

ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี

The Effect of Using e-Learning Courseware with Scaffolding to Develop Learning Achievement of Undergraduate Students

ธิดารัตน์ กุลณัฐรวงศ์ (Thidarat Kulnattarawong)*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี และ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา การพัฒนาเว็บ (02-313-301) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) ขั้นตอนในการวิจัย แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) จัดเตรียมเครื่องมือสำหรับงานวิจัย ประกอบด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นแบบประเมินคุณภาพด้านความเหมาะสมของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจสำหรับผู้เรียน 2) ทดสอบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น 3) หาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น 4) ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น 5) วิเคราะห์ผลและสรุปผล ผลการวิจัย พบว่า 1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.52 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80 เปอร์เซนต์ และผลประเมินความเหมาะสมของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 3.78, S.D. = 0.26) 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 3.41, S.D. = 0.57)

คำสำคัญ : บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนเสริมศักยภาพการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

* อาจารย์ ดร. ประจําภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

Lecturer Dr., Educational Technology and Communications Department, Faculty of Technical Education,

Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Email: thidarat_c@mutt.ac.th, 025494728

Abstract

The objectives of this study were 1) to study the effect of using e-Learning courseware with scaffolding to develop learning achievement of undergraduate students and 2) to study the satisfaction of using e-Learning courseware with scaffolding. The sample group was 30 third-year undergraduate students studied in subject of web development (02-313-301), Faculty of Technical Education at Rajamangala University of Technology Thanyaburi. They were obtained by purposive selection. The research was divided into five methods which consisted of 1) the prepare tools for research which consisted of e-Learning courseware with scaffolding, evaluation of suitability e-Learning courseware with scaffolding, achievement test (pre-test and post-test) and questionnaire for satisfactions 2) the test of e-Learning courseware with scaffolding 3) the efficiency and comparisons of average score of students before and after using e-Learning courseware with scaffolding 4) the evaluation in term of satisfaction among students with regard to the use of the e-Learning courseware with scaffolding and 5) the analysis and conclusion. The results revealed that 1) the efficiency of e-Learning courseware with scaffolding was at 80.52 which the criterion at 80 and the evaluation of suitability e-Learning courseware with scaffolding by the experts were totally appropriate at the excellent level (\bar{X} = 3.78, S.D.= 0.26). 2) the post-test scores were higher than the pre-test scores with statistically significant difference at the .05 level and 3) the student's satisfaction to the use of the e-Learning courseware with scaffolding was at the most satisfaction (\bar{X} = 3.41, S.D.= 0.57).

Keywords: e-Learning Courseware, Scaffolding, Achievement

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้เข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ และด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีต่างๆ ที่เกิดขึ้นมากมายซึ่งส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตในสังคมเป็นอย่างมาก ทำให้การเรียนรู้ที่มีองค์ความรู้ใหม่ๆ มากมายเกิดขึ้นตลอดเวลา ดังนั้นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาเป็นหนึ่งในกลไกที่ผลักดันให้ประเทศมีความเจริญก้าวหน้า และสร้างสังคมแห่งภูมิปัญญาให้กับประชาชนได้อย่างทั่วถึงนั้นจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญมาก จากกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พ.ศ. 2554-2563 ของประเทศไทย (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2554) ในยุทธศาสตร์ที่ 6 พัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและสังคม โดยสร้างความเสมอภาคของโอกาสในการเข้าถึงบริการด้านการศึกษา สอดคล้องกับแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2556) ในยุทธศาสตร์ที่ 2 ส่งเสริมสนับสนุนระบบการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์ มีเป้าประสงค์เพื่อส่งเสริมสนับสนุนและจัดให้มีการผลิตสื่อการเรียนรู้ในทุกระดับและทุกประเภทการศึกษาที่สามารถใช้กับเครื่องมืออุปกรณ์

อิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัย ดังนั้น การจัดการศึกษาจึงต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ รูปแบบ เทคนิคและวิธีการสอน เพื่อให้สนองต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และการแข่งขันของประเทศ โดยอาศัยศักยภาพและความสามารถของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองหรือร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เรียนคนอื่นๆ ได้ตลอดเวลา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ผู้เรียนคนอื่นๆ เนื้อหา และแหล่งสารสนเทศโดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลาหรือสถานที่เดียวกัน (ปณิตา วรรณพิรุณ, 2551) ปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีกับวงการศึกษาด้านและได้ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อพัฒนาและสนับสนุนในงานด้านการเรียนการสอนมากขึ้น (วิทยา อาริราชภูร์, 2549) ซึ่งจะเป็นการเอื้อประโยชน์ให้กับผู้เรียน แทนที่จะศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนโดยตรงเพียงแหล่งเดียวก็ได้ถูกปรับเปลี่ยนไป ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาจากแหล่งอื่นๆ ที่มีบริการบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้

ในการจัดการศึกษาทั้งในและนอกระบบก็ได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อเป็นทางเลือกหรือเป็นการเสริมความรู้ความเข้าใจให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่และทุกเวลา (วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ, 2542) การเรียนการสอนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการเรียนผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน มีการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้อย่างอิสระตลอดเวลา ศึกษาค้นคว้าข้อมูลได้ด้วยตนเอง หรือร่วมกับผู้เรียนคนอื่นๆ ซึ่งจะช่วยลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ลดปัญหาข้อจำกัดด้านเวลา สถานที่ จึงเป็นการสร้างสังคมแห่งภูมิปัญญาหรือสังคมแห่งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้ทุกที่ ส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ด้วยตนเอง และส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตอีกด้วย และด้วยความแตกต่างด้านความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เรียนบางคนอาจจะต้องการคำชี้แนะ และคำแนะนำเพิ่มเติมจากผู้สอน เพื่อจะได้สามารถบรรลุเป้าหมายในการเรียนได้อย่างถูกต้องต่อไป การช่วยเหลือผู้เรียนลักษณะนี้เรียกว่า การช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียน (Scaffolding) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ให้การสนับสนุนหรือช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถดำเนินการแก้ปัญหาหรือช่วยให้บรรลุเป้าหมายได้ (Wood, Bruner and Ross, 1976: 90) ซึ่งการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนนี้จะประสบความสำเร็จได้ ผู้สอนจำเป็นต้องมีประสบการณ์และทักษะในการแนะนำชี้แนะผู้เรียน รวมทั้งการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาช่วยสนับสนุนในการเรียนการสอน

เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันนั้นไม่ได้ตอบสนองปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนมากนัก ซึ่งถือเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ เช่น มีการจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มใหญ่ อีกทั้งการเรียนการสอนในบางรายวิชาเป็นรายวิชาปฏิบัติ ส่งผลให้ผู้เรียนบางส่วนไม่บรรลุถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่าที่ควร ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ต่างกันจึงอาจทำให้เกิดความล้มเหลวในการเรียนรู้ได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาสื่อการสอนที่มุ่งตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกคนบรรลุถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่คาดหวัง

จากสภาพปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี รวมทั้งศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับนักศึกษา และใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ในรายวิชาอื่นให้มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสำหรับวงการศึกษต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80 เปอร์เซ็นต์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับมาก

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เกณฑ์ 80% หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการแสดงประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งมีความสอดคล้องกับค่าการประเมินเชิงคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญอย่างมีนัยสำคัญ
2. ส่วนเสริมศักยภาพการเรียนรู้ หมายถึง วิธีการช่วยเหลือผู้เรียนในรูปแบบของการสนับสนุนที่ผู้สอนให้การช่วยเหลือแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนทำงานให้สำเร็จ ซึ่งงานนั้นเป็นงานที่ผู้เรียนไม่สามารถทำให้สำเร็จได้ด้วยตนเอง และเมื่อผู้เรียนเริ่มจะทำงานนั้นได้ การช่วยเหลือสนับสนุนนั้นจะค่อยๆ ลดลงจนกระทั่งผู้เรียนสามารถทำงานนั้นได้ด้วยตนเอง
3. ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่3 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 02-313-301 การพัฒนาเว็บ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection)

2. ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย

ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาในรายวิชา 02-313-301 การพัฒนาเว็บ ตามหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่พัฒนาขึ้น

2. แบบประเมินคุณภาพด้านความเหมาะสมของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียนและหลังเรียน)

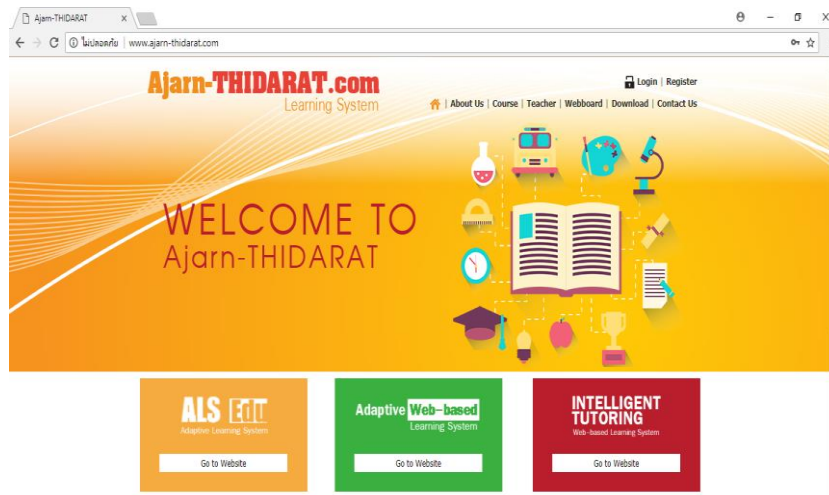
4. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง (One Group Pretest - Posttest Design) เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

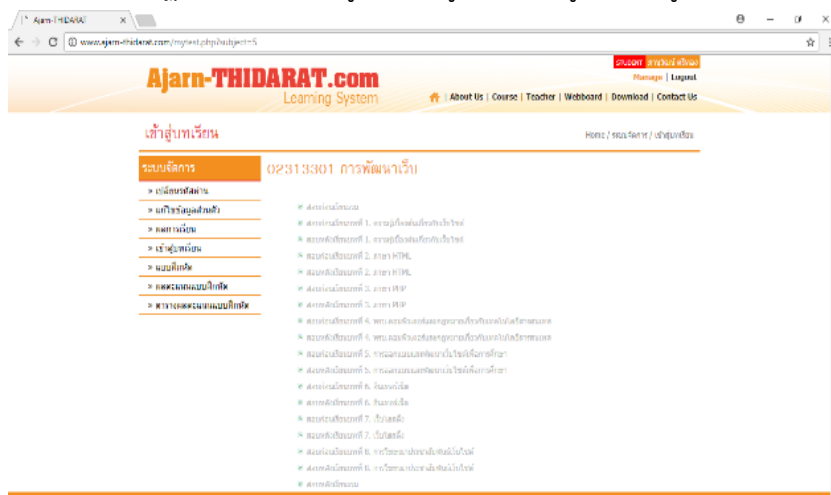
ขั้นตอนที่ 1 จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วย

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียนและหลังเรียน) ให้แก่ผู้เรียนผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งภายในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะแบ่งส่วนผู้ใช้งานออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนของผู้เรียน ส่วนของผู้สอน และส่วนของผู้ดูแลระบบ ที่ URL: <http://www.ajarn-thidarat.com> ดังภาพที่ 1



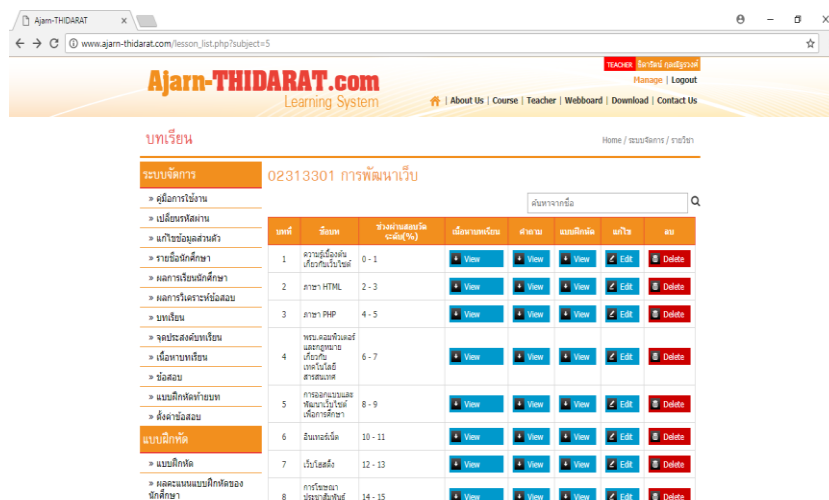
ภาพที่ 1 หน้าหลักของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

1.1 ส่วนของผู้เรียน เป็นส่วนที่ใช้แสดงเนื้อหาและเครื่องมือสำหรับผู้เรียน ประกอบด้วย เมนูเปลี่ยนรหัสผ่าน เมนูแก้ไขข้อมูลส่วนตัว เมนูผลการเรียน เมนูเข้าสู่บทเรียน เมนูแบบฝึกหัด เมนูผลคะแนนแบบฝึกหัด และเมนูตารางผลคะแนนแบบฝึกหัด สำหรับเนื้อหาภายในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ จะเป็นการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบเชิงเส้น (Linear Progression) ซึ่งเป็นเนื้อหารายวิชา 02-313-301 การพัฒนาเว็บ ตามหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 8 หน่วยการเรียนรู้ ในการนำเสนอเนื้อหาจะประกอบด้วยสื่อมัลติมีเดียที่หลากหลายผสมผสานเข้าด้วยกัน ได้แก่ ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และสื่อโมชันกราฟิก รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน ดังภาพที่ 2



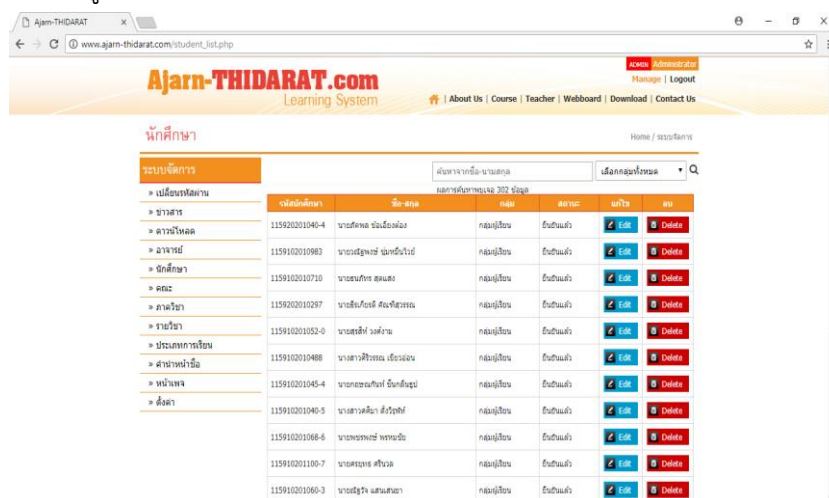
ภาพที่ 2 ส่วนของผู้เรียนภายในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้

1.2 ส่วนของผู้สอน เป็นส่วนของการบริหารจัดการเรียนการสอนสำหรับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย เมนูคู่มือการใช้งาน เมนูเปลี่ยนรหัสผ่าน เมนูแก้ไขข้อมูลส่วนตัว เมนูรายชื่อนักศึกษา เมนูผลการเรียน เมนูบทเรียน เมนูจุดประสงค์บทเรียน เมนูเนื้อหาบทเรียน เมนูข้อสอบ เมนูแบบฝึกหัด เมนูตั้งค่าข้อสอบ เมนูแบบฝึกหัด และเมนูผลคะแนนแบบฝึกหัด ซึ่งผู้สอนจะเป็นผู้จัดเตรียมข้อมูลทั้งหมดก่อนที่การจัดการเรียนการสอนจะเริ่มขึ้น โดยส่วนเสริมศักยภาพการเรียนรู้จะอยู่ในส่วนของบทเรียนเพิ่มเติม ซึ่งเนื้อหาดังกล่าวจะนำเสนอให้แก่ผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบหลังเรียน ประจำหน่วยการเรียนรู้ตามที่ผู้สอนได้กำหนดไว้เท่านั้น โดยผู้เรียนจะต้องเข้าเรียนให้เนื้อหาดังกล่าวจนครบ จากนั้นจะทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำหน่วยเรียนนั้นอีกครั้งหนึ่ง หากสอบผ่านตามเกณฑ์ที่ผู้สอนได้กำหนดไว้ ผู้เรียนจึงจะสามารถเข้าไปเรียนในหน่วยการเรียนรู้ถัดไปได้ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ส่วนของผู้สอนภายในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้

1.3 ส่วนของผู้ดูแลระบบ เป็นส่วนของการจัดการข้อมูลทั่วไปภายในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ส่วนของผู้ดูแลระบบภายในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้

2. แบบประเมินคุณภาพด้านความเหมาะสมของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ระดับปริญญาเอกมีประสบการณ์ในการสอนในสถาบันอุดมศึกษา และเกี่ยวข้องกับการศึกษาไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือระดับปริญญาโทมีประสบการณ์ในการสอนในสถาบันอุดมศึกษา และเกี่ยวข้องกับการศึกษาไม่น้อยกว่า 10 ปี โดยในระดับปริญญาโทต้องมีตำแหน่งทางวิชาการตั้งแต่ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จำนวน 5 ท่าน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียนและหลังเรียน)

4. แบบประเมินความพึงพอใจสำหรับผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่พัฒนาขึ้นไปทดสอบกับผู้ใช้ มีขั้นตอน ดังนี้

1. การประเมินผลรายบุคคล (One to One Evaluation Tryout)

เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นตัวแทนของผู้เรียนกลุ่มเรียนเก่งจำนวน 1 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 1 คน และกลุ่มอ่อน จำนวน 1 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสมของเนื้อหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำข้อบกพร่องที่พบไปปรับปรุงแก้ไข ผลการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 1 การประเมินผลรายบุคคล พบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ (KW-CAI) เท่ากับ 81.08 เปอร์เซนต์

2. การประเมินผลกลุ่มเล็ก (Small Group Evaluation Tryout)

เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพจำนวน 9 คน ซึ่งเป็นตัวแทนของผู้เรียนกลุ่มเรียนเก่งจำนวน 3 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 3 คน และกลุ่มอ่อน จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสมของเนื้อหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำข้อบกพร่องที่พบไปปรับปรุงแก้ไข ผลการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 การประเมินผลกลุ่มเล็ก พบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ (KW-CAI) เท่ากับ 79.83 เปอร์เซนต์

3. การประเมินผลภาคสนาม

เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นตัวแทนของผู้เรียนกลุ่มเรียนเก่งจำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มอ่อน จำนวน 10 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสมของเนื้อหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 3 การประเมินผลภาคสนาม พบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริม

ศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ (KW-CAI) เท่ากับ 80.52 เปอร์เซ็นต์

ขั้นตอนที่ 3 นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้นไปใช้งาน โดยนำไปใช้งานกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการพัฒนาเว็บ (02-313-301) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นตอนที่ 4 ดำเนินการเก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้น ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจซึ่งมีลักษณะของข้อคำถามแบ่งเป็น 4 ระดับ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกันกับในขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 5 วิเคราะห์ผลและสรุปผล การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้โดยใช้สูตร KW-CAI การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ ใช้การหาค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ด้วยสถิติค่าที (t-test Dependent) การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้การหาค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

ผลการวิจัย

1. ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

1.1 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

รายการ	\bar{X}	ประสิทธิภาพของบทเรียน (KW-CAI)
ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนระหว่างเรียน (KW-A)	0.87	80.52
ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบทดสอบ (KW-B)	0.73	

จากตารางที่ 1 พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.52 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80% ที่ตั้งสมมติฐานไว้

1.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ พบว่า ความเหมาะสมของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 3.78, S.D. = 0.26) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้, ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน ความสามารถของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในการจัดการข้อมูลผู้เรียน, ความสามารถของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในการจัดการข้อมูลผู้สอน และความสามารถของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในการจัดการเนื้อหาบทเรียน และแบบทดสอบ มีความเหมาะสมโดยรวมสูงสุด ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.00, S.D. = 0.00)

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนนเฉลี่ย	n	\bar{X}	S.D.	df	t	p
คะแนนก่อนเรียน	30	56.60	13.88	29	6.90*	.000
คะแนนหลังเรียน	30	73.27	8.41			

p<.05

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่พัฒนาขึ้นมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย (\bar{X} = 3.41, S.D. = 0.57) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ช่วยให้นักศึกษาเรียนรู้ได้ตามความสามารถและศักยภาพของตนเอง อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย (\bar{X} = 3.50, S.D. = 0.68) และรองลงมา ได้แก่ เนื้อหามีความถูกต้อง และชัดเจน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย (\bar{X} = 3.47, S.D. = 0.51) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

การหาประสิทธิภาพพบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยใช้สูตร KW-CAI (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์, 2548) มีค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบฝึกหัด (KW-A) เท่ากับ 0.87 ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบทดสอบ (KW-B) เท่ากับ 0.73 และผลที่ได้จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยใช้สูตร KW-CAI พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.52 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80% ที่ตั้งสมมติฐานไว้ ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีส่วนเสริมศักยภาพการเรียนรู้ที่ช่วยสนับสนุนผู้เรียนให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนได้ด้วยเนื้อหาที่น่าสนใจเพิ่มเติมหรือนำเสนอเนื้อหาโดยสรุป ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนจดจำได้แม่นยำยิ่งขึ้นทั้งผู้เรียนยังสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้อีกด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของมนต์ชัย เทียนทอง (2556) พบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอน นักศึกษาสามารถนำไปศึกษาได้ด้วยตนเอง ตามความสะดวกโดยไม่เร่งรีบ

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมนัญญา เรืองวงศ์โรจน์ (2560) พบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการทบทวนสามารถช่วยนักศึกษาบางคนที่ไม่สามารถมาเข้าชั้นเรียนได้ตามเวลาที่กำหนด นักศึกษาสามารถกลับไปทบทวนเนื้อหาบทเรียนได้ ตลอดเวลา ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องสถานที่และเวลาของการเรียนบนเว็บ สามารถกระทำได้อย่างตลอด 24 ชั่วโมง ทำให้นักศึกษาสามารถควบคุมการเรียนได้ตามความสามารถและความต้องการของตนเอง และสอดคล้องกับงานวิจัยของเพชรารัตน์ ธิระวณัฐพงศ์ (2558) พบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนและจดจำแม่นยำยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนรู้สึกพอใจ และไม่เกิดความกดดันขณะเรียนเมื่อเรียนไม่ทันผู้อื่น ทำให้รู้สึกผ่อนคลายในขณะที่เรียน ส่งผลให้การเรียนมีประสิทธิภาพสูง และผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 3.78$, S.D. = 0.26) ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เป็นบทเรียนออนไลน์ที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตลอดเวลา อีกทั้งผู้เรียนสามารถค้นหาและเข้าถึงความรู้ใหม่ๆ ได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธิดารัตน์ กุลณัฐรวงศ์ (2561) พบว่า การเรียนด้วยเทคโนโลยีเว็บเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น อีกทั้งยังเป็นช่องทางการสื่อสารรูปแบบใหม่เพื่อเติมเต็มเทคโนโลยีการสอนที่มีอยู่ในปัจจุบัน

การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยใช้สถิติค่าที (t-test Dependent) พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่พัฒนาขึ้นมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีลักษณะของสื่อการสอนและกิจกรรมที่หลากหลาย อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างไม่จำกัด สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจิตติยา อินตะนา (2560) พบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) เป็นสื่อเทคโนโลยีที่สามารถตอบสนองการเรียนรู้และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง ซึ่งเป็นกระบวนการที่ตอบสนองต่อความต้องการเรียนแบบรายบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิชัย บุญเลิศ (2547) พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย เช่น แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ แบบฝึกกิจกรรม แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ แบบทดสอบย่อย เป็นต้น สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของธิดารัตน์ กุลณัฐรวงศ์ (2561) พบว่า ลักษณะของสื่อการสอน และกิจกรรมที่หลากหลายจะสามารถตอบสนองต่อรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้ และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนดีขึ้น

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 3.41$, S.D. = 0.57) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ช่วยให้นักศึกษาเรียนรู้ได้ตามความสามารถและศักยภาพของตนเอง และเนื้อหามีความถูกต้องและชัดเจน อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้

เนื่องจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสริมศักยภาพการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีความน่าสนใจและเป็นการเพิ่มช่องทางในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาตามศักยภาพการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพฤทธิ ศุภเศรษฐศิริ (2555) พบว่า สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จำเป็นต่อการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการใช้ระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนและกิจกรรมต่างๆ และเป็นช่องทางในการติดต่อและสืบค้นข้อมูลต่างๆ และสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริภา ดอกบัว (2559) พบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีคำแนะนำเนื้อหาออกแบบให้กราฟฟิกที่สวยงามสร้างความน่าสนใจ มีส่วนปฏิสัมพันธ์เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองได้วิเคราะห์ และส่วนของแบบฝึกหัดที่มีผลย้อนกลับทันที ทำให้ผู้เรียนได้รู้ข้อผิดพลาดของตนเอง รวมทั้งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างไม่จำกัดทั้งเวลาและสถานที่

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนต้องเป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้เต็มตามความสามารถของตนเองอีกด้วย

2. ผู้เรียนจะต้องให้ความสำคัญและมีวินัยในการเรียนรู้ด้วยตนเองนอกชั้นเรียนอย่างสม่ำเสมอ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรพิจารณาถึงโอกาสในการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้เป็นช่องทางการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ได้มากยิ่งขึ้น

2. ควรมีวิธีการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียผ่านทางเทคโนโลยีที่มีความหลากหลาย เพื่อกระตุ้นความสนใจ และเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- Areerat, W. (2006). “kān phatthana rūpbæp kān sōk chai khōmphiutōē chuāi bæp ‘atchariya læ mi sūanruām phān khruākhaī khōmphiutōē” [The Development of a Model Collaborative Intelligent Computer Assisted Instruction Using Computer Network]. Doctor of Philosophy of Computer Education, Faculty of Technical Education, King Mongkut’s Institute of Technology North Bangkok.
- วิทยา อารีราษฎร์. (2549). “การพัฒนาารูปแบบการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบอัจฉริยะและมีส่วนร่วมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์”. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Boonlert, W. (2004). “kān phatthana kitchakam kān rian kān sōk wichā khanittasā thī nēn khwāmkhit sāngsan phūā phoēm thaksa kān kæ panhā thāng khanittasā khōng nakriān chan matthayommasuksā pī thī 5” [The Development of Mathematical Learning Activities Using Creative Thinking with Mathematical Problem Solving Skills for Students of Matayomsuksa 5]. Master of Education, Department of Curriculum and Instruction, Udon Thani Rajabhat University.
- วิชัย บุญเลิศ. (2547). “การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นความคิดสร้างสรรค์เพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- Dokbua, S. (2016). “kān phatthana botriān ‘ilekthroṅik phūā thopthūān khwām rāiwichā takkawitthaya læ khanittasā samrap chiwit pračham wan samrap naksuksā radap parinya trī mahāwitthaya lai phāyap” [The Development of e-Courseware for Reviewing Knowledge of Logic and Mathematics for Daily Living Subject for Undergraduate Students of Payap University]. KCU Institutional Research Journal, 4, 1 (January-April 2016) : 1-12.
- ศิริรณาท ดอกบัว. (2559). “การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อทบทวนความรู้รายวิชาตรรกวิทยาและคณิตศาสตร์สำหรับชีวิตประจำวันสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยพายัพ”. วารสารวิจัยสถาบัน มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (ม.ค.-เม.ย.2559) : 1-12.
- Intana, T. (2017). “kān phatthana botriān ‘ilekthroṅik rūāng phonlamūāng dī tam withī pračathipatai samrap nakriān chan prathom suksā pī thī 6” [Development of e-Courseware on according to Democratic Citizenship for Prathomsuksa 6 Students], Technical Education Journal King Mongkut’s University of Technology North Bangkok, 8, 1 (January-June 2017).

- ฐิตยา อินตะนา และคณะ. (2560). “การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลเมืองดีตามวิถีประชาธิปไตย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6”. วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 (ม.ค.-มิ.ย.2560).
- Kulnattarawong, T. (2017). “kān phatthanā rabop kān sōḡ ‘atchariya bon web tām khwām tæktāng rawāng bukkhon dān bæp kān rīan phūā soēm sāng phon samrit thāng kān rīan khōng naksuksā radap parinyā trī” [Development of Intelligent Tutoring Web-based System for Individual Difference on the Learning Style to Enhance Learning Achievement of Undergraduate Students], Veridian E-Journal, Silpakorn University, 11,1 (January-April 2017) : 1591-1606.
- จิตารัตน์ กุลณัฐรวงศ์ และเกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก. (2561). “การพัฒนาระบบการสอนอัจฉริยะบนเว็บตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี”. วารสาร Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ. ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 (ม.ค.-เม.ย. 2561) : 1591-1606.
- Ministry of Education. (2013). “(rāng) phæñ mǣ bot theknōyī sārasonthē̄ lǣ kānsūsān phūā kānsuksā krasuāng suksāthikān 2014-2016” [(Draft) Master Plan of Information and Communication Technology for Ministry of Education], Silpakorn University.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). (ร่าง) แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ.2557-2559, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Ministry of Information and Communication Technology. (2011). “krop̄ nayobāi theknōyī sārasonthē̄ lǣ kān sūsān 2011-2020 khōng prathē̄ Thai” [Policy Framework of Information and Communication Technology in Thailand 2011-2022], Ministry of Information and Communication Technology.
- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2554). กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระยะ พ.ศ. 2554-2563 ของประเทศไทย, กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.
- Ruengpornwisut, W. (1999). “rīan rū rabop khruākhaī ‘ongkōḡ yuk mai” [Network Learning for Modern Organization], Bangkok : Se-ed Book.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. (2542). *เรียนรู้ระบบเครือข่ายองค์กรยุคใหม่*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น
- Ruengwongroj, M. (2017). “kān phatthana bot rīan ‘ilekthronik phūā kān thopthūān rāiwichā kān bōrihān sapphayākōḡ manut samrap naksuksā radap ‘anuparinyā witthayalāi chumchon samut sakhon” [The Development of E-tutoring on Human Resource Management for Diploma Samut Sakhon Community College Student], Veridian E-Journal, Silpakorn University, 10, 2 (May-August 2017) : 1301-1316.

- มนัญชยา เรืองวงศ์โรจน์. (2560). “การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการทบทวนรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ สำหรับนักศึกษาระดับอนุปริญญา วิทยาลัยชุมชนสมุทรสาคร”. วารสาร Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ. ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 (พ.ค.-ส.ค.2560) : 1301-1316.
- Supasetsiri, P. (2012). “sū bot rīan ‘ilekthroṅik khōng wittthayālai nawattakam sūsan sangkha” [E-learning Media for Hybrid Learning of College of Social Communication Innovation Srinakharinwirot University], College of Social Communication Innovation, Srinakharinwirot University.
- พฤทธิ ศุภเศรษฐศิริ. (2555).. *สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ของวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.*
- Tienthong, M. (2013). “nawattakam : kān rīan læ kān soṅ duāi khōmphiutōe” [Innovation : Learning and Teaching with Computer], Bangkok : Danex Inter Corporation Co.,Ltd.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2556). *นวัตกรรม : การเรียนและการสอนด้วยคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : แดเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น.*
- Tirawanatpong, P. (2015). “kān phatthana botriān ‘ilekthroṅik rūāng kān chai nawattakam Google Apps. for Education samrap naksuksā radap parinyā trī ” [Development of Electronics Lesson About Using Google Apps. For Education Innovation], Maejo Information Technology and Innovation Journal (MITIJ) Maejo University, 1,1 (January-June 2015) : 14-24.
- เพชรวัลย์ ธีระวณิชพงศ์. (2558). “การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้นวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี”. วารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยแม่โจ้. ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 (ม.ค.-มิ.ย.2558) : 14-24.
- Wannapiroon, P. (2008). “kān phatthana rūpbæp kān rīan bon web bæp phasomphasān dōi chai panhā pen lak phūā phatthana kān khit yāng mī wīchāranayān khōng nisit parinyā bandit” [Development of a problem-based blended learning model to develop undergraduate students' critical thinking], Doctor of Philosophy Program in Educational Communications and Technology, Department of Curriculum, Instruction, and Educational Technology, Faculty of Education, Chulalongkorn University.
- ปณิตา วรรณพิรุณ. (2551). “การพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนิสิตปริญญาบัณฑิต”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Wattananarong, K. (2003). “prasitthiphāp botriān CAI” [Efficiency of CAI], Educational Technology Communications, 10,1 : 99-108.

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. (2546). *ประสิทธิภาพพบทเรียน CAI*. เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา, ปีที่ 10, ฉบับที่ 1 : 99-108.

ภาษาต่างประเทศ

Wood, D., Bruner, J., and Ross, G. (1976). “The Role of Tutoring in Problem Solving”. Journal of Child Psychology and Psychiatry.