การพัฒนาสื่อออนไลน์เพื่อการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Development of Online Media for Teaching and Learning Food Engineering Laboratory, Faculty of Agro-Industry, Prince of Songkla University

ปาริดา จันทร์สว่าง[1*] และ ไชยรัตน์ ศรีประสม[1]
Parida Chansawang[1*] and Chairat Sriprasom[1]

บทคัดย่อ

การพัฒนาสื่อออนไลน์เพื่อการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหารนี้ เกิดจากการสำรวจปัญหาความต้องการของนักศึกษาที่ต้องการสื่อออนไลน์วิธีการใช้งานเครื่องมือเครื่องจักรและวิธีการทดลองปฏิบัติการ พบว่า การจัดทำสื่อออนไลน์มีขั้นตอนคือ 1) เขียนบทรายการวีดิทัศน์ 2) ส่งให้ผู้สอนตรวจสอบ 3) บันทึกเสียง 4) ดำเนินการถ่ายทำ 5) ตัดต่อลงเสียง 6) ส่งอาจารย์ผู้สอนตรวจสอบและส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ซึ่งมากกว่า 0.5 หมายถึงใช้ได้ 7) ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ 8) อัปโหลดสื่อวีดิทัศน์ในช่องยูทูบ (YouTube) 10) คัดลอกลิงก์แขวนในห้องเรียนออนไลน์ Class Start: วิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร โดยได้สื่อออนไลน์จำนวน 8 เรื่อง เป็นสื่อออนไลน์วิธีการใช้งานเครื่องมือเครื่องจักรจำนวน 3 เรื่อง คือ 1) วิธีการใช้งานเครื่องอบแห้งแบบตู้ 2) วิธีการใช้งานเครื่องสกัด และ 3) วิธีการใช้งานเครื่องกรองด้วยเมมเบรนที่ใช้ความดันขับ และได้สื่อออนไลน์วิธีการทดลองจำนวน 5 เรื่อง คือ 1) การอบแห้งอาหาร 2) การสกัด 3) การระเหย 4) การแช่เยือกแข็งอาหาร และ 5) กระบวนการกรองด้วยเมมเบรนที่ใช้ความดันขับ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา พบว่า การใช้สื่อออนไลน์ในการเรียนการสอนทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูงกว่าการเรียนแบบไม่ใช้สื่อออนไลน์แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ *($p<0.05$)* และผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสื่อออนไลน์ที่จัดทำขึ้น พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจในหัวข้อความสอดคล้องกับเนื้อหาปฏิบัติการ ความชัดเจนของภาพ ความชัดเจนของเสียงบรรยาย ความเหมาะสมกลมกลืนของเสียงดนตรี ความต่อเนื่องของรายการนำเสนอ ความเหมาะสมของลักษณะ ขนาด ตัวอักษร และการก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจต่อปฏิบัติการโดยมีคะแนนเฉลี่ยทุกหัวข้อมากกว่า 4.00 คือพึงพอใจมาก

คำสำคัญ: สื่อออนไลน์ ปฏิบัติการ วิศวกรรมอาหาร

Abstract

The development of online materials for teaching food engineering practices originated from a survey aimed at understanding students' needs for online media, machine tools, and experimental methods. The study revealed that online media can be created through the following steps: 1) writing a video program script; 2) submitting it to the instructor for review; 3) recording audio; 4) filming; 5) editing audio; 6) sending the video to the instructor for review and a qualified person for quality assessment, ensuring a video quality value (Index of Item Objective Congruence: IOC) greater than 0.5; 7) revising the content based on recommendations; 8) uploading the final video material to YouTube, and 9) sharing the link on the Class Start website of the food engineering practice course. In total, eight stories can be created online. These online materials consist of three lessons on how to use tools, which include: 1) how to use a cabinet dryer; 2) how to use an extractor, and 3) how to use a pressure-driven membrane filter. Additionally, there are online media presentations covering five experimental methods: 1) food drying; 2) extraction; 3) evaporation; 4) food freezing, and 5) the pressure-driven

[1] คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา 90110
[1] Faculty of Agro-Industry. Prince of Songkla university, Songkhla, 90110
*Corresponding author: e-mail: parida.k@psu.ac.th
Received: *December 21, 2022*, Accepted: *April 8, 2023*, Published: *August 26, 2023*

membrane filtration process. An assessment of students' learning achievements after using online media in their learning process indicated significantly higher performance compared to traditional methods without online media ($p < 0.05$). The evaluation results of student satisfaction with online media demonstrated that the content had an average rating exceeding 4.00, indicating 'very satisfied.' The aspects that were evaluated included image clarity, narration clarity, suitability of music, presentation continuity, character, size, font, and knowledge understanding for the operations.

Keywords: online media, laboratory, food engineering

บทนำ

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการที่หลากหลาย ได้แก่ ปฏิบัติการทางด้านเคมีอาหาร จุลชีววิทยาทางอาหาร การแปรรูปและวิศวกรรมอาหาร เป็นต้น รายวิชา 850-316 ปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร เป็นรายวิชาที่มีการเรียนการสอนปฏิบัติการด้านเครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในการแปรรูปอาหาร เน้นการเรียนรู้และการลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะด้านการใช้งานเครื่องมือเครื่องจักร การคำนวณ การคิดวิเคราะห์ในการทำปฏิบัติการ โดยการให้บริการการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเป็นหน้าที่ของนักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับมอบหมาย จากการศึกษาข้อมูลการให้บริการด้านความพร้อมของเครื่องมือเครื่องจักรและการเป็นผู้ช่วยสอนปฏิบัติการที่ผ่านมา พบปัญหาในการให้บริการการสอนใช้งานเครื่องมือเครื่องจักรและการเป็นผู้ช่วยสอนวิธีการทดลองแต่ละปฏิบัติการ คือ 1) นักศึกษาไม่มีความพร้อมด้านข้อมูลสำหรับการเรียนปฏิบัติการ เนื่องจากนักศึกษาไม่ได้อ่านคู่มือปฏิบัติการก่อนมาเรียนหรืออ่านแล้วไม่เข้าใจไม่เกิดภาพ ในคู่มือปฏิบัติการไม่ได้ลงรายละเอียดวิธีการใช้เครื่องมือเครื่องจักร เนื่องจากบางเครื่องมีความซับซ้อนยุ่งยากในการใช้งาน 2) ในระหว่างการทำปฏิบัติการต้องมีการอธิบายซ้ำเนื่องจากนักศึกษาแต่ละคนไม่สามารถรับรู้เข้าใจได้เหมือนกัน และระยะเวลาในห้องเรียนที่จำกัดเพียง 3 ชั่วโมง ผู้เรียนไม่สามารถจดจำเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการทดลองทั้งหมดได้ 4) ผู้เขียนซึ่งเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่รับผิดชอบการเรียนการสอนปฏิบัติการในวิชาดังกล่าว จึงได้เล็งเห็นปัญหาและได้ร่วมระดมสมองกับอาจารย์ผู้จัดการวิชาและหาแนวทางในการเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาที่ต้องเข้าเรียนปฏิบัติการดังกล่าว ซึ่งวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหารนั้นอาจารย์ผู้จัดการวิชามีห้องเรียนออนไลน์ Class Start เป็นช่องทางสื่อสารกับนักศึกษา และมีแนวทางการเรียนการสอนแบบ Flipped classroom ที่ผู้สอนเป็นโค้ชผู้จุดประกายคอยอำนวยความสะดวกในการเรียน แนะนำให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ (วิจารณ์, 2556) จึงมีแนวคิดพัฒนาสื่อออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนปฏิบัติการเพื่อเป็นเครื่องมือช่วยให้นักศึกษาเรียนรู้ก่อนมาเรียนปฏิบัติการด้วยตนเอง และจากการศึกษาการใช้สื่อสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษา พบว่า นักศึกษามีการใช้สื่อออนไลน์จำนวนมาก (อรรถพล และคณะ, 2562) โดยได้ร่วมมือกับเจ้าหน้าที่โสตทัศนศึกษาเพื่อพัฒนาสื่อออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนปฏิบัติการ อย่างไรก็ตามคณะฯ มีเจ้าหน้าที่โสตทัศนศึกษาจำนวนน้อยและรองรับการจัดทำสื่อต่าง ๆ ในคณะจำนวนมาก จึงได้หาแนวทางในการพัฒนาสื่อที่นักวิทยาศาสตร์สามารถจัดทำด้วยตนเองและและใช้โปรแกรมตัดต่อที่ไม่ยากจนเกินไป การใช้สื่อออนไลน์เหมาะสมกับนักศึกษาในปัจจุบันที่สื่อออนไลน์มีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตมากขึ้น ดังนั้นหากนำเทคโนโลยีด้านสื่อออนไลน์มาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน นอกจากจะพัฒนาผู้สอนให้ก้าวหน้าทันเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันแล้ว ยังเป็นการปลูกฝังและพัฒนานักศึกษาให้เป็นผู้ที่ใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของตนเอง ผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) และยังเหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบันที่มีการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 การใช้สื่อออนไลน์ช่วยลดความเสี่ยงในการเผชิญหน้ากันเป็นระยะเวลานานและช่วยรักษาระยะห่างระหว่างบุคคลได้อีกทางหนึ่ง (กิตติภัค และวิทยา, 2564) ดังนั้นผู้วิจัยจึงพัฒนาสื่อออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร พร้อมทั้งประเมินผลการใช้สื่อออนไลน์ที่จัดทำขึ้น โดยประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหารก่อนและหลังการใช้สื่อออนไลน์ในการเรียนการสอน และประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหารต่อสื่อออนไลน์ที่จัดทำขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2. เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหารก่อนและหลังการใช้สื่อออนไลน์

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหารต่อสื่อออนไลน์

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลขั้นตอนการจัดทำสื่อวีดิทัศน์แบบระยะเวลาสั้น ๆ สำหรับการเรียนการสอน วิธีการเผยแพร่สื่อวีดิทัศน์ และวิธีการนำสื่อไปใช้ในการเรียนการสอน

2. จัดทำสื่อออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนจำนวน 5 บทปฏิบัติการ ได้แก่ บทปฏิบัติการที่ 1) การอบแห้งอาหาร (Food dehydration) 2) การระเหย (Evaporation) 3) การสกัด (Extraction) 4) การแช่เยือกแข็งอาหาร (Food freezing) และ 5) การกรองด้วยเมมเบรนที่ใช้ความดันขับ (Pressure-driven membrane filtration) โดยเป็นสื่อออนไลน์ 2 ส่วน คือ 1) วิธีการใช้เครื่องมือเครื่องจักร และ 2) วิธีการทดลองแต่ละปฏิบัติการ โดยมีรายละเอียดการจัดทำดังนี้

2.1 จัดทำสื่อวีดิทัศน์วิธีการใช้งานเครื่องมือเครื่องจักร โดยเขียนบทรายการวีดิทัศน์ (Story board) วิธีการใช้งานเครื่องมือ ตรวจสอบความถูกต้อง บันทึกเสียงตามบทรายการวีดิทัศน์ที่จัดทำไว้ เตรียมเครื่องมือเครื่องจักร ถ่ายทำ ตัดต่อสื่อวีดิทัศน์พร้อมลงเสียงให้เสร็จสมบูรณ์ โดยใช้ software อย่างง่ายช่วยตัดต่อเป็นคลิปวีดิทัศน์สั้น ๆ ความยาวไม่เกิน 5 นาทีต่อคลิป และเพิ่มไฟล์บรรยาย (subtitle) ในสื่อวีดิทัศน์

2.2 จัดทำสื่อวีดิทัศน์วิธีการทดลองแต่ละปฏิบัติการ โดยเขียนบทรายการวีดิทัศน์ขั้นตอนวิธีการทดลอง ส่งให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้อง บันทึกเสียงตามบทรายการ เตรียมความพร้อมวัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องจักรแต่ละปฏิบัติการ ถ่ายทำ ตัดต่อสื่อวีดิทัศน์พร้อมลงเสียงให้เสร็จสมบูรณ์ โดยใช้ software อย่างง่ายช่วยตัดต่อเป็นคลิปวีดิทัศน์สั้น ๆ ความยาวไม่เกิน 5 นาทีต่อคลิป และเพิ่มไฟล์บรรยายในสื่อวีดิทัศน์

2.3 ส่งสื่อวีดิทัศน์ให้ผู้เชียวชาญด้านสื่อจำนวน 3 คน ตรวจสอบความใช้ได้ของสื่อวีดิทัศน์เพื่อประเมินความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยหัวข้อการประเมินได้แก่ ความสอดคล้องกับเนื้อหาปฏิบัติการที่เรียน ความชัดเจนของภาพ ความชัดเจนของเสียงบรรยาย ความเหมาะสมกลมกลืนของเสียงดนตรี ความต่อเนื่องของสื่อที่นำเสนอ ความเหมาะสมของลักษณะ ขนาด ตัวอักษร มีความเหมาะสมของเทคนิคการผลิต ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมกับความสนใจของนักศึกษา และความเหมาะสมกับรูปแบบการสื่อสาร โดยแต่ละหัวข้อต้องมีคะแนนเฉลี่ยผลการประเมินมากกว่า 0.5 แปลค่าว่าหัวข้อนั้นใช้ได้ และแก้ไขปรับปรุง

2.4 นำสื่อวีดิทัศน์ที่จัดทำเรียบร้อยแล้วอัปโหลดขึ้นในช่องยูทูบ เพื่อคัดลอกลิงก์ของสื่อออนไลน์แต่ละเรื่องไปแขวนบนห้องเรียนออนไลน์ Class start: วิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร ที่เว็บไซต์ https://www.classstart.org/

3. ประเมินผลการใช้สื่อออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนที่จัดทำขึ้น โดยนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร ภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2564 จำนวน 76 คน

3.1 จัดทำแบบทดสอบวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยออกแบบข้อสอบแต่ละปฏิบัติการ ส่งให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้อง แก้ไขตามข้อเสนอแนะ นำแบบทดสอบใส่ในห้องเรียนออนไลน์ Class start: วิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร เพื่อให้นักศึกษาทำการทดสอบก่อนและหลังใช้สื่อออนไลน์ แล้วนำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละปฏิบัติการของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนปฏิบัติการด้วยสื่อออนไลน์ และทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (t-test) แบบ Paired-Sample t- test เพื่อเป็นการเปรียบเทียบผลของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน

3.2 จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนปฏิบัติการด้วยสื่อออนไลน์ที่จัดทำขึ้นโดยใช้ Google form มีหัวข้อประเมิน ได้แก่ ความสอดคล้องกับเนื้อหาปฏิบัติการ ความชัดเจนของภาพ

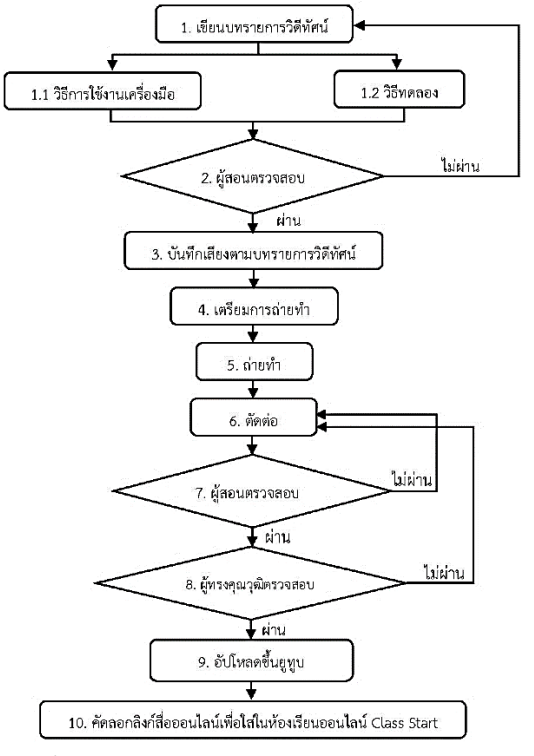
ความชัดเจนของเสียงบรรยาย ความเหมาะสมกลมกลืนของเสียงดนตรี ความต่อเนื่องของรายการที่นำเสนอ ความเหมาะสมของลักษณะ ขนาด ตัวอักษร และการก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจต่อปฏิบัติการ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ผลความพึงพอใจต่อสื่อออนไลน์ที่จัดทำขึ้นด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยนำค่าเฉลี่ยมาเทียบเกณฑ์ (ตามวิธีการของ อุทุมพร และวันทนีย์, 2557) เพื่อจำแนกและอธิบายระดับความพึงพอใจ คือ ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50–5.00, 3.50–4.49, 2.50–3.49, 1.50–2.49 และ 1.00–1.49 คะแนน หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ

4. สรุปผลการทดลอง

ผลการวิจัย

1. ขั้นตอนการพัฒนาสื่อออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการ

จากการพัฒนาสื่อออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร จำนวน 5 บทปฏิบัติการ ประกอบด้วยสื่อวีดิทัศน์วิธีการใช้งานเครื่องมือเครื่องจักร ได้แก่ 1) เครื่องอบแห้ง 2) เครื่องสกัด และ 3) เครื่องกรองด้วยเมมเบรนชนิดความดันขับ และสื่อวีดิทัศน์สำหรับวิธีการทดลอง ได้แก่ 1) ปฏิบัติการการอบแห้งอาหาร 2) ปฏิบัติการการสกัด 3) ปฏิบัติการการระเหย 4) ปฏิบัติการการแช่เยือกแข็งอาหาร และ 5) ปฏิบัติการกระบวนการกรองด้วยเมมเบรนที่ใช้แรงดันขับ พบว่า ได้ขั้นตอนในการจัดทำสื่อวีดิทัศน์ดังภาพที่ 1 โดยเริ่มจาก 1) นักวิทยาศาสตร์เตรียมบทรายการวีดิทัศน์ (Story board) โดยแยกเป็น 1.1) บทรายการวีดิทัศน์วิธีการใช้งานเครื่องมือเครื่องจักร และ 1.2) บทรายการวีดิทัศน์วิธีการทดลอง จากนั้น 2) ส่งให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องและปรับแก้ตามคำแนะนำ 3) บันทึกเสียงตามบทรายการวีดิทัศน์ที่เตรียมไว้ 4) งานโสตทัศนูปกรณ์จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในการถ่ายทำ งานนักวิทยาศาสตร์เตรียมความพร้อมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องจักรสำหรับทดลองแต่ละปฏิบัติการ 5) ถ่ายทำ 6) ตัดต่อเรื่องราวพร้อมลงเสียง 7) ส่งสื่อวีดิทัศน์ที่จัดทำขึ้นให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องแก้ไขตามคำแนะนำ 8) ส่งสื่อวีดิทัศน์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพ (IOC) แก้ไขตามคำแนะนำ 9) นำสื่อวีดิทัศน์ที่ได้อัปโหลดขึ้นช่องยูทูบ 10) คัดลอกลิงก์เพื่อนำไปแขวนในห้องเรียนออนไลน์ Class Start: วิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร ขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการจัดทำสื่อออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร

2. ผลการจัดทำสื่อออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร

2.1 สื่อออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนวิธีการใช้งานเครื่องมือเครื่องจักร

สื่อวีดิทัศน์วิธีการใช้งานเครื่องมือเครื่องจักรผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากอาจารย์ผู้สอนและประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีการประเมินความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ในหัวข้อต่าง ๆ ได้แก่ 1) ความสอดคล้องกับเนื้อหาปฏิบัติการที่เรียน 2) ความชัดเจนของภาพ 3) ความชัดเจนของเสียงบรรยาย 4) ความเหมาะสมกลมกลืนของเสียงดนตรี 5) ความต่อเนื่องของสื่อที่นำเสนอ 6) ความเหมาะสมของลักษณะ ขนาด ตัวอักษร 7) มีความเหมาะสมของเทคนิคการผลิต 8) ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ 9) ความเหมาะสมกับความสนใจของนักศึกษา 10) ความเหมาะสมกับรูปแบบการสื่อสาร พบว่าค่า IOC ของสื่อออนไลน์แต่ละเรื่องที่จัดทำขึ้นมีค่า IOC ของทุกรายการประเมินมีค่ามากกว่า 0.5 หมายถึงรายการประเมินสอดคล้องกับสื่อที่จัดทำขึ้น (สุรพงษ์ และธีรชาติ, 2551) ดังตารางที่ 1 และภาพหน้าปกสื่อออนไลน์วิธีการใช้งานเครื่องมือเครื่องจักรพร้อมทั้ง QR code เพื่อเข้าชมสื่อออนไลน์ แสดงดังภาพที่ 2 (A: วิธีการใช้งานเครื่องอบแห้งอาหารแบบตู้, B: วิธีการใช้งานเครื่องสกัด และ C: วิธีการใช้งานเครื่องกรองเมมเบรนชนิด UF/MF

ตารางที่ 1 ค่าดัชนีชี้วัดค่าความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) เพื่อประเมินการใช้งานได้ของสื่อการสอนใช้งานเครื่องมือเครื่องจักร

รายการประเมิน		ค่า IOC* ของสื่อการสอนวิธีการใช้งานเครื่องมือเครื่องจักร		
		เครื่องอบแห้ง	เครื่องสกัด	เครื่องกรองด้วยเมมเบรน
1.	ความสอดคล้องกับเนื้อหาปฏิบัติการที่เรียน	1.00	1.00	1.00
2.	ความชัดเจนของภาพ	1.00	0.67	1.00
3.	ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	0.67	0.67	0.67
4.	ความเหมาะสมกลมกลืนของเสียงดนตรี	1.00	1.00	1.00
5.	ความต่อเนื่องของสื่อที่นำเสนอ	1.00	1.00	1.00
6.	ความเหมาะสมของลักษณะ ขนาด ตัวอักษร	1.00	1.00	1.00
7.	มีความเหมาะสมของเทคนิคการผลิต	0.67	1.00	1.00
8.	ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้	0.67	1.00	1.00
9.	ความเหมาะสมกับความสนใจของนักศึกษา	0.67	0.67	0.67
10.	ความเหมาะสมกับรูปแบบการสื่อสาร	1.00	1.00	1.00

* ค่า IOC > 0.5 หมายถึง เครื่องมือมีความใช้ได้

ภาพที่ 2 หน้าแรกของสื่อออนไลน์และ QR code เพื่อเข้าชมสื่อออนไลน์เรื่องวิธีการใช้งาน, A: เครื่องอบแห้ง B: เครื่องสกัด และ C: เครื่องกรองเมมเบรนชนิด UF/MF

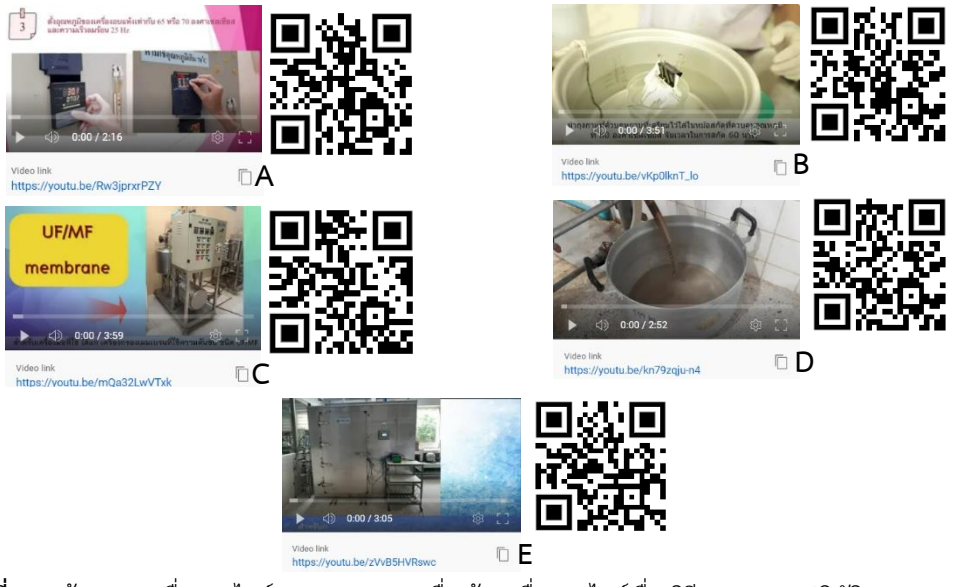
2.2 สื่อออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนวิธีการทดลองแต่ละปฏิบัติการ

สื่อวีดิทัศน์วิธีการทดลองแต่ละปฏิบัติการผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากอาจารย์ผู้สอนและประเมินความคิดเห็นด้านคุณภาพสื่อที่จัดขึ้นโดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีการประเมินความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ในหัวข้อต่าง ๆ ได้แก่ 1) ความสอดคล้องกับเนื้อหาปฏิบัติการที่เรียน 2) ความชัดเจนของภาพ 3) ความชัดเจนของเสียงบรรยาย 4) ความเหมาะสมกลมกลืนของเสียงดนตรี 5) ความต่อเนื่องของสื่อที่นำเสนอ 6) ความเหมาะสมของลักษณะ ขนาด ตัวอักษร 7) มีความเหมาะสมของเทคนิคการผลิต 8) ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ 9) ความเหมาะสมกับความสนใจของนักศึกษา 10) ความเหมาะสมกับรูปแบบการสื่อสาร พบว่าค่า IOC ของสื่อออนไลน์แต่ละเรื่องที่จัดทำขึ้นมีค่า IOC ของทุกรายการประเมินมีค่ามากกว่า 0.5 ซึ่งแปลผลว่า สื่อที่จัดทำขึ้นสามารถใช้ได้ ดังตารางที่ 2 ภาพหน้าปกสื่อออนไลน์วิธีการทดลองและ QR code เพื่อเข้าชมสื่อออนไลน์แต่ละปฏิบัติการ แสดงดังภาพที่ 3 (A: การอบแห้งอาหาร (Food dehydration), C: การสกัด (Extraction), C: การกรองด้วยเมมเบรนที่ใช้ความดันขับ (Pressure-driven membrane filtration), D: การระเหย (Evaporation) และ E: การแช่เยือกแข็งอาหาร (Food freezing))

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีชี้วัดค่าความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) เพื่อประเมินการใช้งานได้ของสื่อการสอนวิธีการทดลองในแต่ปฏิบัติการ

	รายการประเมิน	ค่า IOC* ของสื่อการสอนวิธีการทดลองปฏิบัติการ				
		การอบแห้ง	การสกัด	การกรอง	การระเหย	การแช่เยือกแข็ง
1.	ความสอดคล้องกับเนื้อหาปฏิบัติการที่เรียน	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2.	ความชัดเจนของภาพ	1.00	0.67	1.00	0.67	0.67
3.	ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
4.	ความเหมาะสมกลมกลืนของเสียงดนตรี	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5.	ความต่อเนื่องของสื่อที่นำเสนอ	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6.	ความเหมาะสมของลักษณะ ขนาด ตัวอักษร	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7.	มีความเหมาะสมของเทคนิคการผลิต	0.67	1.00	1.00	0.67	1.00
8.	ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9.	ความเหมาะสมกับความสนใจของนักศึกษา	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
10.	ความเหมาะสมกับรูปแบบการสื่อสาร	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

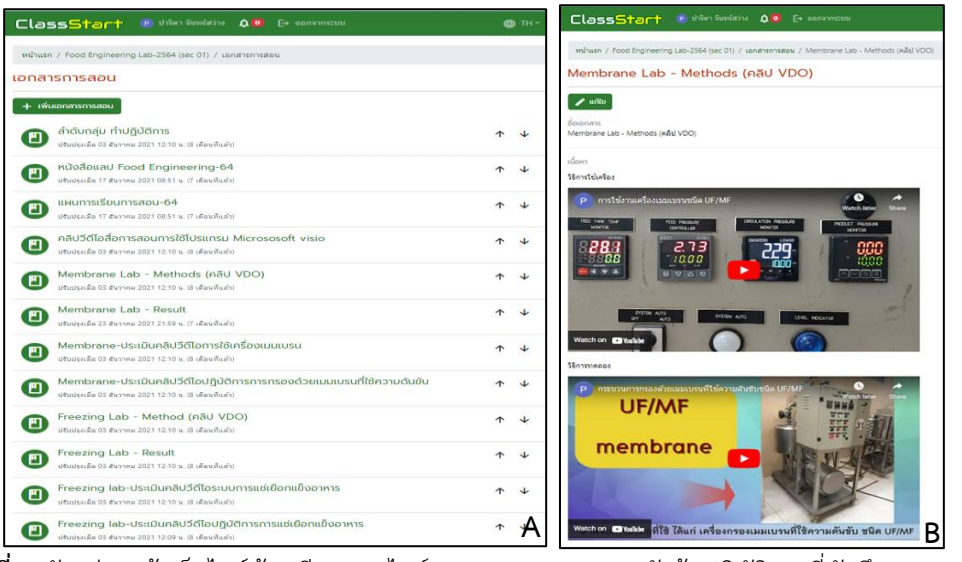
* ค่า IOC > 0.5 หมายถึง เครื่องมือมีความใช้ได้



ภาพที่ 3 หน้าแรกของสื่อออนไลน์และ QR code เพื่อเข้าชมสื่อออนไลน์เรื่องวิธีการทดลองปฏิบัติการ A: การอบแห้งอาหาร, B: การสกัด, C: การกรองด้วยเมมเบรนที่ใช้ความดันขับ, D: การระเหย และ F: การแช่เยือกแข็งอาหาร

2.3 ผลการนำสื่อออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนที่ได้ไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร

เมื่อได้สื่อออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนปฏิบัติการที่แขวนในยูทูบเรียบร้อยแล้ว ทำการคัดลอกลิงก์ที่ได้ไปใส่ไว้ในระบบห้องเรียนออนไลน์ Class start: วิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร ที่ผู้จัดการวิชาได้จัดทำไว้ ตัวอย่างห้องเรียนออนไลน์ หน้าเอกสารการสอน โดยนักศึกษาสามารถคลิกเลือกหัวข้อได้ตามปฏิบัติการที่ต้องการเรียนรู้แต่ละปฏิบัติการ แสดงดังภาพที่ 4 (A) และเมื่อคลิกเข้าไปในแต่ละหัวข้อจะมีหัวข้อปฏิบัติการที่แขวนสื่อออนไลน์วิธีการใช้งานเครื่องมือและวิธีการทดลองตัวอย่างหน้าห้องเรียนออนไลน์แสดงดังภาพที่ 4 (B)



ภาพที่ 4 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ห้องเรียนออนไลน์ Class start A: แสดงหัวข้อปฏิบัติการที่นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง, B: แสดงสื่อออนไลน์วิธีการใช้เครื่องมือและวิธีการทดลองปฏิบัติการ

3. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังการใช้สื่อออนไลน์ที่จัดทำขึ้น

จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังใช้สื่อออนไลน์ในการเรียนการสอนปฏิบัติการ โดยให้นักศึกษาทั้งหมดจำนวน 76 คน ประเมินตนเองด้วยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) รวบรวมคะแนนที่ได้ และให้นักศึกษาเรียนรู้การทำปฏิบัติการผ่านสื่อออนไลน์ที่จัดทำขึ้น และให้นักศึกษาประเมินทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง (Posttest) พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละปฏิบัติการของนักศึกษาก่อนเรียนด้วยสื่อออนไลน์มีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนด้วยสื่อออนไลน์ เมื่อนำข้อมูลค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนปฏิบัติการด้วยสื่อออนไลน์ มาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (t-test) แบบ Paired-Sample t- test โดยเป็นการเปรียบเทียบผลของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน พบว่าผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของปฏิบัติการการอบแห้งอาหาร การระเหย การสกัด การแช่เยือกแข็งอาหาร และการกรองด้วยเมมเบรนที่ใช้ความดันขับมีค่าเฉลี่ยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังใช้สื่อออนไลน์ในการเรียนการสอนปฏิบัติการต่าง ๆ

ปฏิบัติการเรื่อง	คะแนนเต็ม	ก่อนการใช้สื่อออนไลน์		หลังการใช้สื่อออนไลน์		*t*	*sig*
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
การอบแห้งอาหาร	10	7.77	1.34	8.73	1.20	-6.16	0.000
การระเหย	10	8.65	1.24	8.89	1.27	-3.18	0.002
การสกัด	10	8.60	0.91	8.96	0.99	-3.82	0.000
การแช่เยือกแข็งอาหาร	10	9.14	0.91	9.63	0.71	-4.59	0.000
การกรองด้วยเมมเบรน	10	8.73	1.07	9.47	0.76	-5.74	0.000

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสื่อออนไลน์ที่จัดทำขึ้น

จากการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสื่อออนไลน์ที่จัดทำขึ้น โดยให้นักศึกษาทั้งหมดจำนวน 76 คน ทำแบบประเมินและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา โดยหาค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้พร้อมค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยคะแนนความพึงพอใจต่อสื่อออนไลน์วิธีการใช้งานเครื่องมือแสดงดังตารางที่ 4 และคะแนนความพึงพอใจต่อสื่อออนไลน์วิธีการทดลองในแต่ละปฏิบัติการแสดงดังตารางที่ 5 พบว่าคะแนนความพึงพอใจต่อ 1) ความสอดคล้องกับเนื้อหาปฏิบัติการ 2) ความชัดเจนของภาพ 3) ความชัดเจนของเสียงบรรยาย 4) ความเหมาะสมกลมกลืนของเสียงดนตรี 5) ความต่อเนื่องของรายการนำเสนอ 6) ความเหมาะสมของลักษณะ ขนาด ตัวอักษร และ 7) การก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจต่อปฏิบัติการ ในทุกสื่อออนไลน์ที่จัดทำขึ้นมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากกว่า 4.00 คือ พึงพอใจมากในทุกหัวข้อที่ประเมิน

ตารางที่ 4 ผลประเมินความพึงพอใจเฉลี่ยของนักศึกษาต่อสื่อออนไลน์วิธีการใช้งานเครื่องมือ

หัวข้อประเมิน	เครื่องอบแห้ง	เครื่องสกัด	เครื่องเมมเบรน	เฉลี่ย
1. ความสอดคล้องกับเนื้อหาปฏิบัติการ	4.48±0.65	4.66±0.50	4.55±0.55	4.52±0.60
2. ความชัดเจนของภาพ	4.49±0.71	4.64±0.56	4.47±0.60	4.40±0.69
3. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.41±0.81	4.61±0.54	4.47±0.62	4.31±0.76
4. ความเหมาะสมกลมกลืนของเสียงดนตรี	4.32±0.90	4.36±0.65	4.40±0.66	4.27±0.77
5. ความต่อเนื่องของรายการที่นำเสนอ	4.36±0.79	4.57±0.59	4.37±0.67	4.35±0.71
6. ความเหมาะสมของลักษณะ ขนาด ตัวอักษร	4.34±0.82	4.57±0.55	4.37±0.83	4.35±0.77
7. ก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจต่อปฏิบัติการ	4.42±0.72	4.66±0.50	4.44±0.64	4.44±0.64

ตารางที่ 5 ผลประเมินความพึงพอใจเฉลี่ยของนักศึกษาต่อสื่อออนไลน์วิธีการทดลองในแต่ละปฏิบัติการ

หัวข้อประเมิน	การอบแห้งอาหาร	การระเหย	การสกัด	การแช่เยือกแข็งอาหาร	การกรองด้วยเมมเบรน	เฉลี่ย
1. ความสอดคล้องกับเนื้อหาปฏิบัติการ	4.40±0.74	4.52±0.62	4.63±0.52	4.54±0.55	4.52±0.55	4.52±0.60
2. ความชัดเจนของภาพ	4.44±0.71	4.44±0.79	4.55±0.60	4.36±0.72	4.48±0.66	4.45±0.70
3. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.47±0.77	4.35±0.78	4.69±0.50	4.28±0.84	4.44±0.72	4.45±0.72
4. ความเหมาะสมกลมกลืนของเสียงดนตรี	4.37±0.75	4.32±0.74	4.49±0.56	4.30±0.80	4.36±0.67	4.37±0.70
5. ความต่อเนื่องของรายการที่นำเสนอ	4.37±0.77	4.43±0.76	4.59±0.62	4.45±0.66	4.36±0.65	4.44±0.69
6. ความเหมาะสมของลักษณะ ขนาด ตัวอักษร	4.37±0.79	4.45±0.72	4.61±0.57	4.45±0.77	4.36±0.76	4.45±0.72
7. ก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจต่อปฏิบัติการ	4.38±0.78	4.53±0.70	4.63±0.59	4.46±0.70	4.49±0.64	4.50±0.68

สรุปผลการวิจัย

1. ได้สื่อออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร เป็นสื่อออนไลน์วิธีการใช้งานเครื่องมือจำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ 1) วิธีการใช้งานเครื่องอบแห้ง 2) วิธีการใช้งานเครื่องสกัด และ 3) วิธีการใช้งานเครื่องกรองด้วยเมมเบรนที่ใช้ความดันขับชนิด UF/MF และสื่อออนไลน์วิธีการทดลองจำนวน 5 เรื่อง ได้แก่ 1) ปฏิบัติการเรื่องการอบแห้งอาหาร 2) ปฏิบัติการเรื่องการสกัด 3) ปฏิบัติการเรื่องการระเหย 4) ปฏิบัติการเรื่องการแช่เยือกแข็งอาหาร 5) ปฏิบัติการเรื่องกระบวนการกรองด้วยเมมเบรนที่ใช้ความดันขับ

2. การเรียนรู้ด้วยสื่อออนไลน์ก่อนการเรียนปฏิบัติการจริงมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาสูงกว่าการเรียนรู้แบบไม่ใช้สื่อออนไลน์แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. นักศึกษามีความพึงพอใจต่อสื่อออนไลน์ที่จัดทำขึ้นทั้งสื่อออนไลน์วิธีการใช้งานเครื่องมือ และสื่อออนไลน์วิธีการทดลองของแต่ละปฏิบัติการ โดยมีค่าเฉลี่ยของทุกรายการประเมินอยู่ในระดับพึงพอใจมากถึงมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาการพัฒนาสื่อออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร ทำให้ได้ขั้นตอนการจัดทำสื่อออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนปฏิบัติการสำหรับนักวิทยาศาสตร์ที่มีหน้าที่สอนการใช้

งานเครื่องมือเครื่องจักรและเป็นผู้ช่วยสอนวิธีการทดลองในแต่ละปฏิบัติการ โดยแต่ละปฏิบัติการสามารถจัดทำเป็นสื่อออนไลน์ 2 เรื่องหลัก คือ สื่อออนไลน์วิธีการใช้งานเครื่องมือเครื่องจักร และสื่อออนไลน์วิธีการทดลองแต่ละปฏิบัติการ จากการทดลองได้จัดทำสื่อออนไลน์สำหรับวิธีการใช้งานเครื่องมือเครื่องจักรจำนวน 3 เรื่อง คือ 1) วิธีการใช้งานเครื่องอบแห้ง 2) วิธีการใช้งานเครื่องสกัด และ 3) วิธีการใช้งานเครื่องกรองด้วยเมมเบรนที่ใช้ความดันขับชนิด UF/MF ซึ่งได้แนวทางวิธีการเขียนบทรายการวีดิทัศน์วิธีการใช้งานเครื่องมือเครื่องจักรจะมีโครงสร้างของสื่อวีดิทัศน์ที่ประกอบด้วย ชื่อเครื่องมือเครื่องจักร ส่วนประกอบ หลักการทำงาน และวิธีการใช้งานของเครื่องมือ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดทำสื่อวีดิทัศน์สำหรับการสอนใช้งานเครื่องมือเครื่องจักรหรือเครื่องมือวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ที่อยู่ในความรับผิดชอบของนักวิทยาศาสตร์ได้ และได้สื่อออนไลน์วิธีการทดลองจำนวน 5 เรื่อง ได้แก่ 1) ปฏิบัติการเรื่องการอบแห้งอาหาร 2) ปฏิบัติการเรื่องการสกัด 3) ปฏิบัติการเรื่องการระเหย 4) ปฏิบัติการเรื่องการแช่เยือกแข็งอาหาร และ 5) ปฏิบัติการเรื่องกระบวนการกรองด้วยเมมเบรนที่ใช้ความดันขับ ซึ่งได้แนวทางการเขียนบทรายการวีดิทัศน์วิธีการทดลองที่มีโครงสร้างประกอบด้วย ชื่อปฏิบัติการ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง การแนะนำวัสดุ อุปกรณ์ การแนะนำเครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในการทดลอง วิธีการทดลองเป็นขั้นตอน ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดทำสื่อออนไลน์วิธีการทดลองปฏิบัติการในรายวิชาอื่น ๆ ที่รับผิดชอบได้ เนื่องจากผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้วยสื่อออนไลน์ที่จัดทำขึ้นก่อนการเรียนปฏิบัติการจริงมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาสูงกว่าการเรียนแบบไม่ใช้สื่อออนไลน์แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้สื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาวิชาการออกแบบและผลิตสื่อกราฟิกคอมพิวเตอร์ระดับชั้นปริญญาตรีที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้วยการใช้สื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนเรียน ผลการประเมินคุณภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการใช้สื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกมีความเหมาะสมมากที่สุด (พิพัฒน์ และคณะ, 2562) และงานวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสื่อเสริมออนไลน์วิชา INT1004 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับธุรกิจ ของมหาวิทยาลัยรามคำแหงที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสื่อเสริมออนไลน์วิชา INT1004 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับธุรกิจ หลังเรียนสูงขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (อุไร, 2564) และจากการศึกษาผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสื่อออนไลน์ที่จัดทำขึ้นทั้งสื่อออนไลน์วิธีการใช้งานเครื่องมือ และสื่อออนไลน์วิธีการทดลองของแต่ละปฏิบัติการมีค่าเฉลี่ยของทุกรายการประเมินอยู่ในระดับพึงพอใจมากถึงมากที่สุด สอดคล้องกับการพัฒนาบทเรียนผ่านสื่อสังคมออนไลน์เว็บไซต์ที่มีรูปแบบการจัดการการเรียนรู้ พบว่า บทเรียนผ่านสื่อออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนมาก (วิภาส, 2560) และการศึกษาความพึงพอใจต่อชุดการสอนออนไลน์วิชาโภชนาการของนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 แผนกอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา พบว่า ผู้เรียนพึงพอใจต่อการสอนด้วยสื่อออนไลน์ในระดับมาก (วรวลัญช์ และฉันทนา, 2565) การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องมลพิษทางน้ำ สำหรับนักศึกษาประถมปีที่ 6 พบว่าผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนของนักศึกษาประถมปีที่ 6 ที่เรียนจากสื่อวีดิทัศน์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง มลพิษทางน้ำ สูงกว่าก่อนเรียนจากสื่อวีดิทัศน์ และความพึงพอใจต่อสื่อวีดิทัศน์อยู่ในระดับมาก (ธานินทร์, 2547) ทั้งนี้การพัฒนาสื่อออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนปฏิบัติการในครั้งนี้ส่งผลให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนเป็นอย่างมากเนื่องจากผู้เรียนสามารถเรียนรู้วิธีการใช้งานเครื่องมือเครื่องจักรและวิธีการทำปฏิบัติการก่อนมาเรียนปฏิบัติการจริง และนักศึกษายังได้ข้อมูลการทำปฏิบัติการที่เหมือนกันทุกกลุ่มมีความเท่าเทียมกันในการเรียนการสอน และส่งผลดีต่ออาจารย์ผู้สอนที่สามารถลดเวลาในการอธิบายซ้ำในวิธีการใช้งานเครื่องมือ และวิธีการทดลอง ช่วยให้มีเวลาในการสอนคำนวณ กระตุ้นการคิดวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งปัจจุบันมีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนอย่างหลากหลายเพื่อในนักเรียนนักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้มากขึ้น เช่น การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนการอ่านและเขียนรายวิชาภาษาไทย ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อดิจิทัลเสมือนจริงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่ส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก (ศรีสมพร, 2564)

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินกองทุนวิจัย คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปีงบประมาณ 2564 ที่สนับสนุนเงินทุนในการทำวิจัยผลงานเชิงพัฒนางานประจำ ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยรัตน์ ศิริวงศ์ไพศาล อาจารย์ผู้จัดการวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหารที่สนับสนุนการทำวิจัยและเป็นที่ปรึกษา แนะนำการเขียนรายงาน ตลอดจนช่วยอ่านทบทวนตรวจสอบเนื้อหาและแก้ไขงานเขียนให้ดียิ่งขึ้น ขอบคุณนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร ปีการศึกษา 2564 ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการประเมินผลงานวิจัย และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่ช่วยเหลือในการเตรียมความพร้อมวัสดุ อุปกรณ์ ในการทดลองเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

กิตติภัค ชูวงษ์ และวิทยา วรพันธุ์. 2564. การเสริมสร้างความเข้าใจในการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ในช่วงการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 สำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. 1(1): 11-21.

ธานินทร์ จันทอง. 2547. การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอ้อมน้อย อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร. สารนิพนธ์หลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศิลปากร. 284 หน้า.

พิพัฒน์ อัฒพุธ ทิพรัตน์ สทธิวงศ์ และดิเรก ธีระภูธร. 2560. ผลการใช้สื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกวิชาการออกแบบและผลิตสื่อกราฟิกคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 19(2). 145-154.

วรวลัญช์ วงค์ชมภู และฉันทนา ปาปัดถา. 2565. การศึกษาความพึงพอใจต่อชุดการสอนออนไลน์วิชาโภชนาการของนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 แผนกอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา. วารสารศิลปศาสตร์ (วังนางเลิ้ง) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. 2(1). 63-71.

วิจารณ์ พานิช. 2556. ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง. มูลนิธิสยามกัมมาจล. กรุงเทพมหานคร. 119 หน้า.

วิภาส วิกรมสกุลวงศ์. 2560. การพัฒนาบทเรียนผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาและฝึกอบรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีธัญบุรี. กรุงเทพมหานคร. 135 หน้า.

สุรพงษ์ คงสัตย์ และธีรชาติ ธรรมวงค์. 2551. การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC). [Online]. Available: www.mcu.ac.th/article/detail/14329. (สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2565).

ศรีสมพร โคตะคำ. 2564. การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนการอ่านและเขียนรายวิชาภาษาไทยระดับประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อดิจิทัลเสมือนจริงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์. วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 18(1). 177-188.

อรรถพล ทองวิทยาพรม จำนง วงษ์ชาชม และสุทิศา ซองเหล็กนอก. 2561. การใช้สื่อสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษา วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม. วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม. 8(3). 81-89.

อุทุมพร ไวฉลาด และวันทนีย์ โพธิ์กลาง. 2557. ศึกษาความพึงพอใจของบัณฑิตต่อการจัดเรียนการสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. วารสาร Mahidol R2R e-Journal. 2(1): 55-75.

อุไร ทองหัวไผ่. 2564. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสื่อเสริมออนไลน์วิชา INT1004 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับธุรกิจของมหาวิทยาลัยรามคำแหง. วารสารลวะศรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี. 6(2). 131-143.