

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์

The Development of Interactive Multimedia to Promote Online Learning

ศิริลักษณ์ บุญมาพันธ์*

Sirilak Boonmapan*

สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

Department of Digital Media Technology, Faculty of Industrial Technology,

Muban Chombueng Rajabhat University

e-mail: sirilakboo@mcru.ac.th

Received: October 4, 2023; Revised: December 22, 2023; Accepted: March 8, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ (2) เพื่อประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ (3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ (2) แบบประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ (3) แบบประเมินความพึงพอใจต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 และนักศึกษาที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53

คำสำคัญ: สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ การเรียนรู้ออนไลน์ เทคโนโลยีสารสนเทศ

Abstract

The research aims to create interactive multimedia for enhancing online learning, evaluate the quality of the interactive multimedia, and measure student satisfaction with the interactive multimedia in promoting online learning. The study included a group of 40 second-year students enrolled in the Digital Media Technology programme at the Faculty of Industrial Technology, Muban Chombueng Rajabhat University. The acquired data were analysed using frequency, mean, and standard deviation. The experimental tools comprise interactive multimedia designed to facilitate online learning. (2) The questions pertaining to interactive multimedia. (3) Evaluation questionnaire for students' contentment with interactive multimedia to enhance online education. The findings indicated that interactive multimedia used to enhance online learning demonstrated a high degree of quality, with an average score of 4.30. The students who used interactive multimedia for online learning expressed a high degree of satisfaction, with an average rating of 4.53.

Keywords: Interactive Multimedia, Online learning, Information Technology

บทนำ

ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและการส่งเสริมจากทุกภาคส่วนทำให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ยิ่งเทคโนโลยีมีความก้าวหน้ามากขึ้นเท่าใดยิ่งทำให้มีนวัตกรรมรูปแบบต่าง ๆ เกิดมากขึ้นเท่านั้น ทุกสังคมจึงต้องปรับตัวและรับมือกับความเปลี่ยนแปลงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยเฉพาะในแวดวงการศึกษา รูปแบบของการศึกษาจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้สอดคล้องกับกระแสของเทคโนโลยีการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไป การเรียนรู้แบบออนไลน์เป็นหนึ่งในรูปแบบการเรียนรู้ทางการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงจากรูปแบบเดิมเป็นการเรียนรู้ที่นำเทคโนโลยีที่ก้าวหน้ามาใช้ในการเรียนการสอน อันจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา เพื่อไปสู่เป้าหมายเดียวกันในการเรียนรู้วิถีใหม่ (New Normal) โดยที่เป้าหมายของการศึกษาอาจยังคงเดิม แต่ผู้เรียนสามารถใช้วิธีที่แตกต่างในการไปถึงจุดหมายได้ ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ยุทธศาสตร์ที่ 3 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพิ่มขึ้นที่สามารถพัฒนาศักยภาพและเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยสร้างสังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้และสังคมคุณธรรมจริยธรรม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) มีการจัดกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ตามหลักสูตรอย่างมีคุณภาพและมาตรฐาน มีแหล่งเรียนรู้ ดำรงนวัตกรรม และสื่อการเรียนรู้ที่สามารถเข้าถึงได้ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ มีระบบและกลไกการวัดและประเมินผลที่มีประสิทธิภาพจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยเสริมประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน มีการพัฒนาสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีที่หลากหลาย เพราะสื่อมีความสำคัญอย่างยิ่งในการทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เนื่องจากสื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ดังนั้นการออกแบบและพัฒนาสื่อจึงเป็นเรื่องที่ผู้สอนต้องให้ความสำคัญ การออกแบบสื่อให้มีความน่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ โดยออกแบบให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ได้มีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์ผ่านสื่อการสอน ส่งผลให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น มีความต้องการในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยสนับสนุนกระบวนการคิดวิเคราะห์ให้กับผู้เรียน หากผู้สอนสามารถใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ จะเป็นการยกระดับคุณภาพการศึกษาได้อย่างดี (สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน, ม.ป.ป.)

สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์จัดว่าเป็นเทคโนโลยีอีกประเภทหนึ่งที่น่าเสนอองค์ความรู้อย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอนตามหลักการเรียนรู้ ทำให้วงการศึกษามีความสนใจในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น เนื่องจากสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์สามารถตอบสนองการเรียนรู้ในลักษณะต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถทางด้านสติปัญญาของผู้เรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ มีกิจกรรมการสอนที่ถูกจัดกระทำไว้อย่างเป็นระบบและมีแบบแผนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับบทเรียนนั้น ๆ ตามความสามารถของตนเอง โดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีทักษะและประสบการณ์ด้านการใช้คอมพิวเตอร์ ก็สามารถเรียนรู้ได้ สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์มีจุดเด่นในการผสมผสานระหว่างสื่อหลายชนิดทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ เสียง ฯลฯ มีการออกแบบเนื้อหาโดยใช้เทคนิคการพัฒนาที่หลากหลายในลักษณะปฏิสัมพันธ์เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้หรือทำกิจกรรม รวมถึงดูสื่อต่าง ๆ ด้วยตนเองได้ ดังที่ นาริรัตน์ ศรีสนิท (2558) ระบุว่า มัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เป็นตัวเลือกที่ดีอย่างหนึ่งในการเปลี่ยนนามธรรมให้เป็นรูปธรรมและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง จึงเป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดการเรียนรู้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ยกเว้นการศึกษาให้แก่ผู้เรียนและเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่สูงขึ้นได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ โดยพัฒนาในรูปแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ที่มีทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรี

และมีการโต้ตอบกับผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหามากขึ้นกว่าการเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่เป็นเพียงการบรรยายในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองและสามารถทบทวนซ้ำได้บ่อยครั้ง สามารถแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชัชฎา ชวรางกูร และคณะ (2563) ศึกษาเรื่องการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เรื่องการใช้งานโปรแกรม Adobe Audition ขึ้นพื้นฐาน ผลการศึกษาพบว่า 1) มีประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เรื่องการใช้งานโปรแกรม Adobe Audition ขึ้นพื้นฐาน อยู่ในระดับดี 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักศึกษาผู้ทดลองใช้สื่อฯ ที่ระดับมาก

บุญญรัตน์ รุ่งสูงเนิน และสิริกานต์ ไชยสิทธิ์ (2563) ศึกษาเรื่องการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้วิธีการส่งเอกสารรายงานตัวและการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผลการศึกษาพบว่า 1) มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.72 2) ผลการวัดระดับการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างก่อนใช้สื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ มีค่าร้อยละ 47.82 มีการรับรู้อยู่ในระดับน้อยที่สุด และผลการวัดระดับการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างหลังการใช้งาน มีค่าร้อยละ 84.64 มีการรับรู้ในระดับมากที่สุด 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังใช้งานสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.39

ชัชวาล พุทธิธนโมชัย (2564) ศึกษาเรื่องการสร้างและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สื่อมัลติมีเดียบูรณาการร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ ผลการศึกษาพบว่า บุคลากรภายในคณะบริหารและการจัดการของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความพึงพอใจต่อการนำนวัตกรรมการเรียนรู้โดยสื่อมัลติมีเดียมาบูรณาการกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ อยู่ในระดับที่มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.78 เนื่องจากผู้วิจัยได้นำนวัตกรรมการเรียนรู้มาปรับใช้เพื่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในการเรียน โดยมีการเพิ่มบรรยากาศในการเรียนการสอนให้นำเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความสุข อีกทั้งยังนำสื่อมัลติมีเดียมาบูรณาการกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ ซึ่งผลของการตอบสนองของผู้เรียนนั้นเป็นไปในทางที่ดีขึ้น โดยสรุปแล้ว ความพึงพอใจของบุคลากรคณะบริหารและการจัดการในการใช้นวัตกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อมัลติมีเดียบูรณาการร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ มาปรับใช้ในการเรียนยุคศตวรรษที่ 21 อยู่ในระดับดีมาก

พิชราภรณ์ ชัยพัฒน์เมธี (2565) ศึกษาเรื่องสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เรื่องอาหารเพื่อต้านความดันโลหิตสูง (แดช) สำหรับผู้สูงอายุ ผลการศึกษาพบว่า ผลการประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียโดยรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.18 และผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โดยรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ครบถ้วน ครอบคลุมหัวข้อในบทเรียน ส่งผลให้ผู้ใช้งานเห็นคุณค่าของสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ และนำไปประยุกต์ใช้ในการดูแลสุขภาพ รวมถึงการดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุข

อมินา ฉายสุวรรณ และชุมพล จันทร์ฉลอง (2565) ศึกษาเรื่องผลการใช้สื่อมัลติมีเดียที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความเป็นกรดเบสทางเคมี ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการศึกษาพบว่า ผลการประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความเป็นกรดเบสทางเคมี ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีคุณภาพโดยรวมทั้ง 4 ด้าน มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.56 ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน พบว่า ค่าเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.50 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.90 โดยคิดเป็นร้อยละ 84.50 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์
2. เพื่อประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนดำเนินการวิจัยพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ มีขั้นตอนการดำเนินการและการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบและพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์
- ขั้นตอนที่ 2 ประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ โดยผู้เชี่ยวชาญ
- ขั้นตอนที่ 3 ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์
 2. แบบประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์
 3. แบบประเมินความพึงพอใจต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์
- ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
1. สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ ในการออกและพัฒนาระบบโดยใช้รูปแบบ ADDIE Model (Shelton & Saltsman, 2006) ดังนี้
 - 1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหา เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ กำหนดขั้นตอน องค์ประกอบ และรูปแบบสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ กำหนดเนื้อหา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์
 - 1.2 ขั้นการออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้ออกแบบโครงสร้างสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ประกอบด้วย การนำเสนอบทเรียน ติดตามผลการเรียน การสื่อสาร การวัดผลการเรียน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา ปรับปรุง และแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
 - 1.3 ขั้นการพัฒนา (Development) ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้และจัดลำดับการนำเสนอ นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของสื่อ และนำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้สื่อมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
 - 1.4 ขั้นการทดลองใช้ (Implementation) ผู้วิจัยได้นำสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง เพื่อประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ ชนิดประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งกำหนดเป็นแบบ 5 ระดับ (Likert, 1932)

1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) นำผลที่ได้จากการประเมินมาสรุปผลหาค่าทางสถิติ เพื่อวิเคราะห์และสรุปผล

2. แบบประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์สำหรับผู้เชี่ยวชาญมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพ

2.2 กำหนดวัตถุประสงค์และหัวข้อคำถามของการประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์

2.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ แบ่งแบบประเมินออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อมัลติมีเดีย ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์ และด้านการใช้งานระบบ ซึ่งกำหนดเป็นแบบ 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert, 1932)

2.4 นำแบบประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อแก้ไขปรับปรุงตามความเหมาะสม

2.5 นำแบบประเมินคุณภาพที่แก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบประเมินและหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมิน

2.6 นำแบบประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งการยอมรับคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์จะต้องมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.50 ขึ้นไปในแต่ละด้าน หมายความว่า คุณภาพในแต่ละด้านของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป จึงจะยอมรับว่ามีคุณภาพดีและสามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

3. แบบประเมินความพึงพอใจต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวัดความพึงพอใจ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.2 ออกแบบและสร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ โดยสร้างเป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert, 1932)

3.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อแก้ไขปรับปรุงตามความเหมาะสม

3.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจต่อสื่อมัลติมีเดียที่แก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบประเมินและหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมิน

3.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ให้นักศึกษา จำนวน 40 คน เพื่อประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ หลังจากที่ได้รับด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์แล้ว

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์คุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์และวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation--SD) โดยให้การแปลผลข้อมูล ดังข้อมูลที่ปรากฏในตารางที่ 1

ตารางที่ 1

เกณฑ์การแปลผล

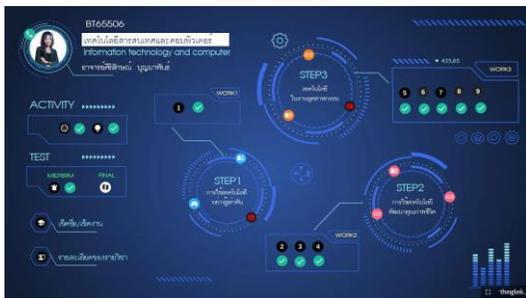
ระดับคะแนนเฉลี่ย	การแปลผลคุณภาพสื่อ	การแปลผลความพึงพอใจ
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00	ดีมาก	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49	ดี	มาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49	ปานกลาง	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49	พอใช้	น้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49	ควรปรับปรุง	น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

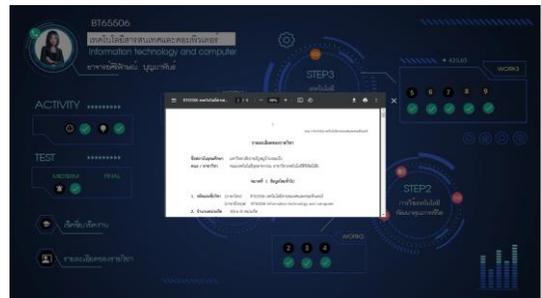
1. ผลการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์

ผู้วิจัยได้พัฒนาและออกแบบสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ ซึ่งสามารถสรุปผลการพัฒนาโดยรวม ดังนี้

1.1 หน้าแรกของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์จะแนะนำภาพรวมของสื่อ ซึ่งประกอบด้วยการนำส่งบทเรียน ติดตามผลการเรียน การสื่อสาร การวัดผลการเรียน ดังภาพที่ 1 และในส่วนของรายละเอียดโครงสร้างรายวิชาจะแสดงเนื้อหาดังภาพที่ 2



ภาพที่ 1 หน้าแรกของสื่อ



ภาพที่ 2 รายละเอียดโครงสร้างรายวิชา

1.2 เนื้อหาในแต่ละบทเรียน ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยเนื้อหาจะเป็นการรวบรวมบทเรียนในรูปแบบที่หลากหลาย ได้แก่ ภาพ ข้อความ วิดีโอ เสียง หรือภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น ดังภาพที่ 3 และภาพที่ 4

2. ผลการประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์

ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ โดยได้ศึกษาวิธีการสร้างจากหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้รับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ดังข้อมูลที่ปรากฏในตารางที่ 2

ตารางที่ 2

ผลการประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.28	0.62	ดี
ด้านมัลติมีเดีย	4.31	0.64	ดี
ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์	4.32	0.68	ดี
ด้านการใช้งาน	4.31	0.64	ดี
รวม	4.30	0.64	ดี

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีความคิดเห็นว่า สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านมัลติมีเดีย ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์ และด้านการใช้งาน เมื่อวิเคราะห์ภาพรวมทั้ง 4 ด้าน สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น จึงมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.30$, $SD = 0.64$)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์

ผู้วิจัยได้สร้างสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์และได้รับการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญแล้ว ได้นำสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชา BT65506 เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจหลังจากเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ดังข้อมูลที่ปรากฏในตารางที่ 3

ตารางที่ 3

ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.59	0.50	มากที่สุด
ด้านมัลติมีเดีย	4.51	0.19	มากที่สุด
ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์	4.48	0.51	มาก
ด้านการใช้งาน	4.52	0.55	มากที่สุด
รวม	4.53	0.44	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ โดยนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน มีความพึงพอใจต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์

เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านมัลติมีเดีย ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์ และด้านการใช้งาน เมื่อวิเคราะห์ภาพรวมทั้ง 4 ด้าน ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, $SD = 0.44$)

สรุปผลการวิจัย

1. สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ($\bar{X} = 4.30$, $SD = 0.64$)
2. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ($\bar{X} = 4.53$, $SD = 0.44$)

การอภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ ผู้วิจัยได้นำผลมาอภิปราย ดังนี้

1. ผลการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา นำมาวิเคราะห์ ศึกษาทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อนำมากำหนดกรอบแนวคิดในการออกแบบ ทำให้สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์สามารถตอบสนองการเรียนรู้ในลักษณะต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถทางด้านสติปัญญาของผู้เรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ มีกิจกรรมการสอนที่ถูกต้องกระทำไว้อย่างเป็นระบบและมีแบบแผน ดังที่ มนต์ชัย เทียนทอง (2554) กล่าวว่า สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการจัดการเกี่ยวกับข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการปฏิสัมพันธ์ ผสมผสานกันอย่างกลมกลืนและเป็นระบบ เพื่อนำเสนอเนื้อหาความรู้และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีแบบแผนตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ทำให้การนำเสนอองค์ความรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและตอบสนองผู้เรียนได้ดี โดยเน้นความแตกต่างของผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งผลให้การเรียนการสอนเป็นเรื่องที่สะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้น สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ชัชฎา ขวรางกูร และคณะ (2563) ศึกษาเรื่องการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เรื่องการใช้งานโปรแกรม Adobe Audition ขั้นพื้นฐาน ผลการศึกษาพบว่า การใช้สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ และทำให้ผู้เรียนพึงพอใจในการเรียน ซึ่งคณะผู้วิจัยได้วางแผนและศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนในรูปแบบของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ และโปรแกรมทางการสร้างสื่อแบบมีปฏิสัมพันธ์ รวมไปถึงการออกแบบให้มีความน่าสนใจ และได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญเป็นอย่างดี

2. ผลการประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ดำเนินการตามขั้นตอนอย่างมีระบบ โดยใช้รูปแบบ ADDIE Model ทำให้ด้านเนื้อหาพบว่า การนำเสนอเนื้อหาที่มีความชัดเจน มีภาพประกอบทำให้น่าสนใจมากขึ้น ง่ายต่อการทำความเข้าใจ เนื่องจากมีการใช้คำที่ทำให้ผู้เรียนทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง ด้านมัลติมีเดียพบว่า ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ การออกแบบส่วนประกอบบนหน้าจอกภาพมีความเหมาะสม มีเทคนิคการนำเสนอแต่ละส่วน มีความต่อเนื่องกัน รูปแบบ สีและขนาดของตัวอักษรเหมาะสม อ่านง่าย ภาพนิ่งมีความตรงตามเนื้อหา วิดีโอประกอบมีความน่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาง่ายขึ้น ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์พบว่า สื่อมัลติมีเดียมีปฏิสัมพันธ์แก่ผู้เรียนได้ด้วยการเลือกเรียนตามหัวข้อที่ต้องการสามารถทบทวนซ้ำได้หลายรอบ ซึ่งตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถ

ศึกษาได้ทุกที่ ทุกเวลา ผู้เรียนสามารถตอบโต้กับบทเรียนได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน และด้านการใช้งานพบว่า เทคนิคการนำเสนอที่เข้าถึงผู้เรียนได้ง่ายผ่านแค่เพียง การแชร์ลิงก์อย่างเดียว มีการรายงานผลคะแนนให้ผู้เรียนทราบเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับในทันที จึงง่ายต่อการเรียนรู้ สอดคล้องกับ ญัฐกร สงคราม (2554) ที่กล่าวว่า สื่อมัลติมีเดียเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพสูงต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ผู้เรียนสามารถนำมาศึกษาได้อย่างสะดวก ผู้เรียนสามารถควบคุมลำดับการเรียนรู้ การเลือกเนื้อหาบทเรียน การทำกิจกรรม การตรวจสอบความก้าวหน้า และการทดสอบด้วยตนเอง จึงส่งผลให้คุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี

3. ผลการประเมินความพึงพอใจผู้เรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น เป็นสื่อที่มีการตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน การนำเสนอที่เป็นขั้นตอน การออกแบบที่ดึงดูดความสนใจต่างจากสื่อหรือหนังสือปกติดีที่มีแต่ตัวหนังสือและขาดแรงจูงใจ ประกอบกับสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เป็นการเรียนแบบอิสระ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสื่อ และบทวนเนื้อหาได้บ่อยครั้งตามที่ต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับ ธนพงษ์ ไชยลาภ และคณะ (2559) กล่าวว่า การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ทุกที่ ทุกเวลา ผู้เรียนสามารถตอบโต้กับบทเรียนได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีขึ้น จึงส่งผลให้ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ผู้สอนควรชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจถึงหลักการและวิธีการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้สื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ควรมีการศึกษาวิธีการสอนร่วมกับการเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เทคนิคการร่วมมือกันเรียนแบบเพื่อนคู่คิด การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นต้น
3. การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาและหาคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างในระดับอุดมศึกษา ควรมีการศึกษาผลการทดลองใช้งานคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ เช่น ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา หรือบัณฑิตศึกษา เป็นต้น
4. ควรมีการศึกษาผลการทดลองใช้สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ในรายวิชาที่สามารถจัดการศึกษาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- ชัชฎา ขวรางกูร, สุนทรี แก่นแก้ว และวราภรณ์ นิยมคำ. (2563). การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe audition ขั้นพื้นฐาน. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.สุวรรณภูมิ*, 4(2), 36-47.
- ชัชวาล พุทธิโนมชัย. (2564). การสร้างและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อมัลติมีเดียบูรณาการร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์. *วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร*, 9(1), 215-225.

- ณัฐกร สงคราม. (2554). *การออกแบบและพัฒนาแพลตฟอร์มเดียวเพื่อการเรียนรู้* (พิมพ์ครั้งที่ 2). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนพงษ์ ไชยลาโภ, เอกลักษณ์ โภคทรัพย์ไพบุลย์ และปริญญา โสภา. (2559). การพัฒนาสื่อบทเรียนออนไลน์เรื่อง: การออกแบบเพื่อการผลิตสื่อปฏิสัมพันธ์และแพลตฟอร์มเดียว. *วารสารวิชาการนวัตกรรมสื่อสารสังคม*, 4(2), 134-143.
- นารีรัตน์ ศรีสนิท. (2558). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการสร้างคำสมาส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนรัตนานิเบศร์. *วารสารวิจัยออนไลน์นวัตกรรมการศึกษา*, 2(1), 1-7.
- บุญญรัตน์ รุ่งสูงเนิน และสิริกานต์ ไชยสิทธิ์. (2563). การพัฒนาแพลตฟอร์มเดียวปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้วิธีการส่งเอกสารรายงานตัวและการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน. *วารสาร มทร.อีสาน ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 13(2), 159-171.
- พัชรภรณ์ ชัยพัฒนาเมธี. (2565). มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง อาหารเพื่อต้านความดันโลหิตสูง (แคช) สำหรับผู้สูงอายุ. *วารสารสารสนเทศศาสตร์*, 40(1), 56-73. <https://doi.org/10.14456/jiskku.2022.4>
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2554). *การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579*. <http://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/1540-file.pdf>
- สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน. (ม.ป.ป.). *แนวทางการใช้รูปแบบการส่งเสริมการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาในโรงเรียนประชารัฐ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- อมิณา ฉายสุวรรณ และชุมพล จันทรฉลอง. (2565). ผลการใช้สื่อมัลติมีเดียที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความเป็นกรดเบสทางเคมี ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. *วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์*, 12(1), 195-205.
- Likert, R. (1932). *A technique for the measurement of attitudes*. n.p.
- Shelton, K., & Saltsman, G. (2006). Using the Addie model for teaching online. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 2(3), 14-26. <http://doi.org/10.4018/jicte.2006070102>