

การออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์: วิชาวัสดุวิศวกรรม

Design and Development of Digital Instructional Media for Engineering Material Course

จินตนา ถ้ำแก้ว¹ ภาควิชา วิศวกรรม² พนิดา หอมแพน³ และกนกศักดิ์ ศรีเมฆ⁴

Jintana Thamkaew¹ Pakpoom Asavavongaraya² Phanida Hompan³ and Kanoksak Semake⁴

¹⁻⁴ สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร 10800

Institute for Technical Education Development, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok 10800

¹ Corresponding Author: E-mail: Jintan.t@ited.kmutnb.ac.th

Received: 1 Jun. 2022; Revised: 13 Jun. 2022; Accepted: 13 Jun. 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศในวิชาวัสดุวิศวกรรม 2) ประเมินความพึงพอใจการสัมมนาออนไลน์แนะนำการใช้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม และ 3) ประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้ 1) พัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศในวิชาวัสดุวิศวกรรมโดยใช้ชุดโมดูลของโปรแกรม Moodle 2) การสัมมนาออนไลน์แนะนำโครงการออกแบบระบบการเรียนการสอนออนไลน์ โดยครูอาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา จำนวน 38 คน ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมกิจกรรมสัมมนาออนไลน์แนะนำโครงการออกแบบระบบการเรียนการสอนออนไลน์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และ 3) ดำเนินการประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัล: วิชาวัสดุวิศวกรรม โดยครูอาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา จำนวน 38 คน ผลการวิจัยพบว่าภาพรวมด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอนออนไลน์มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ วิชาวัสดุวิศวกรรม

Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop an online teaching system through information technology networks for the engineering materials subject, 2) to assess the satisfaction of the online seminar for the introduction of the online teaching system with the digital media using Moodle Program for the engineering material course, and 3) to assess the quality of the online teaching system with a digital media kit for the engineering material course. The research process was as follows: 1) develop an online teaching system through information technology networks in the engineering material course

by using Moodle program modules. 2) Provide a webinar introducing an online teaching and learning system design project to teachers and educational personnel of 38 people. The satisfaction of the participants in the online seminar introducing the online teaching system design project was at the highest level. And 3) conduct the quality assessment of the online teaching and learning systems with digital media kits: the engineering material course by 38 teachers and educational personnel. The results showed that the overall quality of online teaching and learning system design was at a high level.

Keywords: Development of Digital Instructional Media, Engineering Material Course

1. บทนำ

สื่อการเรียนการสอน คือ สิ่งที่เป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนได้รับรู้ข่าวสารซึ่งกันและกัน สื่อการเรียนการสอนเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนได้รวดเร็วขึ้น สื่อการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งผู้สอนเองจำเป็นต้องมีความรู้ด้านการรับรู้ การเรียนรู้ การสื่อความหมาย ความสำคัญและความหมายของสื่อในขั้นพื้นฐานเพื่อการเลือกสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาของวิชาเพื่อการใช้สื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ [1]

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมีองค์ประกอบที่สำคัญในกระบวนการเรียนรู้ คือ สื่อการเรียนการสอนซึ่งเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนได้รับรู้ข่าวสารซึ่งกันและกัน สื่อการสอนเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนได้รวดเร็วขึ้น สื่อการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วด้วยเทคโนโลยีและเครื่องมือที่มีความทันสมัย อาทิเช่น สื่อ e-Learning เป็นการออกแบบสื่อด้วยรูปแบบมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วยภาพ เสียง วิดีทัศน์และภาพเคลื่อนไหว โดยใช้ระบบบริหารการเรียนการสอน (Learning Management System: LMS) ในการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต [2]

การพัฒนาการเรียนการสอนในระบบออนไลน์มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี จะต้องมีการจัดสภาพแวดล้อมบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม โดยอาศัยเทคโนโลยีในการนำเสนอข้อมูล การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสื่อการสอนบนเครือข่าย

คอมพิวเตอร์ บทเรียนที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือโดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบตนเองในการเข้าสู่ระบบการเรียนออนไลน์ เพื่อเรียนเนื้อหา ทำแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบต่าง ๆ ด้วยตนเอง ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ จะทำการบันทึกประวัติ และติดตามผู้เรียนโดยบันทึกกิจกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนรวมทั้งการบันทึกคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนไว้ในฐานข้อมูล โดยที่ผู้เรียนเองก็สามารถทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเรียนการสอนแบบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน เกิดความสนใจในการเรียนเนื้อหา [3]

การออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในปัจจุบันจำเป็นต้องพัฒนาให้สามารถใช้กับพฤติกรรม การเรียนรู้ยุคใหม่และสามารถใช้กับรูปแบบของเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันได้ สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการออกแบบ พัฒนาและผลิตสื่อการเรียนการสอนมาอย่างยาวนาน เล็งเห็นถึงความสำคัญในการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้มีความเท่าทันเทคโนโลยี สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษามีแนวคิดที่จะพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพสอดคล้องกับเทคโนโลยี ในปัจจุบันในรูปแบบที่ผู้สอนสามารถกำหนดเงื่อนไข การเรียนรู้สำหรับผู้เรียนได้ ขณะเดียวกันก็สามารถสร้างกิจกรรมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เช่นกัน ซึ่งจะช่วยทำให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจ ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น จึงได้ดำเนินโครงการการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัล: วิชาวัสดุวิศวกรรม ซึ่งจะเป็น

ประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและตอบสนองต่อความต้องการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศในวิชาวัสดุวิศวกรรม

2.2 เพื่อประเมินความพึงพอใจการสัมมนาออนไลน์และแนะนำการใช้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม

2.3 เพื่อประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ อาจารย์ผู้สอนระดับอาชีวศึกษาและระดับอุดมศึกษา

2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนระดับอาชีวศึกษาและระดับอุดมศึกษาจำนวน 38 คน จากวิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถด้านการสอนในสาขาวิชาวัสดุวิศวกรรมและความรู้ความสามารถด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

3.2 การพัฒนาระบบการเรียนการสอนด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1) จัดเตรียมสื่อดิจิทัลที่มีอยู่ในรูปแบบวีดิทัศน์มีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

1.1) จัดเตรียมสื่อต้นแบบสำหรับบันทึกการสอนวางแผนการเตรียมต้นแบบสื่อวีดิทัศน์โดยการกำหนดรูปแบบของสื่อวีดิทัศน์ประกอบส่วนเริ่มเข้าสู่การนำเสนอส่วนการนำเสนอเนื้อหาและจบการนำเสนอ

1.2) ประสานงานผู้สอนเพื่อนัดหมายการบันทึกวีดิทัศน์ ติดต่อนัดหมายผู้สอนเพื่อทำการบันทึกวีดิทัศน์ โดยส่งเนื้อหา วิชาและสื่อสไลด์ดิจิทัลเพื่อให้ผู้สอนทำการศึกษารายละเอียดและเตรียมความพร้อมเพื่อการบันทึกวีดิทัศน์

1.3) ดำเนินการบันทึกวีดิทัศน์การสอน จัดเตรียมสถานที่และห้องบันทึกวีดิทัศน์อุปกรณ์เครื่องมือและสื่อสไลด์ดิจิทัล โดยทำการบันทึกวีดิทัศน์ตามที่คุณผู้สอนทำการ

บรรยายโดยใช้สไลด์ดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น

1.4) จัดเตรียมสื่อต้นแบบสำหรับการอัปโหลดเข้าสู่ระบบ LMS หลังจากได้ทำการบันทึกวีดิทัศน์เสร็จเรียบร้อยแล้วนำข้อมูลที่ได้ ซึ่งเป็นข้อมูลดิบมาทำการตัดต่อเพื่อย่อยเนื้อหาให้ได้สื่อดิจิทัลตามรูปแบบที่กำหนดคือ มีความยาวการนำเสนอไม่เกิน 10 นาทีต่อหนึ่งตอน

2) จัดทำระบบ LMS เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม ดำเนินการติดตั้งระบบ LMS และ Plugin ระบบการจัดการเรียนการสอนหรือ Learning Management System (LMS) เป็นชุดการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนในระบบการเรียนการสอนออนไลน์ให้มีบรรยากาศเหมือนเรียนในห้องเรียนโดยใช้ชุดโมดูลของโปรแกรม Moodle ซึ่งเป็นระบบซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์สรองรับการติดตั้งกับระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย มีระดับความปลอดภัยสูง สามารถ Backup ข้อมูลได้และสามารถประยุกต์ใช้ได้ตามความต้องการ

3) การออกแบบโครงสร้างของบทเรียนออนไลน์ การพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม โครงสร้างของโปรแกรมประกอบด้วยส่วนหลัก 3 ส่วนดังนี้

3.1) ผู้ดูแลระบบ มีหน้าที่ติดตั้งระบบ ปรับแต่งระบบ กำหนดสิทธิ์ผู้ใช้ เพิ่มเติมโปรแกรมเสริม กำหนดความปลอดภัยของข้อมูล การสำรองข้อมูลและการกู้คืนข้อมูล

3.2) กลุ่มครูผู้สอน มีหน้าที่สร้างเนื้อหาบทเรียนสำเร็จรูป วางแผนการจัดการสอน กำหนดสิทธิ์ผู้เรียนและประเมินผลการเรียนการสอน

3.3) กลุ่มผู้เรียน มีหน้าที่สมัครเข้าเรียนด้วยตนเองหรือตามที่ผู้สอนกำหนดได้เข้ามาสืบหาความรู้และสามารถตอบคำถามในแบบฝึกหัดเพื่อการประเมินผลการเรียนรู้ได้

4) ดำเนินการอัปโหลดสื่อเข้าสู่ระบบ ผู้พัฒนาระบบดำเนินการอัปโหลดข้อมูลสื่อเข้าสู่ระบบโดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1) บทเรียนดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม ประกอบด้วยสไลด์ดิจิทัลและเอกสารประกอบการสอน ได้แก่ คู่มือผู้สอน คู่มือผู้เรียน

4.2) โมดูลบทเรียนสำเร็จรูป ประกอบด้วย ชุดวีดิทัศน์การสอนด้วยสื่อสไลด์ดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม แบบฝึกหัดก่อนเรียนและแบบฝึกหัดหลังเรียน

5) ดำเนินการทดสอบระบบและปรับปรุงแก้ไข ผู้พัฒนาระบบดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของ โครงสร้างตามร่างรูปแบบ ที่กำหนด ตรวจสอบการใช้งาน ฟังก์ชันต่าง ๆ เมื่อตรวจสอบการทำงานของระบบและ ดำเนินการแก้ไขแล้วจึงสามารถเปิดระบบการใช้งาน ในเว็บไซต์ที่กำหนด

3.3 สัมมนาออนไลน์แนะนำการใช้ระบบการเรียน การสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม

1) ติดต่อและทำหนังสือเชิญสัมมนาออนไลน์ โดยสำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา ผู้ร่วมการสัมมนาประชุม ออนไลน์ ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอนและ นักวิชาการในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เช่น มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลและสถาบันการอาชีวศึกษา เพื่อร่วม การสัมมนาประชุมออนไลน์แนะนำการออกแบบและ พัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัล

2) ดำเนินการสัมมนาออนไลน์ แนะนำการ ออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วย ชุดสื่อดิจิทัล โดยผู้วิจัยชี้แจงผลการดำเนินการออกแบบ และพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อ ดิจิทัลและแนะนำการใช้งานระบบการเรียนการสอน ออนไลน์ ให้อาจารย์ผู้สอนและนักวิชาการในสถาบันการ ศึกษาต่าง ๆ ร่วมแสดงความคิดเห็นในการดำเนินการ พัฒนาบทเรียนออนไลน์ ดำเนินการแนะนำระบบการเรียน การสอนออนไลน์ โดยใช้ระบบการสัมมนาออนไลน์ด้วย โปรแกรม zoom

3) สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ร่วม สัมมนาออนไลน์แนะนำการใช้งานระบบ เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับคะแนน	ระดับความพึงพอใจ
5	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
4	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
3	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
2	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

1 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4) เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็น อาจารย์ผู้สอนและนักวิชาการในสถาบัน การศึกษาต่าง ๆ เช่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และสถาบันการ อาชีวศึกษา

5) วิเคราะห์ผลความพึงพอใจต่อการสัมมนา และแนะนำระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยสื่อดิจิทัล และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำค่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้มา แปลความหมายตามเกณฑ์ต่อไปนี้ [4]

ช่วงคะแนนเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.50-5.00	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด
3.50-4.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.50-3.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง
1.50-2.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00-1.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

ทั้งนี้ความพึงพอใจต่อการสัมมนาแนะนำระบบการเรียน การสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม ต้อง มีคะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงจะ ถือว่าสามารถนำระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุด สื่อวิชาวัสดุวิศวกรรมไปใช้ในการดำเนินการได้

3.4 การติดตามและประเมินผลการใช้ระบบการเรียน การสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม จาก การสัมมนาออนไลน์แนะนำการออกแบบและพัฒนาระบบ การเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัล ให้อาจารย์ ผู้สอนและนักวิชาการในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ และแนะนำ การทดลองใช้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุด สื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม ผู้วิจัยดำเนินการติดตามและ ประเมินผลการใช้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ ดังนี้

1) ติดต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินคุณภาพระบบ การเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอนและ นักวิชาการในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เช่น มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคล และสถาบันการอาชีวศึกษา

2) สร้างแบบประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
5	มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด
4	มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก
3	มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
2	มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
1	มีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

3) เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอนและนักวิชาการในสถาบัน การศึกษาต่าง ๆ เช่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และสถาบันการอาชีวศึกษา

4) วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยสถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำค่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาแปลความหมายตามเกณฑ์ต่อไปนี้ [4]

ช่วงคะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.50 - 5.00	มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก
2.50 - 3.49	มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
1.00 - 1.49	มีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ทั้งนี้การออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรมต้องมีคะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าสามารถนำระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรมไปใช้ในการดำเนินการได้

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการดำเนินการพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1) จัดเตรียมสื่อดิจิทัลมัลติมีเดียในรูปแบบวีดิทัศน์ มีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

1.1) จัดเตรียมสื่อต้นแบบสำหรับบันทึกการสอน

วางแผนการเตรียมต้นแบบสื่อวีดิทัศน์ โดยการกำหนดรูปแบบของสื่อวีดิทัศน์ประกอบส่วนเริ่มเข้าสู่การนำเสนอ ส่วนการนำเสนอเนื้อหาและจบการนำเสนอ



1.2) ประสานงานผู้สอนเพื่อนัดหมายการบันทึกวีดิทัศน์ ติดต่อนัดหมายผู้สอนเพื่อทำการบันทึกวีดิทัศน์ โดยส่งเนื้อหาวิชาและสไลด์ดิจิทัลเพื่อให้ผู้สอนทำการศึกษารายละเอียดและเตรียมความพร้อมเพื่อบันทึกวีดิทัศน์

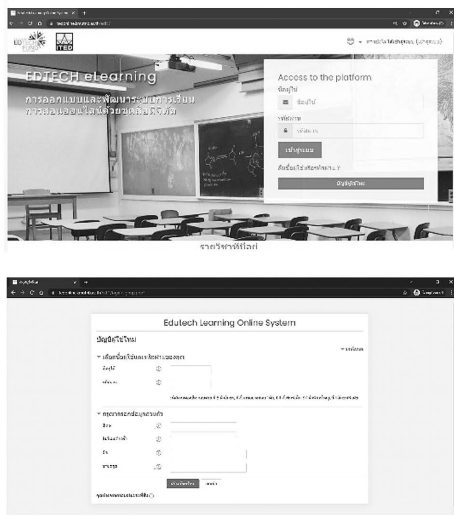
1.3) ดำเนินการบันทึกวีดิทัศน์การสอน จัดเตรียมสถานที่และห้องบันทึกวีดิทัศน์อุปกรณ์เครื่องมือและสไลด์ดิจิทัล โดยทำการบันทึกวีดิทัศน์ตามที่ผู้สอนทำการบรรยายโดยใช้สไลด์ดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น

1.4) จัดเตรียมสื่อต้นแบบสำหรับการอัปโหลดเข้าสู่ระบบ LMS หลังจากได้ทำการบันทึกวีดิทัศน์เสร็จเรียบร้อยแล้วนำข้อมูลที่ได้ มาทำการตัดต่อเพื่อย่อยเนื้อหาให้ได้อัลบั้มตามรูปแบบที่กำหนด

2) จัดทำระบบ LMS เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม

2.1) ดำเนินการติดตั้งระบบ LMS และ Plugin ระบบการจัดการเรียนการสอนหรือ Learning Management System (LMS) เป็นชุดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระบบการเรียนการสอนออนไลน์ให้มีบรรยากาศเหมือนเรียนในห้องเรียนโดยใช้ชุดโมดูลของ

โปรแกรม Moodle ซึ่งเป็นระบบซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์ส ไม่มีลิขสิทธิ์สามารถดาวน์โหลดใช้งานได้ฟรี รองรับการจัดตั้งกับระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย มีระดับความปลอดภัยสูง สามารถ Backup ข้อมูลได้และสามารถประยุกต์ใช้ได้ตามความต้องการ



2.2) การออกแบบโครงสร้างของบทเรียนออนไลน์ การพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวัสดุวิศวกรรม โครงสร้างของโปรแกรมประกอบด้วยส่วนหลัก 3 ส่วนดังนี้

- ผู้ดูแลระบบมีหน้าที่ติดตั้งระบบ ปรับแต่งระบบ กำหนดสิทธิ์ผู้ใช้ เพิ่มเติมโปรแกรมเสริม กำหนดความปลอดภัยของข้อมูล การสำรองข้อมูลและการกู้คืนข้อมูล

- กลุ่มครูผู้สอน มีหน้าที่สร้างเนื้อหาบทเรียนสำเร็จรูป วางแผนการจัดการสอน กำหนดสิทธิ์ผู้เรียนและประเมินผลการเรียนการสอน

- กลุ่มผู้เรียน มีหน้าที่สมัครเข้าเรียนด้วยตนเองหรือตามที่คุณสอนกำหนดไว้ เข้ามาศึกษาหาความรู้และสามารถตอบคำถามในแบบฝึกหัดเพื่อการประเมินผลการเรียนได้

2.3) ดำเนินการอัปเดตสื่อเข้าสู่ระบบ ผู้พัฒนาระบบดำเนินการอัปเดตข้อมูลสื่อเข้าสู่ระบบโดยมีรายละเอียดดังนี้

- บทเรียนดิจิทัลวัสดุวิศวกรรม ประกอบด้วย สื่อดิจิทัลและเอกสารประกอบการสอน ได้แก่ คู่มือผู้สอน คู่มือผู้เรียน

- โมดูลบทเรียนสำเร็จรูป ประกอบด้วย ชุดวิธีทัศนการสอนด้วยสื่อดิจิทัลวัสดุวิศวกรรมแบบฝึกหัดก่อนเรียนและแบบฝึกหัดหลังเรียน

2.4) ดำเนินการทดสอบระบบและปรับปรุงแก้ไข ผู้พัฒนาระบบดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างตามร่างรูปแบบที่กำหนด ตรวจสอบการใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ เมื่อตรวจสอบการทำงานของระบบและดำเนินการแก้ไขแล้วจึงสามารถเปิดระบบการใช้งานในเว็บไซต์ที่กำหนด

4.2 ผลการประเมินความพึงพอใจการสัมมนาออนไลน์ แนะนำการใช้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวัสดุวิศวกรรม

ตารางที่ 1 ความพึงพอใจในการสัมมนาออนไลน์แนะนำการใช้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวัสดุวิศวกรรม

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านวิทยากร			
1.1 เทคนิคในการนำเสนอของวิทยากร	4.58	.50	มากที่สุด
1.2 วิทยากรนำเสนอเนื้อหาสาระครบถ้วนและน่าสนใจ	4.54	.51	มากที่สุด
1.3 สื่อประกอบการนำเสนอของวิทยากร	4.54	.51	มากที่สุด
1.4 การบริหารเวลาของวิทยากร	4.46	.66	มาก
1.5 ความพึงพอใจในวิทยากรโดยภาพรวม	4.58	.50	มากที่สุด
ภาพรวมด้านวิทยากร	4.54	.41	มากที่สุด

ตารางที่ 1 ความพึงพอใจในการสัมมนาออนไลน์แนะนำการใช้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัล วิชาสถิติวิศวกรรม (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
2. ด้านกิจกรรม			
2.1 หัวข้อการบรรยายสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของกิจกรรม	4.63	.49	มากที่สุด
2.2 เนื้อหาสาระตรงตามความต้องการ	4.75	.44	มากที่สุด
2.3 ปริมาณเวลาทั้งหมดของการจัดสัมมนาออนไลน์	4.58	.58	มากที่สุด
ภาพรวมด้านกิจกรรม	4.65	.41	มากที่สุด
3. ด้านความรู้ความเข้าใจและการนำไปประยุกต์ใช้			
3.1 ท่านได้รับประโยชน์จากการอบรม	4.58	.50	มากที่สุด
3.2 ท่านคาดว่าจะนำความรู้ความเข้าใจทักษะที่ได้รับในครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้	4.58	.50	มากที่สุด
3.3 ท่านคาดว่าจะนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดได้	4.46	.72	มาก
ภาพรวมด้านความรู้ความเข้าใจและการนำไปประยุกต์ใช้	4.54	.49	มากที่สุด
ความพึงใจในภาพรวม	4.58	.38	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าความพึงพอใจในการสัมมนาออนไลน์แนะนำการใช้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาสถิติวิศวกรรม โดยความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า 1) ด้านวิทยากรมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดสามารถแบ่งเป็นรายการได้ดังนี้ เทคนิคในการนำเสนอของวิทยากร/วิทยากรนำเสนอเนื้อหาสาระครบถ้วนและน่าสนใจความพึงพอใจในวิทยากรโดยภาพรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดโดยรองลงมาได้แก่ สื่อประกอบการนำเสนอของวิทยากร/การบริหารเวลาของวิทยากร มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก 2) ด้านกิจกรรม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด สามารถแบ่งเป็นรายการได้ดังนี้ หัวข้อการบรรยายสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของกิจกรรม/เนื้อหาสาระตรงตามความต้องการ/ปริมาณเวลาทั้งหมดของการจัดสัมมนาออนไลน์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ด้านความรู้ความเข้าใจและการนำไปประยุกต์ใช้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด สามารถแบ่งเป็นรายการได้ดังนี้ ท่านได้รับประโยชน์จากการอบรม/ท่านคาดว่าจะนำความรู้ความ

เข้าใจทักษะที่ได้รับในครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดและท่านคาดว่าจะนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดได้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

4.3 ผลการประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาสถิติวิศวกรรม

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวิศวกรรม

รายการ	X	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอนออนไลน์			
1.1 หน้าแรกของระบบ LMS มีความดึงดูดความสนใจของผู้เรียน	4.24	.59	มาก
1.2 คำแนะนำวิธีการใช้งานระบบมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.56	.56	มากที่สุด
1.3 ขั้นตอนการลงทะเบียนเข้าใช้งานระบบมีความสะดวกต่อการเข้าเรียน	4.50	.61	มากที่สุด
1.4 โครงสร้างของระบบ LMS มีการเชื่อมโยงเนื้อหาที่มีความสะดวกต่อการเข้าเรียน	4.50	.61	มากที่สุด
1.5 ผู้เรียนมีอิสระในการเข้าถึงเนื้อหาหรือสารสนเทศในบทเรียน	4.48	.56	มาก
1.6 การนำเข้าสู่บทเรียนในระบบมีความน่าสนใจ	4.45	.65	มาก
1.7 การพัฒนาระบบมีความคิดสร้างสรรค์ใช้แนวคิดใหม่ ๆ สำหรับการดำเนินงานของผู้เรียน	4.48	.65	มาก
1.8 ระบบช่วยส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น	4.50	.61	มากที่สุด
1.9 ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้ด้วยตนเอง	4.66	.54	มากที่สุด
1.10 ระบบมีการวัดและประเมินผลการเรียน	4.56	.61	มากที่สุด
ภาพรวมด้านการออกแบบระบบฯ	4.49	.42	มาก

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าผลการประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวิศวกรรม โดยผู้ประเมินสามารถสรุปผลการประเมินดังนี้ 1) ภาพรวมด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอนออนไลน์ มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า คำแนะนำวิธีการใช้งานระบบมีความชัดเจนเข้าใจง่าย/ขั้นตอนการลงทะเบียนเข้าใช้งานระบบมีความสะดวกต่อการเข้าเรียน/โครงสร้างของระบบ LMS มีการเชื่อมโยงเนื้อหาที่มีความสะดวกต่อการเข้าเรียน/ระบบช่วยส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น/ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้ด้วยตนเอง/ระบบมีการวัดและประเมินผลการเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

5. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลและอภิปรายผล

ออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวิศวกรรม สามารถ

สรุปผลการประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวิศวกรรม ดังนี้ ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอนออนไลน์ ด้านการออกแบบสื่อดิจิทัล ด้านการออกแบบเนื้อหา ซึ่งผลการประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวิศวกรรม สามารถสรุปผลการวิจัยดังนี้ 1) ภาพรวมด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอนออนไลน์มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า คำแนะนำวิธีการใช้งานระบบมีความชัดเจนเข้าใจง่าย/ขั้นตอนการลงทะเบียนเข้าใช้งานระบบมีความสะดวกต่อการเข้าเรียน/โครงสร้างของระบบ LMS มีการเชื่อมโยงเนื้อหาที่มีความสะดวกต่อการเข้าเรียน /ระบบช่วยส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น/ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้ด้วยตนเอง/ระบบมีการวัดและประเมินผลการเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

ออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม ซึ่งผลการประเมิน คุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อ ดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม มีผลการประเมินดังนี้ ด้านการ ออกแบบระบบการเรียนการสอนออนไลน์มีคุณภาพ ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนุชนาฏ [5] เรื่องการพัฒนารูปแบบ e-Training สำหรับบุคลากร ในสถาบันอุดมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความ เห็นว่ารูปแบบ e-Training ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากและเมื่อนำรูปแบบ e-Training ที่พัฒนา ขึ้นไปทดลองใช้พบว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ตามรูปแบบ e-Training มีผลสัมฤทธิ์ในการฝึกอบรมหลังจากฝึกอบรม สูงขึ้นกว่าก่อนฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพึงพอใจรูปแบบ e-Training ในระดับมาก รูปแบบ e-Training ที่พัฒนาขึ้น จึงสามารถนำไปใช้สำหรับการพัฒนาโปรแกรมการฝึก อบรมสำหรับบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษาต่อไปได้อย่าง มีประสิทธิภาพ และงานวิจัยของเอกชัย [6] ศึกษาเกี่ยวกับ การยอมรับระบบอีเลิร์นนิ่งของอาจารย์ในมหาวิทยาลัย หอการค้าไทย พบว่า กลุ่มตัวอย่างรับรู้การในประโยชน์ ของระบบอีเลิร์นนิ่งโดยรวมสูง การรับรู้ในความสะดวกของ อีเลิร์นนิ่งโดยรวมสูง และจากการศึกษาความสัมพันธ์ ของอายุมีผลต่อการรับรู้ ประโยชน์ของระบบอีเลิร์นนิ่ง ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ส่วนคณะวิชามีความสัมพันธ์ กับการรับรู้ประโยชน์ การรับรู้ความสะดวกในการใช้งาน และแนวโน้มการใช้งานระบบอีเลิร์นนิ่งที่ระดับนัยสำคัญ .01 งานวิจัยของนภภรณ์ [7] ศึกษาการยอมรับการจัดการ เรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่งของอาจารย์และนิสิตมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสนพบว่า ผู้สอนยอมรับ ที่จะใช้อีเลิร์นนิ่งในรูปแบบของสื่อเสริมร่วมกับการใช้ การสอนหน้าชั้นเป็นหลัก เพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของ ผู้เรียน เพิ่มแหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมของผู้เรียน และเป็นการพัฒนาการสอนของผู้สอนและเป็นการ พัฒนาการสอนของผู้สอนให้มีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น และเกิดประโยชน์ ซึ่งผลจากการที่ผู้สอนได้นำอีเลิร์นนิ่ง มาสอน ในรูปแบบของสื่อเสริมนั้น ทำให้สถิติมีระดับการ ยอมรับการเรียนการสอน แบบอีเลิร์นนิ่งภาพรวมอยู่ใน

ระดับมากส่งผลให้สถิติรับรู้ถึงความง่ายในการใช้อีเลิร์นนิ่ง อยู่ในระดับมาก รับรู้ถึงประโยชน์ในการใช้อีเลิร์นนิ่งอยู่ใน ระดับมากและส่งผลให้สถิติมีความตั้งใจในการใช้ กระบวนการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากซึ่งผลการ เปรียบเทียบระดับการยอมรับการเรียนการสอน แบบอีเลิร์นนิ่งของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน พบว่า เพศและประสบการณ์การใช้ คอมพิวเตอร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มสาขาวิชาและความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอีเลิร์นนิ่ง พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของณัฐกฤตา และสาโรช [8] เรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคิด การสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อพัฒนาการคิดอย่าง มีวิจารณญาณ เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคิด การสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมี วิจารณญาณ กลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อบทเรียน ผ่านเว็บตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคิด การสร้างสรรค์ ด้วยปัญญาที่พัฒนาขึ้นในระดับมากที่สุด และงานวิจัยของวิระ [9] การเรียนการสอนบนเว็บ (web-based instruction) เป็นการบูรณาการกัน ระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบ การเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ และการแก้ปัญหาเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากร ของเวปไซด์เว็บ ในการจัดการสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริม และสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอน ที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของ กระบวนการสอน การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนทุกสถานที่ ทุกเวลา เป็นการส่งเสริม ให้เกิดความเสมอภาคกันทางการศึกษาและส่งเสริมแนวคิด ในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นการเรียนรู้ที่ กระจายหรือรู้กัน และผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ผลของการวิจัยการเรียนการสอนบนเว็บปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนสูงกว่าหรือไม่แตกต่าง กับการสอนแบบปกติผู้เรียนมีความพึงพอใจและทัศนคติ ที่ดีต่อการเรียนการสอนบนเว็บ

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) การดำเนินการเพื่อออกแบบและพัฒนา ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัล: วิชา วิศวกรรมควรมีการพัฒนาบุคลากรให้เป็นบุคคลที่มี ความรู้ความสามารถในการดำเนินการด้านการออกแบบ และพัฒนาบทเรียนออนไลน์เป็นอย่างดี เพื่อสามารถขับเคลื่อนการเรียนการสอนออนไลน์ให้เกิดประสิทธิภาพและ ประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลให้การดำเนินการออกแบบและ พัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัล สามารถบรรลุตามเป้าหมาย

2) การดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบ การเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัล ควรมีการ ส่งเสริมให้มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยัง ควรมีการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถในด้านการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อออกแบบสื่อการเรียน การสอนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพ การจัดการเรียนการสอน

เอกสารอ้างอิง

- [1] ขวลิท เช่งทอง. (2552). การพัฒนารูปแบบและ มาตรฐานสื่อการเรียนการสอน. เอกสารประกอบการ สัมมนาเชิงปฏิบัติการ ระหว่างวันที่ 10,24 และ 26-27 มิถุนายน 2552. ณ สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.
- [2] ชนาธิป ปะทะดวง. (2561). การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- [3] เตชินี ภิรมย์. (2560). การศึกษาและพัฒนาบทเรียน ออนไลน์ด้วยโปรแกรม Moodle เพื่อส่งเสริมการจัด กิจกรรมการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21 กรณีศึกษา: โรงเรียน ปลายพระยาวิทยาคม จ.กระบี่. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.
- [4] บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้นใหม่ (พิมพ์ครั้งที่ 9 ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- [5] นุชนาฏใจดำรงค. (2553). การพัฒนารูปแบบ e-Training สำหรับบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [6] เอกชัย อภิศักดิ์กุล. (2547). การยอมรับระบบอีเลิร์นนิ่ง ของอาจารย์ในมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- [7] นภาพรณ ฉัตรมณีนุจเจริญ. (2555). การศึกษาการ ยอมรับการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่งของอาจารย์และ นิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน. สารนิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการ ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, กรุงเทพมหานคร.
- [8] ณัฐกฤตา ศิริโสภณ และสาโรช ไสภีรักษ์. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตาม แนวคิดการสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อพัฒนาการคิด อย่างมีวิจารณญาณ. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตานี, 24(3), 96-120.
- [9] วีระ ไทยพานิช. (2551). การเรียนการสอนบนเว็บ (web-based instruction). วารสารวิจัยรามคำแหง, 11(2), 53-64.