role of learners was at a high level with an average of 4.04. For the teaching process on electronics adaptive learning system, the findings pointed out that every step was appropriated for students including the leading web-based teaching step and the evaluation step with an average of 4.06, 3.98 and 3.91, respectively.

Keywords: electronics learning system; adaptive learning

บทนำ

การจัดการศึกษาให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดต้องอาศัยบุคคลที่เป็นกลไกสำคัญ ในการขับเคลื่อนนวัตกรรมโดยการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมเข้ามาช่วยกระตุ้นความสนใจผู้เรียนให้เกิดประสิทธิผลจากการเรียนรู้ภายใต้ภาวะข้อจำกัดที่มีอยู่รวมถึงเพิ่มเติมจุดขาดหายไปของผู้เรียน ข้อดีของการจัดหาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีวัตถุประสงค์ คือ อำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน โดยการที่ผู้เรียนสามารถ ได้รับความรวดเร็วในการเข้าถึงสารสนเทศจากแหล่งสารสนเทศที่ทันสมัยได้ตลอด 24 ชั่วโมง และประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางสำหรับผู้เรียน (โปรตปราน พิตรสาร และคณะ, 2545)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 24 (5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกัน จากสื่อการเรียนการสอน

และแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ ดังนั้น ผู้สอนอาจจะต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นและทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะดังกล่าว จะทำให้เกิดประสิทธิภาพได้จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (information and communication technology: ICT) และเทคโนโลยีทางการศึกษามาประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนในการจัดการศึกษา

ในปัจจุบัน ได้มีการนำเอาการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ หรือ e-learning เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น ระบบ e-learning เป็นการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ไม่มีข้อจำกัดและเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนทางไกล (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, 2546) โดยใช้โครงข่ายอินเทอร์เน็ตในการสื่อสารและการเข้าถึงเนื้อหาที่เรียน (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์, 2544) ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีทางเลือกในการเข้าถึงเนื้อหาได้มากขึ้น (โปรดปราน พิตรสาดร และคณะ, 2545) โดยเนื้อหาจะถูกจัดทำในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น วิทยุทัศน์โต้ตอบปฏิสัมพันธ์ (interactive television) ที่สามารถส่งผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2547) ซึ่งทำให้การสอนรูปแบบออนไลน์ สนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้เป็นอย่างดี

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ลักษณะ และองค์ประกอบตลอดจนงานวิจัยเกี่ยวกับ สมรรถนะ การวัดและประเมินผลสมรรถนะ การพัฒนาสมรรถนะ การเรียนแบบปรับเหมาะ การเรียนแบบปฏิบัติจริงและการออกแบบ การสอนตามแนวทางทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาการพัฒนาสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยระบบการเรียนแบบปรับเหมาะที่ปฏิบัติจริงตามวิธีการคอนสตรัคติวิสต์และใช้หลักการในการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ คือ 1) มีการจัดทรัพยากรที่หลากหลาย และมีความยืดหยุ่นเพียงพอที่จะรองรับต่อการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง 2) หลักสูตรมีจุดเริ่มต้นที่หลากหลาย รวมทั้งทางเลือกต่างๆที่จะทำให้เกิดความชำนาญตามเป้าหมายของการศึกษา มีการประเมินในหลาย ๆ จุด หลักสูตรมีลำดับและโครงสร้างที่มุ่งไปสู่จุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่สอดคล้องกับความแตกต่างทางด้านความสามารถและสภาพความรู้ของผู้เรียน 3) สารสนเทศและสื่อการเรียนการสอนถูกจัดไว้แบบเปิด เพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงได้อย่างอิสระ 4) ขั้นตอนการทดสอบและตรวจติดตามจะให้สารสนเทศสำหรับผู้เรียน เพื่อทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเอง และผู้สอนใช้กำหนดแนวทางในการชี้แนะผู้เรียน การทดสอบจะรวมอยู่เป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอน และทำการทดสอบผู้เรียนเป็นประจำ 5) บทบาทของครูและผู้เชี่ยวชาญควรเป็นไปเพื่อชี้แนะแนวทางให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้รองรับต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง 6) กลวิธีการสอนในการปรับเหมาะบทเรียนเมื่อผู้เรียนไม่ผ่านการทดสอบตามเกณฑ์ที่กำหนดใช้วิธีการสอนเสริม (remedial) เป็นการสอนเสริมให้กับผู้เรียนที่ยังขาดคุณลักษณะบางอย่างโดยวัดจากแบบทดสอบที่ผู้เรียนทำการทดสอบผู้เรียนจะได้รับบทเรียนสอนเสริมเฉพาะเรื่องที่ผู้เรียนทำข้อสอบไม่ได้เท่านั้น

ดังนั้น จำเป็นต้องพัฒนาระบบการเรียนการสอนที่มุ่งตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ซึ่งระบบที่ได้พัฒนามาอย่างยาวนาน คือ การจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาแนวทางการออกแบบระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ เพื่อพัฒนาและเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) แบ่งความหมายของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไว้ 2 ลักษณะ คือ 1) การเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ 2) การเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่งผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (web technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา ซึ่งการจัดการเรียน การสอนบนเว็บเหมือนกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนที่ครูผู้สอนจะต้องจัดเตรียมกิจกรรมและประสบการณ์เรียนให้กับผู้เรียน และการเรียนการสอนที่ดีนั้น ผู้เรียนและผู้สอนควรต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน (วิชุดา รัตนเพียร, 2545) รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (course management system) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่างๆ โดยส่วนใหญ่แล้วผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึงจากเครื่องที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และสรุปขั้นตอนหรือกระบวนการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้สำหรับ e-learning คอร์สแวร์ มี 4 ขั้นตอน ดังนี้¹ ขั้นตอนการนำเสนอ เนื้อหาความรู้ ในการสอนเนื้อหาความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ผู้สอนจะต้องนำเสนอเนื้อหาความรู้ใหม่ให้แก่ผู้เรียน

1. ขั้นตอนการให้คำแนะนำ เป็นขั้นตอนที่เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอน หลังจากผู้เรียนได้ศึกษาจากการนำเสนอเนื้อหาในคอร์สแวร์แล้ว ควรออกแบบให้ผู้เรียนปฏิบัติสิ่งหนึ่งสิ่งใดภายใต้การควบคุมของผู้สอน ซึ่งจะเป็นอะไรนั้นขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหา ผู้สอนมีหน้าที่ตรวจสอบ และให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน

2. ขั้นตอนการฝึกฝน เพื่อให้เกิดความชำนาญและความคงทนในการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญ จะมุ่งเน้นที่การฝึกฝนของผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องสามารถปฏิบัติสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในเนื้อหาตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ และจะต้องสามารถปฏิบัติสิ่งนั้นๆ อย่างรวดเร็วหรือคล่องแคล่ว และมีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด

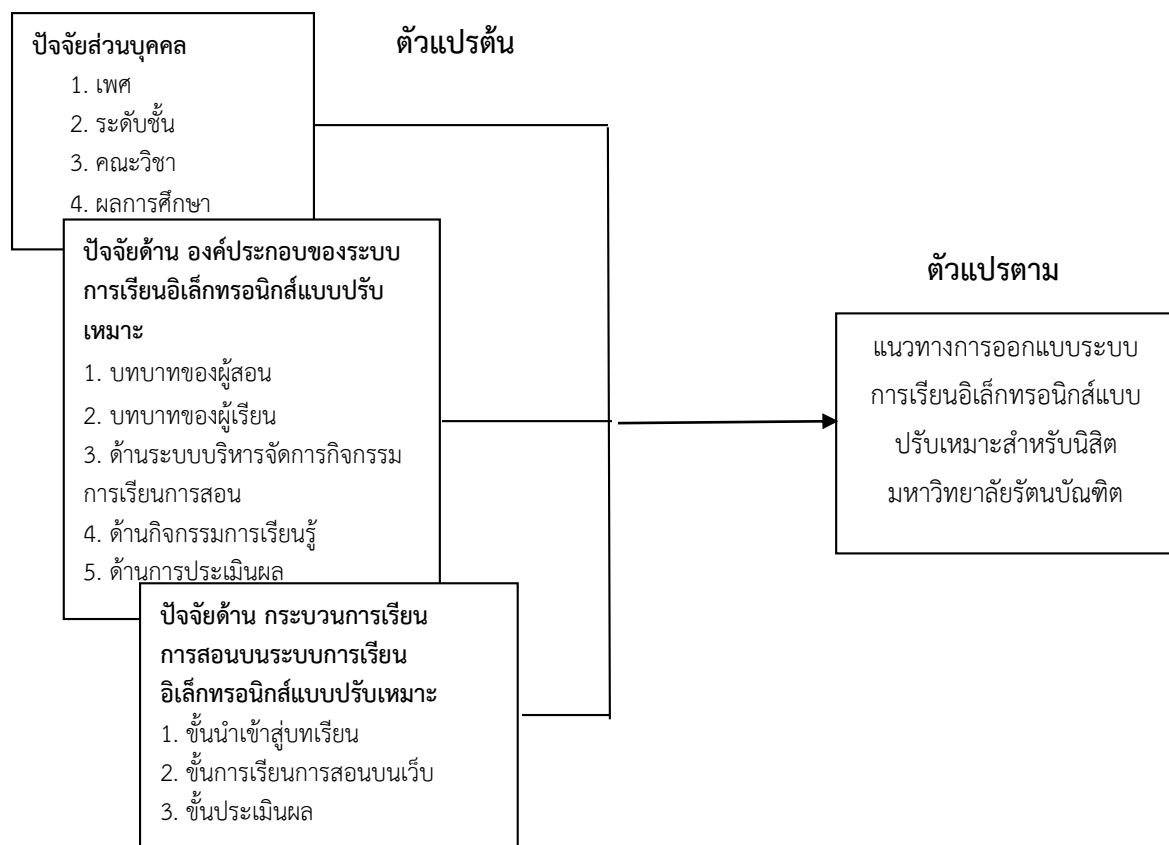
3. ขั้นตอนประเมินผล ใช้วิธีทดสอบ เพื่อให้ทราบถึงระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน คุณภาพของการสอน และความจำเป็นในการปรับปรุงการเรียนการสอน และสามารถพิจารณาว่าทิศทางในการเรียนจะเป็นอย่างไร

Stoyanov and Krirschner (2004) ได้ให้ความหมายของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ (adaptive e-learning environment) ว่าเป็นระบบปฏิสัมพันธ์ที่ทำการปรับเปลี่ยนองค์ประกอบของ การเรียนอิเล็กทรอนิกส์ให้มีความเฉพาะกับบุคคล โดยปรับเปลี่ยนทั้งด้านเนื้อหา รูปแบบการเรียนการสอน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในสภาพแวดล้อมนั้น เพื่อรองรับต่อความต้องการของแต่ละบุคคลและความชอบของผู้ใช้งานที่เกิดขึ้น การเรียนแบบปรับเหมาะเหล่านี้ส่งผลให้มีการนำเสนอโครงสร้างของสื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แก่ผู้เรียนแต่ละคนแตกต่างกันออกไป และองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ

ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ มีอยู่ 4 ส่วน คือ 1) ตัวแบบด้านเนื้อหา เป็นส่วนของความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชา 2) ตัวแบบด้านผู้เรียนเป็นตัวแทนของความรู้และความก้าวหน้าของแต่ละบุคคลซึ่งสัมพันธ์กับแผนผังความรู้ 3) ตัวแบบด้านการเรียนการสอน ใช้สำหรับจัดการนำเสนอสื่อการสอนและตรวจสอบความเชี่ยวชาญของผู้เรียน 4) กลไกการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ (adaptive engine) ที่จะบูรณาการและใช้สารสนเทศที่ได้จากรูปแบบต่าง ๆ เป็นกลไกในการขับเคลื่อน การนำเสนอเนื้อหาการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ

จตุพร ศิริวัฒน์สกุล (2545) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องความคิดเห็นต่อการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะบริหารธุรกิจ ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ดังนี้ 1) ด้านความรู้ความเข้าใจที่ได้รับจากการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตในระดับเห็นด้วยมาก โดยมีความเห็นว่าการที่นักศึกษาสามารถเข้าไปเรียนซึ่งเนื้อหาได้ไม่จำกัดจำนวนครั้ง พร้อมทั้งสามารถศึกษาเนื้อหาในบทเรียนได้ล่วงหน้าจากเว็บเพจ 2) ด้านสิ่งที่ได้จากการเรียนการสอนออนไลน์ว่าทำให้ผู้เรียนสามารถเพิ่มทักษะด้านการใช้อินเทอร์เน็ตและภาษาได้ดีขึ้น และสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจและความถนัด 3) ด้านประโยชน์ของการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับมาก โดยเห็นว่าระบบ การเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้ไม่มีข้อจำกัดเรื่องของเวลา และสถานที่

การจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะเป็นรูปแบบการให้คำปรึกษาด้านวิชาการเพื่อสนับสนุนการจัดแผนการเรียนรู้แบบปรับเหมาะกับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาโดยใช้เทคนิคแบบผสมผสานภายใต้การให้เหตุผล โดยใช้กรณีเป็นฐาน โดยพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทาง



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การเรียนรู้ เช่น คุณลักษณะของผู้เรียน และลำดับรายวิชา (จามรกุล เหล่าเกียรติกุล, 2552) ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ศิริลักษณ์ หวังขอบ, 2553) โดยใช้วิธีการพัฒนาสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะที่ปฏิบัติจริง ตามวิธีการคอนสตรัคติวิสต์ (วิชิต เทพประสิทธิ์, 2552) โดยสามารถพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บไซต์ปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักการจัดการเรียนรู้แบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา (สมชาย สุริยะไกร, 2550) ซึ่งงานวิจัยเน้นการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะที่ใช้หลักการในการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ

สมมติฐานทางทฤษฎี

1. นิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิตมีระดับความคิดเห็นที่ดี ต่อการเรียนรู้ด้วยการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ
2. นิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิตมีระดับความคิดเห็นที่ดี ต่อแนวทางการออกแบบระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นต่อแนวทางการออกแบบระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต
2. เพื่อนำเสนอแนวทางการออกแบบระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิตกลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงและสมัครใจเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน

ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

1. ตัวแปรต้น ประกอบด้วย
 - 1.1 ปัจจัยด้านส่วนตัว ประกอบด้วย เพศ ระดับชั้น คณะวิชา และผลการศึกษา
 - 1.2 ปัจจัยด้านองค์ประกอบของระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ ประกอบด้วย บทบาทของผู้สอน บทบาทของผู้เรียน ระบบบริหารจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผล
 - 1.3 ปัจจัยด้านกระบวนการเรียนการสอนบนระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ ประกอบด้วย ขั้นนำ ขั้นการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ และขั้นประเมินผล

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ แนวทางการออกแบบระบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบไปด้วย แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อแนวทางการเรียนแบบระบบอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 แนวทางการออกแบบระบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Likert Scale) และ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการออกแบบระบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต

ผลการวิจัย

การศึกษา เรื่อง “แนวทางการออกแบบระบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต” มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความคิดเห็นต่อแนวทางการออกแบบระบบการเรียน

อิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิตและเพื่อนำเสนอแนวทางการออกแบบระบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต โดยผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำแบบสอบถาม เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์และการแปลความหมายของข้อมูลตามวิธีการทางสถิติ โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียด นำเสนอตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นต่อแนวทางการออกแบบระบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

นิสิตที่กำลังศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต จำนวน 50 คน โดยข้อมูลทั่วไป มีดังนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (N=50)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	21	42
หญิง	29	58
ระดับชั้นปี		
ปี 1	16	32
ปี 2	20	40
ปี 3	9	18
ปี 4	5	10
สังกัดคณะ		
คณะนิติศาสตร์	9	18
คณะบริหารธุรกิจ	13	26
คณะศิลปศาสตร์	3	6
ข้อมูลทั่วไป		
คณะนิเทศศาสตร์	11	22
คณะบัญชี	5	10
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2	4
ระดับผลการศึกษา (GPA)		
ต่ำกว่า 2.00	3	6
2.00 – 2.50	5	10
2.51 – 3.00	15	30
3.01 -3.50	17	34
มากกว่า 3.50	10	20

จากตารางที่ 1 พบว่า ข้อมูลทั่วไปของนิสิตที่ตอบแบบสอบถาม มีดังต่อไปนี้ สถานภาพทางเพศ พบว่า นิสิตนักศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 29 คน (ร้อยละ 58) มากกว่าเพศชาย จำนวน 21 คน (ร้อยละ 42)

ระดับชั้นปีที่ท่านกำลังศึกษาอยู่ในปัจจุบัน พบว่า ส่วนใหญ่เป็นนิสิตที่อยู่ชั้นปีที่ 2 จำนวน 20 คน (ร้อยละ 40) รองลงมา ได้แก่ อยู่ชั้นปีที่ 1 จำนวน 16 คน (ร้อยละ 32), อยู่ชั้นปีที่ 3 จำนวน 9 คน (ร้อยละ 18) และน้อยที่สุด เป็นนิสิตนักศึกษาที่อยู่ชั้นปีที่ 4 จำนวน 5 คน (ร้อยละ 10)

คณะที่สังกัดในปัจจุบัน พบว่า ส่วนใหญ่เป็นนิสิตคณะบริหารธุรกิจ จำนวน 13 คน (ร้อยละ 26) รองลงมา ได้แก่ คณะนิเทศศาสตร์ จำนวน 11 คน (ร้อยละ 22) และเป็นนิสิตนิติศาสตร์ จำนวน 9 คน (ร้อยละ 18)

ระดับผลการศึกษา (GPA) พบว่า นิสิตส่วนใหญ่มีระดับผลการศึกษา 3.01 – 3.50 จำนวน 17 คน (ร้อยละ 34) รองลงมา ได้แก่ มีระดับผลการศึกษา 2.51 – 3.00 จำนวน 15 คน (ร้อยละ 30) และมีระดับผลการศึกษา มากกว่า 3.51 จำนวน 10 คน (ร้อยละ 20)

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นต่อแนวทางการออกแบบระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับ เหมาะ

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นต่อแนวทางการออกแบบระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนที่พิจารณาคือ ปัจจัยด้านองค์ประกอบของระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ และ ปัจจัยด้านกระบวนการเรียนการสอนบนระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะซึ่งแสดงข้อมูลตามตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 องค์ประกอบของระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	แปล ความหมาย
องค์ประกอบของระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ			
1 บทบาทของผู้สอน เข้าสู่ระบบเพื่อสร้างและเตรียมเนื้อหา แบบทดสอบ และ รูปแบบการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ตรวจสอบการเรียนรู้ของผู้เรียน ติดตามความก้าวหน้า พฤติกรรมของผู้เรียน จัดการผู้ใช้งาน	3.76	0.57	มาก
2 บทบาทของผู้เรียน เข้าสู่ระบบเพื่อเรียนตามกระบวนการนำเสนอเนื้อหา และ กระบวนการเรียนรู้ที่ระบบจัดการ ซึ่งเป็นเนื้อหาและการ เรียนรู้ที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน และ ใช้สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนและสื่อการสอนต่าง ๆ	4.04	0.84	มาก
3 ด้านระบบบริหารจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน เลือกใช้ open source ที่ตอบสนองกิจกรรมที่หลากหลาย และตอบสนองการสร้าง courseware ใช้การติดต่อทั้งแบบ ประสานเวลา (synchronous) ไม่ประสานเวลา (asynchronous) และ สื่อสังคมออนไลน์ (social media)	4.10	0.81	มาก

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	แปล ความหมาย
4 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นตามรูปแบบการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ หลากหลาย สามารถเรียนได้ไม่จำกัดเวลาและสถานที่โดย ตอบสนองต่อรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล (cognitive learning style)	4.14	0.63	มาก
ภาพรวมทั้ง 4 ด้าน	4.01	0.71	มาก

จากผลการวิเคราะห์ ความคิดเห็นต่อแนวทางการออกแบบระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับ
เหมาะสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต ด้านองค์ประกอบของระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับ
เหมาะ พบว่าในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นิสิตมี
ความคิดเห็นในการออกแบบระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะต่อด้านกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด
เป็นอันดับ 1 อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 รองลงมา ได้แก่ ด้านระบบบริหารจัดการกิจกรรม
การเรียนการสอนอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 และ ได้แก่ บทบาทของผู้เรียนอยู่ในระดับมาก มี
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04

ตารางที่ 3 กระบวนการเรียนการสอนบนระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ

กระบวนการเรียนการสอน	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	แปล ความหมาย
กระบวนการเรียนการสอนบนระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ			
1. ชี้นำ			
1.1 การปฐมนิเทศในชั้นเรียน	3.74	0.65	มาก
1.2 การทดสอบเพื่อแบ่งรูปแบบการเรียนรู้	3.92	0.64	มาก
1.3 การศึกษารายละเอียดแนะนำบทเรียนบนเครือข่าย และแนะนำบทเรียน	4.08	0.72	มาก
1.4 การฝึกปฏิบัติใช้บทเรียน	4.20	1.07	มาก
รวม	3.98	0.77	มาก
2. ขั้นการเรียนการสอนบนเว็บ			
2.1.1 ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.40	0.53	มากที่สุด
2.1.2 ใช้บริบทการเรียนรู้ที่มีความหมายของผู้เรียนตาม รูปแบบการเรียนรู้ (cognitive learning style)	4.26	0.59	มากที่สุด
2.1.3 การจัดทรัพยากรที่สนับสนุนการเรียนรู้	4.52	0.61	มากที่สุด

กระบวนการเรียนการสอน	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	แปล ความหมาย
2.1.4 สร้างความสนใจและแรงจูงใจโดยใช้สิ่งที่น่าสนใจ	4.14	0.76	มาก
2.1.5 ผู้สอนให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนทราบผล การปฏิบัติในแต่ละขั้นตอน	4.32	0.86	มากที่สุด
2.1.6 จัดการเสริมความรู้อย่างเพียงพอ	3.86	0.81	มาก
2.1.7 จัดโอกาสให้ผู้เรียนได้ถ่ายโอนสิ่งที่เรียนรู้โดยแสดง ผลงานของตนเอง	4.07	0.43	มาก
2.2 การนำเสนอเนื้อหาสำหรับระบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ			
2.2.1 ผู้เรียนระดับเก่ง การนำเสนอเนื้อหาเป็นแบบสรุป และเนื้อหาอยู่ในระดับเชิงลึก	4.46	0.58	มากที่สุด
2.2.2 ผู้เรียนระดับปานกลาง การนำเสนอเนื้อหาเป็น แบบบรรยายที่มีภาพวิดีโอ พร้อมทั้งมีตัวอย่างเป็น องค์ประกอบ	4.34	0.42	มากที่สุด
2.2.3 ผู้เรียนระดับอ่อน การนำเสนอเนื้อหาเป็น แบบ บรรยาย มีวิดีโอและภาพประกอบ การนำเสนอ เนื้อหาเริ่มจากความรู้พื้นฐานก่อนแล้วค่อย ๆ ลง รายละเอียดมากขึ้น โดยจะเน้นการยกตัวอย่าง มากกว่าระดับปานกลาง	4.34	0.42	มากที่สุด
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ ตามรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน			
2.3.1 กิจกรรมการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ ของผู้เรียนแบบพึ่งพา (field dependent)			
1) อภิปรายกลุ่ม	4.56	0.76	มากที่สุด
2) สถานการณ์จำลอง	4.33	0.58	มากที่สุด
3) การอ่านเอกสาร	3.42	0.75	มาก
4) การศึกษาจากตัวอย่างก่อนหลักการ	4.08	0.79	มาก
5) การศึกษาจากหลักการก่อนตัวอย่าง	3.50	0.83	มาก
6) โครงการหรือโครงงาน	4.41	0.80	มากที่สุด
7) วิเคราะห์ผลงานผู้อื่น	3.78	0.81	มาก
8) สังเคราะห์ผลงานผู้อื่น	3.94	0.77	มาก
9) ให้สร้างสถานการณ์การเรียนรู้ตนเอง	4.15	0.74	มาก
10) มีการแสดงผลงาน	3.91	0.77	มาก
2.3.2 กิจกรรมการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ ของผู้เรียนแบบอิสระ (field independent)			
1) อภิปรายในกลุ่ม	3.43	0.57	มาก
2) สถานการณ์จำลอง	3.52	0.47	มาก
3) การอ่านเอกสาร	4.40	0.82	มากที่สุด
4) การศึกษาจากตัวอย่างก่อนหลักการ	3.74	0.52	มาก

กระบวนการเรียนการสอน	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	แปล ความหมาย
5) การศึกษาจากหลักการก่อนตัวอย่าง	4.33	0.77	มากที่สุด
6) โครงการหรือโครงการ	3.81	0.48	มาก
7) วิเคราะห์ผลงานผู้อื่น	4.29	0.72	มากที่สุด
8) สังเคราะห์ผลงานผู้อื่น	4.10	0.54	มาก
9) ให้สร้างสถานการณ์การเรียนรู้ตนเอง	3.91	0.74	มาก
10) มีการแสดงผลงาน	3.37	0.49	มาก
รวม	4.06	0.68	มาก
3. ชั้นประเมินผล			
3.1 การประเมินโดยใช้แบบทดสอบ	3.90	0.84	มาก
3.2 การประเมินจากการตรวจผลงาน	3.76	0.79	มาก
3.3 การประเมินตามสภาพจริงตลอดการเรียนรู้	4.08	0.76	มาก
รวม	3.91	0.79	มาก
ภาพรวม	3.98	0.75	มาก

จากผลการวิเคราะห์ ความคิดเห็นต่อแนวทางการออกแบบระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ สำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต ด้านกระบวนการเรียนการสอนบนระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ พบว่าภาพรวมนิสิตมีความคิดเห็นในการออกแบบระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.75 เมื่อพิจารณาเป็นรายชั้น พบว่า ทุกชั้นมีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ได้แก่ชั้นการเรียนการสอนบนเว็บ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.77 ชั้นนำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.68 และชั้นประเมินผล ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.79 ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย และอภิปรายผล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ แนวทางการออกแบบระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต องค์ประกอบของระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นิสิตมีความคิดเห็นต่อการออกแบบระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะต่อด้านกิจกรรมการเรียนรู้มาก ด้านระบบบริหารจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านบทบาทของผู้เรียน ตามลำดับ

ส่วนกระบวนการเรียนการสอนบนระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ พบว่า นิสิตมีความคิดเห็นในการออกแบบระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะเมื่อพิจารณาเป็นรายชั้นพบว่าทุกชั้นมีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 ได้แก่ ชั้นการเรียนการสอนบนเว็บ ชั้นนำ และ ชั้นประเมินผล ตามลำดับจากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นต่อแนวทางการออกแบบระบบการเรียน

อิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิตพบว่าองค์ประกอบของระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งรูปแบบที่เหมาะสมของระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะต้องเน้นตามรูปแบบการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถเรียนรู้ได้ไม่จำกัดเวลาและสถานที่โดยตอบสนองต่อรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล (cognitive learning style) ด้านระบบบริหารจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน ควรเลือกใช้ open source ที่ตอบสนองกิจกรรมที่หลากหลาย และตอบสนองการสร้าง courseware ใช้การติดต่อทั้งแบบประสานเวลา (synchronous) ไม่ประสานเวลา (asynchronous) และ สื่อสังคมออนไลน์ (social media) บทบาทของผู้เรียน ผู้เรียนควรมีบทบาทในการเข้าสู่ระบบเพื่อเรียนตามกระบวนการนำเสนอเนื้อหา และกระบวนการเรียนรู้ที่ระบบจัดการ ซึ่งเป็นเนื้อหาและการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน และใช้สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนและสื่อการสอนต่าง ๆ บทบาทของผู้สอนผู้สอนควรมีบทบาทในการเข้าสู่ระบบเพื่อสร้างและเตรียมเนื้อหา แบบทดสอบ และรูปแบบการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ตรวจสอบสถานการณ์เรียนของผู้เรียน ติดตามความก้าวหน้าพฤติกรรมของผู้เรียน จัดการผู้ใช้งาน และด้านการประเมินผล ควรมีการประเมินที่หลากหลายทั้งแบบฝึกหัด แบบทดสอบ การตรวจผลงาน การประเมินตามสภาพจริง

โดยองค์ประกอบและกระบวนการเรียนการสอนบนระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนด้วยระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิตได้ ซึ่งระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่สามารถปรับเปลี่ยนให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนมากที่สุด เพื่อสามารถพัฒนาและตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี พัฒนาความรู้ของผู้เรียนให้ตรงตามความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกันและเอื้อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและตรงกับความต้องการของผู้เรียนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- จตุพร ศิริวัฒนสกุล. (2545). *ความคิดเห็นต่อการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (E-learning) ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะบริหารธุรกิจ ในเขตกรุงเทพมหานคร* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). สาขาวิชาการตลาด, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- จามรกุล เหล่าเกียรติกุล. (2552). *รูปแบบการให้คำปรึกษาด้านวิชาการเพื่อการจัดแผนการเรียนแบบปรับเหมาะกับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาด้วยเทคนิคผสมผสานภายใต้วิธีการให้เหตุผลโดยใช้กรณีเป็นฐาน* (วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2547). *การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2545). *Designing e-learning: หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- บุปผชาติ ทัพทิกธน์. (มกราคม 2544). E-Learning เพื่อการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. *ไอทีปริทัศน์*, 9(5): 3–8.
- โปรดปราน พิตรสาร และคณะ. (2545). *พื้นที่ e-Learning*. กรุงเทพฯ: ที.เจ.บุ๊ค.
- ไพโรจน์ ตีรณนากุล. (2546). *การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน E-learning*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ บริษัทพิมพ์ดี จำกัด.
- วิจิต เทพประสิทธิ์. (2552). *การพัฒนาสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยระบบปรับเหมาะการเรียนรู้แบบปฏิบัติจริงตามวิธีการคอนสตรัคติวิสต์สำหรับข้าราชการกระทรวงพลังงาน (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต)*. สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- วิชุดา รัตนเพียร. (2545). *การเรียนรู้การสอนบนเว็บชั้นนำ*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริลักษณ์ หวังขอบ. (2553). *การใช้แบบทดสอบแบบปรับเหมาะ สำหรับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท)*. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, กรุงเทพฯ.
- สมชาย สุริยะไกร. (2550). *การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้บนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนรู้แบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต)*. สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- Stoyanov and Krirschner. (2004). Expert concept mapping method for defining the characteristics of defining the characteristics of adaptive e-learning: ALFANET Project Case. *Educ Technol Res Dc*, 52(2): 1-56.