

The Application of Artificial Intelligence to Developing Multimedia Learning Materials for 21st-Century Education

Nattira Yopho^{1*} Krittana Senjabok²

^{1,2} Demonstration School of Suan Sunandha Rajabhat University

Abstract

This research aimed to: “The Application of Artificial Intelligence to Developing Multimedia Learning Materials for 21st-Century Education” was threefold: 1) to study the application of artificial intelligence in creating multimedia for learning, 2) to compare the academic achievement of students before and after learning with media developed using artificial intelligence, and 3) to investigate students’ satisfaction with the use of multimedia. The research employed a combination of research and development (R&D) and quasi-experimental research designs. The sample consisted of 15 Grade 7 students from the Demonstration School of Suan Sunandha Rajabhat University during the first semester of the 2025 academic year, selected through purposive sampling. The research instruments included AI-based multimedia learning materials, a multimedia quality evaluation form, a pretest and a posttest for measuring learning achievement, and a student satisfaction questionnaire. Data were analyzed using mean, standard deviation, and a paired-sample t-test.

The research findings revealed that: 1) The multimedia learning materials developed using artificial intelligence were of very good quality overall ($\bar{x}$ = 4.62, $S.D.$ = 0.48); 2) students’ posttest scores were significantly higher than their pretest scores at the .05 level (t = 6.45, p < .05), indicating that the developed multimedia effectively enhanced students’ understanding and learning achievement; and 3) students’ overall satisfaction with the multimedia learning materials was at a very high level ($\bar{x}$ = 4.56, $S.D.$ = 0.52). In conclusion, the application of artificial intelligence in creating multimedia learning materials is appropriate and demonstrates strong potential as a supportive instructional tool for enhancing the quality of teaching and learning, as well as for fostering essential skills required for learners in the 21st century.

Keywords: Artificial Intelligence, Learning Achievement, Multimedia Learning Materials, 21st-Century Education

How to cite

Yopho, N., & Senjabok, K. (2026). The Application of Artificial Intelligence to Developing Multimedia Learning Materials for 21st-Century Education. *Research and Development Journal Suan Sunandha Rajabhat University*, 18(1), 75–85. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/irdssru/article/view/286149> (In Thai)

การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างสื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21

นัทธรา โยโพธิ์^{1*} กฤษณะ เซ็นจะบก²

^{1,2} โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างสื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาด้วยปัญญาประดิษฐ์ และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้สื่อมัลติมีเดีย ซึ่งรูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Research and Development) ร่วมกับการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 15 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ที่สร้างด้วยปัญญาประดิษฐ์ แบบประเมินคุณภาพสื่อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ t-test แบบกลุ่มตัวอย่างที่สัมพันธ์กัน

ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่อมัลติมีเดียที่ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้มีคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.62, $S.D.$ = 0.48) 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังการใช้สื่อ พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 6.45, p < .05) แสดงให้เห็นว่าสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยส่งเสริมความเข้าใจและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อสื่อมัลติมีเดียโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.56, $S.D.$ = 0.52) ผลการวิจัยสรุปได้ว่า การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้มีความเหมาะสมและมีศักยภาพในการนำไปใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้และเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: ปัญญาประดิษฐ์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้, การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) ได้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของระบบการศึกษาในศตวรรษที่ 21 อย่างชัดเจน รูปแบบการเรียนรู้ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียนเท่านั้น แต่ได้เปลี่ยนไปสู่การจัดการประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความต้องการเฉพาะด้าน และการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้อย่างยืดหยุ่น ผู้เรียนจึงต้องการสภาพแวดล้อม

การเรียนรู้ที่มีความเป็นส่วนตัว มีปฏิสัมพันธ์ และสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา ส่งผลให้สื่อมัลติมีเดียมีบทบาทสำคัญในฐานะเครื่องมือที่ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาที่มีความซับซ้อนให้เข้าใจได้ง่าย และช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตาม การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียที่มีคุณภาพและตอบสนองต่อความต้องการที่หลากหลายของผู้เรียนจำเป็นต้องใช้เวลา ทรัพยากร และทักษะเฉพาะทางของผู้สอนและนักออกแบบการสอนเป็นอย่างมาก งานวิจัยด้านการออกแบบการเรียนรู้ชี้ให้เห็นว่าการออกแบบสื่อที่ไม่เหมาะสมอาจเพิ่มภาระทางปัญญา (cognitive load) และลดประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ (Mayer, 2020) ด้วยเหตุนี้ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) จึงถูกนำมาประยุกต์ใช้เป็นกลไกสำคัญในการสนับสนุนกระบวนการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ในศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทอย่างยิ่งต่อการพัฒนาทักษะสำคัญของผู้เรียน ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการรู้เท่าทันสื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งสื่อมัลติมีเดียและเทคโนโลยีดิจิทัลสามารถสนับสนุนการพัฒนาทักษะดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Hairit, 2025) งานวิจัยของ Wayne Holmes, Maya Bialik และ Charles Fadel (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019) ระบุว่า AI สามารถทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ที่ช่วยออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับศักยภาพและความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคล ส่งผลให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้อย่างยิ่งขึ้น

ปัญญาประดิษฐ์เป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมาก เรียนรู้รูปแบบพฤติกรรมของผู้เรียน และปรับเนื้อหาให้เหมาะสมกับบริบทของการเรียนรู้แบบเฉพาะบุคคล งานวิจัยด้านเทคโนโลยีการศึกษาพบว่า AI สามารถสนับสนุนการเรียนรู้แบบ personalized learning ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาได้อย่างมีนัยสำคัญ (Li et al., 2025) นอกจากนี้ การทบทวนวรรณกรรมเชิงระบบของ Olaf Zawacki-Richter, Victoria I. Marín, Melissa Bond and Franziska Gouverneur (Zawacki-Richter, Marín, Bond, & Gouverneur, 2019) ยังชี้ให้เห็นว่าแนวโน้มการใช้ AI ในการศึกษาให้ความสำคัญกับการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลอัจฉริยะและการวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลมากขึ้น

การประยุกต์ใช้ AI ในการสร้างสื่อมัลติมีเดีย เช่น การสร้างวิดีโออัตโนมัติ การสังเคราะห์เสียงพูด และการสร้างภาพจากข้อความ ไม่เพียงช่วยลดภาระงานและเวลาในการผลิตสื่อเท่านั้น แต่ยังเอื้อให้เกิดการออกแบบสื่อที่มีความยืดหยุ่นและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามระดับความรู้และรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน (Asy'ari & Sharov, 2024) งานวิจัยของ Rose Luckin, Wayne Holmes, Mark Griffiths and Laurie B. Forcier (Luckin, Holmes, Griffiths, & Forcier, 2016) สนับสนุนว่า AI มีบทบาทสำคัญในการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเชิงลึก และเปิดโอกาสให้ผู้สอนมุ่งเน้นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ งานวิจัยเชิงประจักษ์ยังพบว่าการใช้ AI ในการพัฒนาทักษะการผลิตสื่อมัลติมีเดียของนักศึกษาครูช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะด้านการผลิตสื่อสูงขึ้น และมีความพึงพอใจต่อการใช้เทคโนโลยี AI ในระดับมาก อังคณา กรันยาธิกุล (Karanyathikul, 2025) สอดคล้องกับการศึกษาที่รายงานว่าสื่อมัลติมีเดียที่สร้างโดย AI เช่น วิดีโอการสอนอัตโนมัติ มีศักยภาพในการส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีคุณภาพ แม้ว่าจะยังจำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมในระยะยาว (Leiker, Gyllen, Eldesouky, & Cukurova, 2023) ทั้งนี้ การวิเคราะห์แนวโน้มการวิจัย AI ทางการศึกษาในภูมิภาคเอเชียยังสะท้อนให้เห็นถึงการเติบโตอย่างต่อเนื่อง

และความจำเป็นในการพัฒนาองค์ความรู้ด้านการออกแบบสื่อมัลติมีเดียที่ขับเคลื่อนด้วย AI อย่างเป็นระบบ (Irwanto, 2025)

จากความสำคัญดังกล่าว การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างสื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา ส่งเสริมคุณภาพการเรียนรู้ และยกระดับศักยภาพของผู้เรียนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเทคโนโลยีในปัจจุบัน

ผลการศึกษาที่ผ่านมาโดยภาพรวมสะท้อนให้เห็นว่าการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้มีแนวโน้มส่งผลเชิงบวกต่อกระบวนการจัดการเรียนการสอน ทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดระดับสูง และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อย่างไรก็ตาม จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่างานวิจัยส่วนใหญ่ยังมุ่งเน้นการศึกษาผลลัพธ์ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือความพึงพอใจของผู้เรียนเป็นหลัก ขณะที่การศึกษาที่บูรณาการกระบวนการวิจัยเชิงพัฒนา (R&D) ร่วมกับการทดลองใช้สื่อจริงในบริบทของการศึกษาระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทยยังมีจำนวนจำกัด นอกจากนี้ ยังขาดข้อมูลเชิงประจักษ์ที่รายงานขนาดอิทธิพล (Effect Size) เพื่อสะท้อนความแรงของผลการทดลองอย่างชัดเจน ดังนั้น การวิจัยในประเด็นดังกล่าวจึงมีความสำคัญในการสังเคราะห์องค์ความรู้เดิม และพัฒนาแนวทางการใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างสื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบทการศึกษาในปัจจุบัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาด้วยปัญญาประดิษฐ์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้สื่อมัลติมีเดีย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาประสิทธิผลของสื่อมัลติมีเดียที่สร้างด้วยปัญญาประดิษฐ์ โดยดำเนินการเป็นขั้นตอนอย่างเป็นระบบตามกระบวนการ R&D มี 4 ระยะ ได้แก่ R1–D1–R2–D2 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ระยะที่ 1: R1 (Research Phase 1: การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและกำหนดกรอบแนวคิด)

ในระยะนี้มุ่งศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อกำหนดกรอบการพัฒนาเครื่องมือ ประกอบด้วย

- 1.1 วิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัด และผลลัพธ์การเรียนรู้ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- 1.2 ทบทวนเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ
 - 1.2.1 การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้
 - 1.2.2 การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ทางการศึกษา
 - 1.2.3 การวัดผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของผู้เรียน
- 1.3 สังเคราะห์องค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดียที่เหมาะสมกับบริบทผู้เรียน
- 1.4 กำหนดโครงสร้างเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และกรอบการประเมินผล

ผลจากระยะ R1 ทำให้ได้กรอบแนวคิดการพัฒนาสื่อ และโครงสร้างเครื่องมือวิจัยที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การศึกษา

ระยะที่ 2: D1 (Development Phase 1: การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือวิจัย)

ระยะนี้เป็นการพัฒนาเครื่องมือทั้งหมดตามกรอบที่ได้จาก R1 ประกอบด้วย

2.1 การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียด้วยปัญญาประดิษฐ์ สื่อที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเป็นบทเรียนมัลติมีเดียแบบโต้ตอบ ประกอบด้วย วิดีโอการสอน ภาพกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยายอัตโนมัติ แบบทดสอบเชิงโต้ตอบ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ได้แก่

- 1) Generative AI สำหรับสร้างเนื้อหา ภาพ และวิดีโอ
- 2) ระบบแปลงข้อความเสียง (Text-to-Speech)
- 3) แบบทดสอบเชิงโต้ตอบที่ขับเคลื่อนด้วย AI (AI-based Interactive Quiz)

ดำเนินการออกแบบแผนผังสื่อ (Storyboard) กำหนดลำดับเนื้อหา และพัฒนาต้นแบบ (Prototype) ก่อนนำเสนอผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ

2.2 เครื่องมือวัดและการตรวจสอบคุณภาพ เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย

2.2.1 แบบประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดีย จำนวน 20 รายการ มาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 และค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha) = 0.91

2.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ค่า IOC ระหว่าง 0.67–1.00 ทดลองใช้กับนักเรียน 30 คน ค่าความเชื่อมั่น KR-20 = 0.84

2.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน จำนวน 15 ข้อ มาตรฐาน 5 ระดับ ค่า IOC ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha) = 0.89

หลังจากนั้นปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้จริง

ระยะที่ 3: R2 (Research Phase 2: การทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล)

ในระยะนี้เป็นการนำสื่อไปทดลองใช้เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ โดยใช้รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) แบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังเรียน (One-Group Pretest–Posttest Design)

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 28 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนจำนวน 15 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้สำหรับการทดลองใช้สื่อในระยะ R2

3.2 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 3.2.1 ชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัยแก่ผู้เรียน
- 3.2.2 ให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)
- 3.2.3 ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น
- 3.2.4 ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)
- 3.2.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจ
- 3.2.6 รวบรวมข้อเสนอแนะเชิงคุณภาพเพิ่มเติมจากผู้เรียน

ระยะที่ 4: D2 (Development Phase 2: การปรับปรุงและสรุปผลการพัฒนา)

นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพมาสังเคราะห์ ดังนี้

- 4.1 ปรับปรุงสื่อมัลติมีเดียให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
- 4.2 ปรับแก้กิจกรรมหรือรูปแบบปฏิสัมพันธ์ตามข้อเสนอแนะ

4.3 จัดทำข้อเสนอเชิงแนวทางในการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในบริบทโรงเรียน

ผลจากระยะ D2 ทำให้ได้ต้นแบบสื่อมัลติมีเดียที่ผ่านการตรวจสอบทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิผล

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์คุณภาพสื่อและความพึงพอใจด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้สถิติ t-test แบบกลุ่มตัวอย่างที่สัมพันธ์กัน (Dependent Samples t-test)

5.3 กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ ดังนี้

4.51–5.00 = มากที่สุด

3.51–4.50 = มาก

2.51–3.50 = ปานกลาง

1.51–2.50 = น้อย

1.00–1.50 = น้อยที่สุด

5.4 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. จากการดำเนินการในระยะ R1 และ D1 ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาสื่อมัลติมีเดียโดยประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสร้างภาพ วิดีโอ เสียงบรรยาย และแบบฝึกหัดโต้ตอบ สื่อมีโครงสร้างประกอบด้วย บทนำ เนื้อหา กิจกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบท้ายบท โดยเน้นการออกแบบตามหลักการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย

ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่าสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.62, $S.D.$ = 0.48) แสดงให้เห็นว่าการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์สามารถพัฒนาสื่อมัลติมีเดียที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียที่ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$)	ระดับคุณภาพ
1. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.70	0.45	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของรูปแบบสื่อ	4.60	0.50	ดีมาก
3. ความน่าสนใจและการมีปฏิสัมพันธ์	4.55	0.51	ดีมาก
4. ความสอดคล้องกับทักษะศตวรรษที่ 21	4.65	0.47	ดีมาก
รวม	4.62	0.48	ดีมาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า สื่อมัลติมีเดียที่ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้ มีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานของสื่อการเรียนรู้สมัยใหม่ ทั้งในด้าน

เนื้อหา รูปแบบการนำเสนอ และการออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงสามารถสนับสนุนการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างเหมาะสม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้สื่อมัลติมีเดีย

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียที่ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้ จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน โดยใช้สถิติ Dependent Samples t-test พบว่า

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียที่ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์

การทดสอบ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบน		t	p	Cohen's d
		มาตรฐาน	(S.D.)			
ก่อนเรียน	14.20	2.15		6.45	0.000	1.89
หลังเรียน	17.80	1.60				

จากตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียที่ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้ พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังการเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างชัดเจน โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X} = 17.80$, $S.D. = 1.60$) ขณะที่คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X} = 14.20$, $S.D. = 2.15$)

ผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติ t-test แบบ Dependent Sample พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = 6.45$, $p < 0.05$) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียที่ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์สามารถส่งผลเชิงบวกต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อคำนวณขนาดอิทธิพล (Effect Size) โดยใช้สูตรของ Cohen พบว่า มีค่า $d = 1.89$ ซึ่งจัดอยู่ในระดับสูงมาก (Large Effect Size) แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาด้วยปัญญาประดิษฐ์ไม่เพียงแต่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ยังมีคามหมายเชิงปฏิบัติและมีผลกระทบต่อการเรียนรู้อย่างชัดเจน

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยสรุปผลดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้

ด้านที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
1. ความเข้าใจง่ายของเนื้อหา	4.58	0.49	ดีมาก
2. ความน่าสนใจของสื่อ	4.60	0.50	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของภาพ/เสียง	4.53	0.55	ดีมาก
4. การส่งเสริมทักษะศตวรรษที่ 21	4.55	0.54	ดีมาก
5. ความสะดวกในการใช้งาน	4.52	0.53	ดีมาก

รวม	4.56	0.52	ดีมาก
-----	------	------	-------

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจจากการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียโดยการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ ในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจดีมาก ค่าเฉลี่ย 4.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการตอบรับอย่างดีจากผู้เรียน ทั้งด้านรูปแบบ เนื้อหา และประสบการณ์การใช้งาน

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างสื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้, เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้สื่อมัลติมีเดีย และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้สื่อมัลติมีเดีย ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 ผลการประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียที่ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า สื่อมีคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.62 ซึ่งสะท้อนว่าสื่อที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้องของเนื้อหา รูปแบบการนำเสนอมีความเหมาะสม มีความน่าสนใจ และสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

1.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้สื่อมัลติมีเดีย พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่าสื่อมัลติมีเดียที่ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้ สามารถช่วยส่งเสริมความเข้าใจและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อสื่อมัลติมีเดีย พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52

โดยสรุป การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้มีคุณภาพเหมาะสม สามารถใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และตอบสนองต่อการพัฒนาทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างเหมาะสม

2. อภิปรายผล

ผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถอภิปรายผลได้ในประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

2.1 คุณภาพของสื่อมัลติมีเดียที่ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการสนับสนุนกระบวนการผลิตสื่อการเรียนรู้ ทั้งในด้านการสร้างภาพ เสียง วิดีโอ และเนื้อหาที่มีคุณภาพสูง มีความถูกต้อง และสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน นอกจากนี้ ปัญญาประดิษฐ์ยังช่วยลดระยะเวลาและขั้นตอนในการผลิตสื่อ ส่งผลให้สามารถออกแบบสื่อที่มีความสวยงาม ทันสมัย และตอบสนองต่อการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยด้านเทคโนโลยีการศึกษาที่ชี้ให้เห็นว่า AI มีบทบาทสำคัญในการยกระดับคุณภาพของการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้สื่อมัลติมีเดียที่มีการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าสื่อมัลติมีเดียที่มีการผสมผสานองค์ประกอบหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ภาพ เสียง วิดีโอ และกิจกรรมแบบโต้ตอบ สามารถช่วยกระตุ้นความสนใจและส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) ได้เป็นอย่างดี

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียของ Richard E. Mayer (Mayer, 2020) เรื่อง (Cognitive Theory of Multimedia Learning) ที่อธิบายว่าผู้เรียนจะเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อได้รับข้อมูลผ่านหลายช่องทางทางประสาทสัมผัสอย่างเหมาะสม

2.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งอาจเป็นผลมาจากลักษณะของสื่อที่มีความทันสมัย ภาพและเสียงมีความคมชัด เนื้อหานำเสนออย่างเป็นลำดับ เข้าใจง่าย และมีรูปแบบการโต้ตอบที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้มากขึ้น ความพึงพอใจดังกล่าวสะท้อนว่าสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์สามารถตอบสนองต่อรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคดิจิทัล ซึ่งมีความคุ้นเคยกับเทคโนโลยีและต้องการสื่อที่ดึงดูดความสนใจและใช้งานได้สะดวก ผลการวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ **เดชา ชุศรีแก้ว, ประกอบ ใจมั่น และกรวรรณ สืบสม** (Chusrigkaew, Jaiman, & Seubsom, 2021) ซึ่งศึกษาการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์โดยใช้เทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักเรียนระดับประถมศึกษา พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ **สรุณญา วิสุทธิ และอรนุช ลิมตศิริ** (Wisutthi & Limtasiri, 2022) ที่ศึกษาการใช้บทเรียนออนไลน์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้และรายงานว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อมัลติมีเดียอยู่ในระดับสูง เนื่องจากสื่อมีรูปแบบที่หลากหลายและสามารถสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสอดคล้องกับการศึกษาของ **ธนกฤต สุขแก้ว และพล เหลืองรุ่งศรี** (Sukkaew & Lueangrungsee, 2024) ซึ่งพบว่าการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับสูงสุด แสดงให้เห็นว่าสื่อการเรียนรู้ที่บูรณาการเทคโนโลยีสมัยใหม่สามารถยกระดับประสบการณ์การเรียนรู้และได้รับการตอบรับที่ดีจากผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

2.4 สื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาด้วยปัญญาประดิษฐ์มีความสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่สถานศึกษาและสังคมให้ความสำคัญในปัจจุบัน ดังนั้น สื่อมัลติมีเดียที่ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์จึงมีศักยภาพในการนำไปใช้เป็นแนวทางหรือแบบอย่างในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในระดับสถานศึกษาได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ สื่อที่พัฒนายังสนับสนุนทักษะในศตวรรษที่ 21 เช่น การคิดวิเคราะห์และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Zawacki-Richter et al., 2019) ที่ชี้ให้เห็นว่า AI สามารถสนับสนุนการเรียนรู้เชิงลึกและการพัฒนาทักษะระดับสูงของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

อย่างไรก็ตาม การวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ (1) ขนาดกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนค่อนข้างน้อยและเป็นการเลือกแบบเจาะจง อาจจำกัดความสามารถในการอ้างอิงผลไปยังประชากรในวงกว้าง (2) การทดลองใช้สื่อเป็นระยะเวลาสั้น จึงยังไม่สามารถสะท้อนผลกระทบในระยะยาวได้ (3) การวิจัยใช้รูปแบบกึ่งทดลองที่ไม่มีกลุ่มควบคุม ซึ่งอาจมีตัวแปรแทรกซ้อนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้น การวิจัยในอนาคตควรขยายกลุ่มตัวอย่าง เพิ่มกลุ่มควบคุม และดำเนินการศึกษาในระยะยาวเพื่อยืนยันผลการวิจัยให้มีความเข้มแข็งยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรนำสื่อมัลติมีเดียที่สร้างด้วยปัญญาประดิษฐ์ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนจริงในห้องเรียน โดยเฉพาะในรายวิชาที่ต้องอาศัยความเข้าใจเชิงลึกและการคิดวิเคราะห์ เช่น วิทยาศาสตร์

เทคโนโลยี วิทยาการคำนวณ หรือทักษะดิจิทัล ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความน่าสนใจของบทเรียนและยกระดับประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.2 ผู้สอนควรได้รับการพัฒนาและเสริมสร้างสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการผลิตสื่อการเรียนรู้ ผ่านการอบรมหรือการพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถออกแบบและสร้างสื่อได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ลดความคลาดเคลื่อนของเนื้อหา และเพิ่มความหลากหลายของรูปแบบสื่อที่เหมาะสมกับผู้เรียน

1.3 ควรมีการปรับปรุงและพัฒนาสื่อมัลติมีเดียอย่างต่อเนื่องให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยี เนื่องจากเครื่องมือและระบบปัญญาประดิษฐ์มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว การอัปเดตเนื้อหา รูปแบบการนำเสนอ และฟังก์ชันการใช้งานอย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้สื่อมีคุณภาพ ทันสมัย และตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้อย่างยั่งยืน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

เพื่อให้การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้มีความครอบคลุมและลุ่มลึกมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอเสนอแนะแนวทางสำหรับการวิจัยในอนาคต ดังนี้

2.1 ควรขยายขอบเขตการทดลองใช้สื่อไปยังกลุ่มตัวอย่างที่มีความหลากหลายทั้งในด้านระดับชั้น รายวิชา และบริบทของสถานศึกษา เพื่อเปรียบเทียบความเหมาะสมของสื่อและศึกษาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะแตกต่างกัน

2.2 ควรศึกษาปัจจัยด้านความแตกต่างระหว่างผู้เรียนในการใช้สื่อที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ เช่น สมรรถนะด้านดิจิทัล ประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยี หรือรูปแบบการเรียนรู้ เพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบสื่อที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมและเป็นรายบุคคลมากยิ่งขึ้น

2.3 ควรให้ความสำคัญกับการศึกษาประเด็นด้านความปลอดภัยและจริยธรรมในการใช้ปัญญาประดิษฐ์ทางการศึกษา เช่น ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล ความลำเอียงของระบบปัญญาประดิษฐ์ และการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เรียน เพื่อให้การนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการจัดการศึกษาเป็นไปอย่างมีความรับผิดชอบและยั่งยืน

References

- Asy'ari, M., & Sharov, S. (2024). Transforming Education with ChatGPT: Advancing Personalized Learning, Accessibility, and Ethical AI Integration. *International Journal of Essential Competencies in Education*, 3(2), 119-157. <https://doi.org/10.36312/ijece.v3i2.2424>
- Chusrigkaew, D., Jaiman, P., & Seubsom, K. (2021). The development interactive multimedia from virtual world to enhancing digital literacy for primary school student. *Al-Hikmah Journal FTU*, 11(21), 73-85. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/HIKMAH/article/view/245965> (In Thai)
- Hairit, A. (2025). E-Learning 2025: Personalizing Children's Learning through AI and Virtual Reality. *Journal of Islamic Elementary Education*, 3(1), 291-303. <https://doi.org/10.32806/islamentary.v3i1.821>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.

- Irwanto, I. (2025). Research trends on artificial intelligence in K-12 education in Asia: A bibliometric analysis using the Scopus database (1996–2025). *Discover Artificial Intelligence*, 5, Article 155. <https://doi.org/10.1007/s44163-025-00389-4>
- Karanyathikul, S. (2025). Result of using artificial intelligence to enhance multimedia production competencies for educational students. *Ratchaphruek Journal*, 23(3), 231–245. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/Ratchaphruekjournal/article/view/281188> (In Thai)
- Leiker, D., Gyllen, A. R., Eldesouky, I., & Cukurova, M. (2023). Generative AI for learning: Investigating the potential of learning videos with synthetic virtual instructors. In N. Wang, G. Rebolledo-Mendez, V. Dimitrova, N. Matsuda, & O. C. Santos (Eds.), *Artificial intelligence in education: Posters and late breaking results, workshops and tutorials, industry and innovation tracks, practitioners, doctoral consortium and blue sky* (Communications in Computer and Information Science, Vol. 1831, pp. 509–514). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-36336-8_81
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Sukkaew, T., & Lueangrungssee, P. (2024). The development of multimedia teaching materials on distance area and volume to enhance the academic achievement in mathematics for the Higher Vocational Certificate in Construction and Civil Engineering Department at Yala Technical College. *Journal of Social Science and Culture*, 8(5), 166–174. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JSC/article/view/273713> (In Thai)
- Wisutthi, S., & Limtasiri, O. (2022). A study of learning achievement and satisfaction towards English of grade 5 students instructed by multimedia online lessons. *Journal of Legal Entity Management and Local Innovation*, 8(10), 197–210. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jsa-journal/article/view/255799> (In Thai)
- Zawacki-Richter, O., Marín, v. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), Article 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>