Journal of Information and Learning
Volume 37, Issue 3, September–December, 2026 ■ e288880
E-ISSN 2730-2202 ■ https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil

Research Article

A Design Framework for Human-AI Collaborative Game-based Learning Innovation to Foster AI Literacy and Game Design Skills among Higher Education Students

กรอบแนวคิดการออกแบบนวัตกรรมการออกแบบเกมการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์และทักษะการออกแบบเกมของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

Srisuda Daungtod, Pasatorn Puratep*, Suwisa Jarutkamolpong, Watcharee Saengboonruang, Pongthep Khotprathum, and Wanwisa Chomsiri

ศรีสุดา ด้วงโต้ด, พสธร ปุระเทพ*, สุวิสาข์ จรัสกมลพงศ์, วัชรี แซงบุญเรือง, พงศ์เทพ โคตรประทุม, และ วันวิสาข์ ชมศิริ

Division of Computer Education Program, Faculty of Education, Nakhon Phanom University, Nakhon Phanom 48000, Thailand
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม นครพนม 48000 ประเทศไทย

*Corresponding author: pasatorn@npu.ac.th

Received May 7, 2026 ■ Revised July 3, 2026 ■ Accepted July 15, 2026 ■ Published November 16, 2026

Abstract

Generative artificial intelligence (GenAI) is rapidly reshaping higher education, yet many students still use AI at a basic level and lack a systematic approach to designing learning games in collaboration with AI. This study, the first phase of a research and development (R&D) project, aimed 1) to examine the current conditions and priority developmental needs regarding AI literacy and game design skills among higher education students, and 2) to synthesize a design framework for human–AI collaborative game-based learning innovation. A survey was combined with bibliometric mapping and content synthesis. The survey sample comprised 78 undergraduate students in Computer Education, selected through purposive sampling from a population of 128 students; the document dataset consisted of 31 publications retrieved from Scopus and OpenAlex after deduplication. Survey data were analyzed using descriptive statistics, and instrument reliability was acceptable (Cronbach's α = 0.89). Document data were analyzed through bibliometric mapping and content synthesis using bibliometrix (R) and VOSviewer. The findings indicated that students' AI literacy (M = 3.09, SD = 0.83) and game design skills (M = 2.95, SD = 0.90) were at a moderate level, while developmental needs were high (M = 4.14, SD = 0.62), particularly for a systematic AI-supported design approach (M = 4.21, SD = 0.58). The synthesis yielded a six-component design framework covering learner-experience-first design, AI role definition, iterative evidence-based design, MDA mapping, ethical reflection, and prompt preparation. The framework offers an empirical basis for designing learning innovation that integrates AI literacy, game design, and responsible human–AI collaboration, and it guides the development phase of the project.

Keywords: AI literacy, game design for learning, human–AI collaboration, design framework, higher education

บทคัดย่อ

ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด (Generative artificial intelligence: GenAI) กำลังพลิกโฉมการศึกษาระดับอุดมศึกษา ผู้เรียนจำนวนมากยังใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence: AI) ในระดับพื้นฐาน และยังขาดแนวทางเชิงระบบในการออกแบบเกมการเรียนรู้ร่วมกับ AI การวิจัยนี้เป็นระยะที่ 1 ของการวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นด้านความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ (AI literacy) และทักษะการออกแบบเกมของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา และ 2) สังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบสำหรับนวัตกรรมการเรียนรู้แบบออกแบบเกมร่วมกับ AI ใช้การสำรวจร่วมกับการสังเคราะห์เอกสารเชิงบรรณมิติและเชิงเนื้อหา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา จำนวน 78 คน ได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจงจากประชากร 128 คน ชุดข้อมูลเอกสาร จำนวน 31 รายการ จากฐานข้อมูล Scopus และ OpenAlex หลังตัดข้อมูลซ้ำ ข้อมูลเชิงสำรวจวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา โดยมีค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Cronbach's α = 0.89) ข้อมูลเอกสารวิเคราะห์ด้วย Bibliometric mapping และการสังเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า นักศึกษามีความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ (M = 3.09, SD = 0.83) และทักษะการออกแบบเกม (M = 2.95, SD = 0.90) อยู่ในระดับปานกลาง แต่มีความต้องการจำเป็นอยู่ในระดับมาก (M = 4.14, SD = 0.62) โดยเฉพาะความต้องการแนวทางเชิงระบบในการออกแบบร่วมกับ AI (M = 4.21, SD = 0.58) การสังเคราะห์นำไปสู่กรอบแนวคิดการออกแบบ 6 องค์ประกอบ ครอบคลุมการออกแบบจากประสบการณ์ผู้เรียน การกำหนดบทบาท AI การออกแบบแบบวนซ้ำบนหลักฐาน การเชื่อม MDA กับผลลัพธ์การเรียนรู้ การสะท้อนคิดเชิงจริยธรรม และการเตรียมความพร้อมการใช้คำสั่ง (Prompt) กรอบแนวคิดนี้เป็นฐานเชิงประจักษ์และเชิงแนวคิดสำหรับการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ การออกแบบเกม และการทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์และปัญญาประดิษฐ์อย่างรับผิดชอบ และจะใช้กำกับการดำเนินการในระยะพัฒนาต่อไป

คำสำคัญ: ความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์, การออกแบบเกมเพื่อการเรียนรู้, การทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์กับ AI, กรอบแนวคิดการออกแบบ, อุดมศึกษา

© 2026 The Author(s). Published by the Office of Academic Resources, Prince of Songkla University. This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

บทนำ (Introduction)

ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด (Generative artificial intelligence: GenAI) ได้พลิกโฉมระบบการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา ทว่าปัญหาสำคัญที่พบในปัจจุบัน คือ ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังคงใช้งาน AI ในลักษณะตั้งรับ (Passive consumption) คือ มุ่งใช้เพื่อหาคำตอบสำเร็จรูป ขาดการตรวจสอบอย่างมีวิจารณญาณ และขาดทักษะการทำงานร่วมกับปัญญาประดิษฐ์อย่างสร้างสรรค์ (Siripipattanakul et al., 2024) ในขณะเดียวกัน การเรียนรู้ผ่านการออกแบบเกม (Game design for learning) ได้รับการยอมรับว่าเป็นกลยุทธ์ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) และสามารถเชื่อมโยงการคิดเชิงระบบเข้ากับความคิดสร้างสรรค์ (Plass et al., 2015) การบูรณาการ AI เข้าสู่กระบวนการออกแบบเกมจึงเป็นโอกาสสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน แต่การจะบรรลุเป้าหมายดังกล่าวได้นั้น ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ (AI literacy) และทักษะการออกแบบคำสั่ง (Prompt engineering) ซึ่งปัจจุบันยังเป็นข้อจำกัดสำคัญของนักศึกษาไทย (Knoth et al., 2024)

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบช่องว่างการวิจัยที่สำคัญกล่าวคือ แม้ปริมาณงานวิจัยด้านความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ การออกแบบเกมเพื่อการเรียนรู้ และการทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์กับปัญญาประดิษฐ์ (Human-AI collaboration) จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่งานวิจัยส่วนใหญ่ยังคงศึกษาประเด็นเหล่านี้แบบแยกส่วน (Silos) (Laupichler et al., 2022; Berretta et al., 2023; Theodoropoulos et al., 2024; Schmutz et al., 2024) นอกจากนี้ งานวิจัยในบริบทอุดมศึกษาไทยส่วนใหญ่มักมุ่งเน้นไปที่การสำรวจการยอมรับเทคโนโลยี หรือการพัฒนานวัตกรรมเฉพาะบริบท (Adithepsathit & Adithepsathit, 2025) ทำให้ปัจจุบันยังไม่มีกรอบแนวคิดการออกแบบ (Design framework) เชิงระบบที่บูรณาการความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์เข้ากับกระบวนการออกแบบเกมอย่างเป็นรูปธรรม ด้วยช่องว่างดังกล่าว การพัฒนากรอบแนวคิดการออกแบบจึงเป็นหัวใจสำคัญในการแก้ปัญหา เพราะกรอบแนวคิดนี้จะทำหน้าที่เป็นโครงสร้างนั่งร้าน (Scaffolding) (Vygotsky, 1978) ที่ช่วยเปลี่ยนผ่านผู้เรียนจากการเป็นเพียงผู้บริโภค AI ไปสู่การเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์ (Co-creator) อย่างมีทิศทาง หากปราศจากกรอบการออกแบบที่ชัดเจน ผู้เรียนอาจพึ่งพา AI มากเกินไปจนสูญเสียการควบคุมกระบวนการเรียนรู้ การมีกรอบที่กำหนดหลักการและบทบาทของมนุษย์และ AI ในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน จึงเป็นเครื่องมือเชิงแนวคิดที่ขาดไม่ได้ในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ในยุคปัจจุบัน

ดังนั้น บทความวิจัยนี้จึงนำเสนอผลการวิจัยระยะที่ 1 ของโครงการวิจัยและพัฒนา (R&D) โดยมีเป้าหมายเพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นของผู้เรียนควบคู่ไปกับการสังเคราะห์วรรณกรรมเชิงบรรณมิติและเชิงเนื้อหา เพื่อบูรณาการฐานข้อมูลเชิงประจักษ์ทั้งจากผู้เรียนและหลักฐานทางวิชาการนำไปสู่การสร้างกรอบแนวคิดการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้แบบสร้างเกมร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ โดยกรอบแนวคิดที่ได้นี้จะไม่เป็นเพียงข้อค้นพบทางวิชาการ แต่จะเป็นรากฐานและพิมพ์เขียวสำคัญที่ใช้กำกับการพัฒนานวัตกรรมและกระบวนการเรียนรู้ในระยะถัดไปอย่างเป็นระบบ

วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน และความต้องการจำเป็นด้านความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์และทักษะการออกแบบเกมของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

2. เพื่อสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้แบบออกแบบเกมร่วมกับปัญญาประดิษฐ์สำหรับใช้เป็นฐานในการพัฒนาในระยะถัดไป

การทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

ความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ในระดับอุดมศึกษา

ความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ (AI literacy) ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงความสามารถในการใช้เครื่องมือ แต่เป็นสมรรถนะเชิงพหุมิติที่ครอบคลุมการเข้าใจ ประยุกต์ใช้ ประเมิน และสะท้อนคิดเชิงจริยธรรม งานวิจัยของ Ng et al. (2021) and Long and Magerko (2020) ได้วางรากฐานสำคัญที่ชี้ว่า AI literacy ต้องบูรณาการมิติเชิงวิพากษ์ (Critical dimension) ซึ่งสอดคล้องกับทิศทางการวิจัยระดับนานาชาติในปัจจุบันที่เน้นย้ำว่า ผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาต้องสามารถทำงานร่วมกับ AI อย่างรับผิดชอบและรู้เท่าทัน (Chiu & Sanusi, 2024; Cox, 2024) เมื่อพิจารณาในบริบทอุดมศึกษาไทย งานวิจัยสะท้อนว่า ผู้เรียนมักมีปัญหาในการประยุกต์ใช้ AI เพื่อสร้างสรรค์ผลงาน (Raisungnuen et al., 2025; Techasermwattanakul & Suwannatthachote, 2025; Noi-jan et al., 2024) ดังนั้น การพัฒนา AI literacy จึงไม่สามารถทำได้ผ่านการบรรยายทฤษฎี แต่ต้องอาศัยพื้นที่ปฏิบัติการ (Active learning space) ที่ให้ผู้เรียนลงมือแก้ปัญหาจริง (Koraneekij et al., 2025) ซึ่งนำไปสู่ความจำเป็นในการใช้กระบวนการออกแบบเกมเป็นฐานในการพัฒนาทักษะดังกล่าว

การออกแบบเกมเพื่อการเรียนรู้และกรอบแนวคิด MDA

การเรียนรู้ผ่านการสร้างเกม (Constructionist gaming) เป็นกระบวนการที่เปลี่ยนบทบาทผู้เรียนจากผู้เล่น (Player) สู่ผู้สร้างสรรค์ (Creator) (Kafai & Burke, 2015) ในการออกแบบเกมอย่างเป็นระบบ กรอบแนวคิด MDA (Mechanics, Dynamics, Aesthetics) ของ Hunicke et al. (2004) ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางว่าเป็นกรอบที่ช่วยเชื่อมโยงองค์ประกอบของเกมเข้ากับเป้าหมายการเรียนรู้ หลักฐานเชิงประจักษ์ยืนยันว่า การออกแบบที่เริ่มจากการกำหนดสุนทรียะหรือประสบการณ์ผู้เล่น (Aesthetics-first) ส่งผลดีต่อระดับความผูกพันและผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Junior & Silva, 2021; Sailer & Homner, 2020) แม้กรอบ MDA จะมีประสิทธิภาพสูง แต่กระบวนการเปลี่ยนกลไก (Mechanics) ให้กลายเป็นประสบการณ์ (Aesthetics) นั้นมีความซับซ้อนและเป็นอุปสรรคสำหรับนักศึกษาที่ไม่มีพื้นฐานด้านการออกแบบ (Meerit et al., 2024) จุดนี้เองที่สะท้อนให้เห็นว่า กรอบ MDA เพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอหากผู้เรียนขาดเครื่องมือสนับสนุนทางปัญญา (Cognitive scaffold) จึงเป็นช่องว่างสำคัญที่เทคโนโลยี GenAI สามารถเข้ามามีบทบาทในฐานะผู้ช่วยในการออกแบบได้

การทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์กับปัญญาประดิษฐ์ในกระบวนการเรียนรู้

กระบวนทัศน์การใช้เทคโนโลยีในการศึกษาได้เปลี่ยนผ่านจาก AI ในฐานะเครื่องมือ (Tool) สู่ AI ในฐานะผู้ร่วมทีม (Teammate) (Schmutz et al., 2024) ปัจจัยสำคัญที่กำหนดความสำเร็จของการทำงานร่วมกัน คือ ความโปร่งใสของระบบและการแบ่งสรรบทบาท (Role assignment) ที่เหมาะสมระหว่างมนุษย์กับ AI (Vössing et al., 2022) การศึกษาของ Brusilovsky (2024) ชี้ให้เห็นว่าหากไม่มีการกำหนดบทบาทที่ชัดเจน ผู้เรียนมีความเสี่ยงที่จะพึ่งพา AI มากเกินไป (Over-reliance) (Darvishi et al., 2024) จนสูญเสียความสามารถในการคิดทบทวน (Reflection) สำหรับการสร้างสรรค์ผลงานซับซ้อนอย่างการออกแบบเกม AI ควรถอยบทบาทจากผู้สร้างสรรค์เบ็ดเสร็จ มาเป็นผู้ให้คำปรึกษา (Advisor) หรือผู้ร่วมออกแบบ (Co-designer) เพื่อให้มนุษย์ยังคงเป็นผู้ตัดสินใจหลัก (Human-in-the-loop) การกำหนดบทบาทเช่นนี้จะช่วยให้เกิดความร่วมมือที่มีประสิทธิภาพและถูกหลักจริยธรรม

จากการวิเคราะห์วรรณกรรมทั้ง 3 ด้านข้างต้น นำมาสู่ข้อสรุปเชิงสังเคราะห์ว่า การจะพัฒนาทักษะของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาให้พร้อมสำหรับอนาคตนั้น ไม่สามารถแยกพัฒนาทีละมิติได้ งานวิจัยนี้จึงเสนอแนวคิดการบูรณาการแบบทวิภาคี กล่าวคือ การใช้กรอบ MDA เป็นโครงสร้างเชิงระบบในการออกแบบเกมเพื่อสร้างบริบทที่มีความหมายในการพัฒนาความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ โดยมีกลไกการทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์กับ AI ทำหน้าที่เป็นฟันเฟืองขับเคลื่อนในทุกขั้นตอน การเชื่อมโยงวรรณกรรมทั้งสามส่วนนี้ เผยให้เห็นช่องว่างการวิจัยที่สำคัญ คือ ปัจจุบันยังไม่มีกรอบการออกแบบ (Design framework) ใดที่ผนวกรวมการกำหนดประสบการณ์ผู้เรียน (Aesthetics-first) การแบ่งบทบาท AI อย่างโปร่งใส และการประเมินผลผ่านวงจรวนซ้ำ (Iterative design) เข้าไว้ในกระบวนการเดียวกันอย่างเป็นระบบ (Theodoropoulos et al., 2024) การสังเคราะห์นี้จึงเป็นรากฐานทางทฤษฎีที่หนักแน่น นำไปสู่การพัฒนาเป็นกรอบแนวคิดการออกแบบ 6 องค์ประกอบ เพื่อตอบสนองต่อสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นของผู้เรียนในบริบทของวิจัยนี้

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

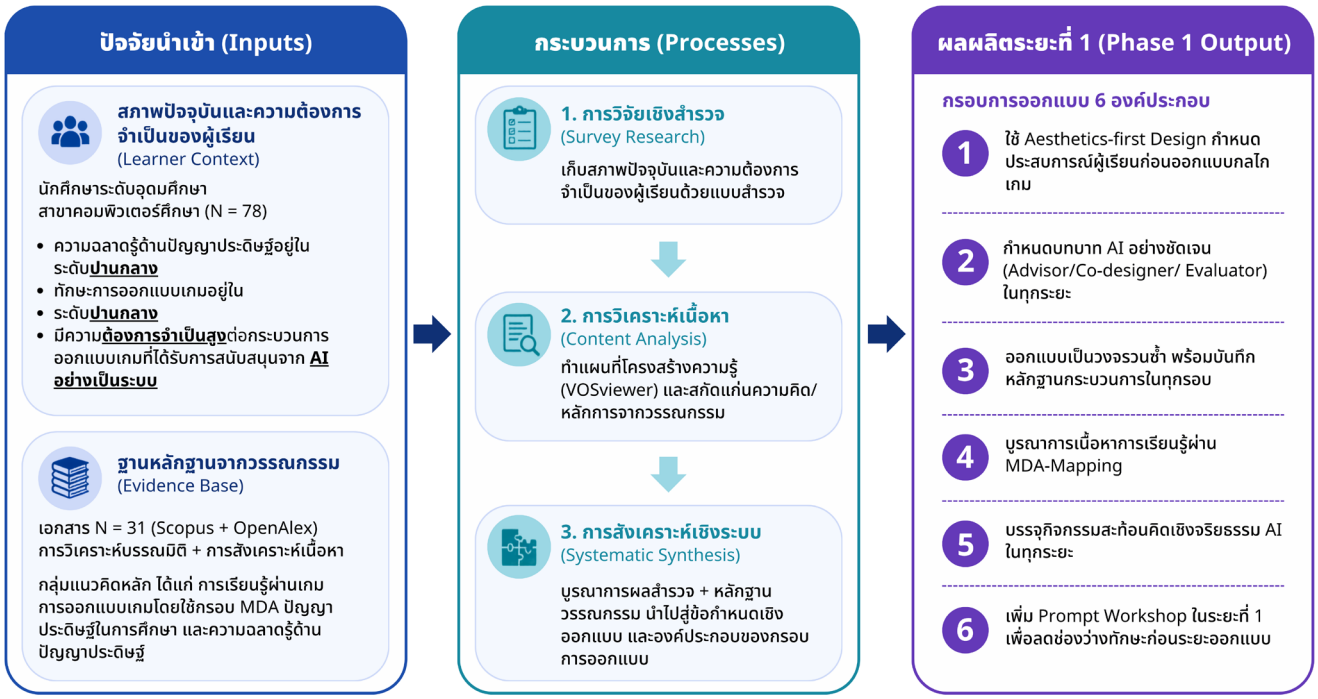
การวิจัยนี้เป็นระยะที่ 1 ของการวิจัยและพัฒนา มุ่งสร้างฐานข้อมูลเชิงบริบทและกรอบแนวคิดสำหรับการพัฒนานวัตกรรมในระยะถัดไป โดยใช้การสำรวจเพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นของผู้เรียน และใช้การสังเคราะห์เอกสารเชิงบรรณมิติและเชิงเนื้อหาเพื่อสร้างกรอบแนวคิดการออกแบบ

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นระยะที่ 1 ของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ตามแนวทางของ Borg and Gall (2003) โดยกรอบแนวคิดการวิจัยพัฒนาขึ้นจากการเชื่อมโยงสามฐานแนวคิดหลัก ได้แก่ 1) ความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ 2) การออกแบบเกมเพื่อการเรียนรู้โดยใช้กรอบ MDA และ 3) การทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์และปัญญาประดิษฐ์ และกำหนดความสัมพันธ์ว่าสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นของผู้เรียนร่วมกับหลักฐานเชิงวิชาการจากการวิเคราะห์บรรณมิติและการสังเคราะห์วรรณกรรม จะถูกสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบของกรอบการออกแบบ ซึ่งเป็นผลผลิตหลักของการวิจัยระยะนี้ ดังแสดงใน Figure 1

Figure 1

Conceptual Framework of Human–AI Collaborative Game-Based Learning Innovation
กรอบแนวคิดในการวิจัยการออกแบบนวัตกรรมการออกแบบเกมการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์



ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม จำนวน 128 คน กลุ่มตัวอย่าง 78 คน (ร้อยละ 60.9) ได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ประกอบด้วย นักศึกษาชั้นปีที่ 2–4 ที่ลงทะเบียนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับเกมและสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียนรู้ โดยร้อยละ 68.4 เคยใช้เครื่องมือ GenAI มาก่อน แต่ร้อยละ 75.4 ไม่เคยออกแบบเกมอย่างเป็นระบบ ที่สะท้อนความคุ้นเคยกับ AI แต่ยังขาดสมรรถนะเชิงปฏิบัติและการออกแบบ

ขั้นตอนการวิจัย

การวิจัยดำเนินการเป็น 6 ขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

1. ศึกษาวรรณกรรมและกำหนดกรอบประเด็นการวิจัยที่เชื่อมโยงความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ การออกแบบเกม และการทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์และปัญญาประดิษฐ์

2. พัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือสำรวจสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นของผู้เรียน

3. เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างและวิเคราะห์ผลด้วยสถิติเชิงพรรณนา

4. สืบค้นและคัดเลือกเอกสารจากฐานข้อมูล Scopus และ OpenAlex แล้วตัดข้อมูลซ้ำ คงเหลือชุดเอกสาร 31 รายการ

5. วิเคราะห์เอกสารด้วยการทำแผนที่เชิงบรรณมิติ (bibliometrix บน R และ VOSviewer) ร่วมกับการสังเคราะห์เชิงเนื้อหา

6. บูรณาการผลจากการสำรวจและการสังเคราะห์เอกสารเพื่อพัฒนากรอบแนวคิดการออกแบบ 6 องค์ประกอบ

เครื่องมือวิจัย

1. แบบสำรวจสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็น เป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ครอบคลุม 3 ด้าน ได้แก่ ความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ ทักษะการออกแบบเกม และความต้องการจำเป็น การพัฒนาเริ่มจากการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการจากการทบทวนวรรณกรรม ยกร่างข้อคำถาม แล้วตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผลปรากฏว่าทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item-objective congruence: IOC) ≥ 0.67 และมีค่าความเชื่อมั่นแบบสอดคล้องภายในด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคทั้งฉบับเท่ากับ 0.89 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ (Nunnally & Bernstein, 1994)

2. แบบบันทึกข้อมูลเอกสาร ใช้บันทึกและจัดระเบียบข้อมูลบรรณานุกรมของเอกสารที่คัดเลือก (เช่น ผู้แต่ง ปี แหล่งตีพิมพ์ คำสำคัญ และการอ้างอิง) เพื่อนำเข้าสู่การวิเคราะห์เชิงบรรณมิติด้วยโปรแกรม bibliometrix บน R และ VOSviewer การตรวจสอบคุณภาพใช้การกำหนดเกณฑ์คัดเข้า–คัดออกที่ชัดเจน การตัดข้อมูลซ้ำด้วย DOI และชื่อเรื่อง และการทวนสอบความถูกต้องของระเบียนก่อนการวิเคราะห์

ขอบเขตการวิจัยระยะที่ 1

การวิจัยนี้จำกัดขอบเขตไว้เฉพาะระยะที่ 1 ของการวิจัยและพัฒนา ซึ่งเป็นระยะศึกษาสภาพปัจจุบัน ความต้องการจำเป็น และการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ ผลผลิตหลักของระยะนี้ คือ กรอบการออกแบบ 6 องค์ประกอบที่ยังไม่ได้นำไปทดลองใช้กับผู้เรียน ในระยะที่ 2 (การพัฒนา) กรอบดังกล่าวจะถูกแปลงเป็นกระบวนการทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์และปัญญาประดิษฐ์ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และเครื่องมือประเมิน แล้วตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิก่อนนำไปทดลองใช้ ส่วนระยะที่ 3 (การทดลองใช้และประเมินผล) จะทดสอบประสิทธิผลต่อความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์และทักษะการออกแบบเกมของผู้เรียน ดังนั้น ข้อค้นพบของบทความนี้จึงเป็นฐานเชิงประจักษ์และเชิงออกแบบสำหรับการดำเนินการในระยะถัดไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงสำรวจจากกลุ่มตัวอย่างในภาคการศึกษาที่กำหนด และเก็บรวบรวมข้อมูลเอกสารจากฐานข้อมูล Scopus และ OpenAlex ตามคำค้นที่ออกแบบให้ครอบคลุมประเด็นความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์, game design, human–AI collaboration, MDA framework, และ higher education โดยคัดเลือกเอกสารที่เกี่ยวข้องเบื้องต้น จำนวน 45 รายการ ก่อนตัดข้อมูลซ้ำและคงเหลือเอกสารสำหรับการวิเคราะห์ จำนวน 31 รายการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงสำรวจวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (*M*) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*SD*) เพื่ออธิบายระดับสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็น ข้อมูลเอกสารวิเคราะห์ด้วย Bibliometric mapping เพื่อพิจารณาความเชื่อมโยงของคำสำคัญและทิศทางองค์ความรู้ของสาขา จากนั้นใช้การสังเคราะห์เชิงเนื้อหาเพื่อสกัดองค์ประกอบของกรอบแนวคิดการออกแบบและบูรณาการผลเข้ากับข้อมูลความต้องการของผู้เรียน

ผลการวิจัย (Results)

1. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน และความต้องการจำเป็นด้านความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์และทักษะการออกแบบเกมของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ผลการสำรวจ พบว่า นักศึกษามีความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์และทักษะการออกแบบเกมอยู่ในระดับปานกลาง ขณะที่ความต้องการจำเป็นอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะความต้องการแนวทางที่เป็นระบบสำหรับการออกแบบเกมการเรียนรู้ร่วมกับ AI ผลดังกล่าวสะท้อนว่าผู้เรียนมีฐานการใช้เทคโนโลยีอยู่แล้ว แต่ยังต้องการโครงสร้าง กระบวนการ และแบบแผนการออกแบบที่ชัดเจน ดังแสดงใน Table 1

Table 1

Current Conditions and Needs Assessment Related to AI Literacy and Game Design
สภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นด้านความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ และการออกแบบเกม

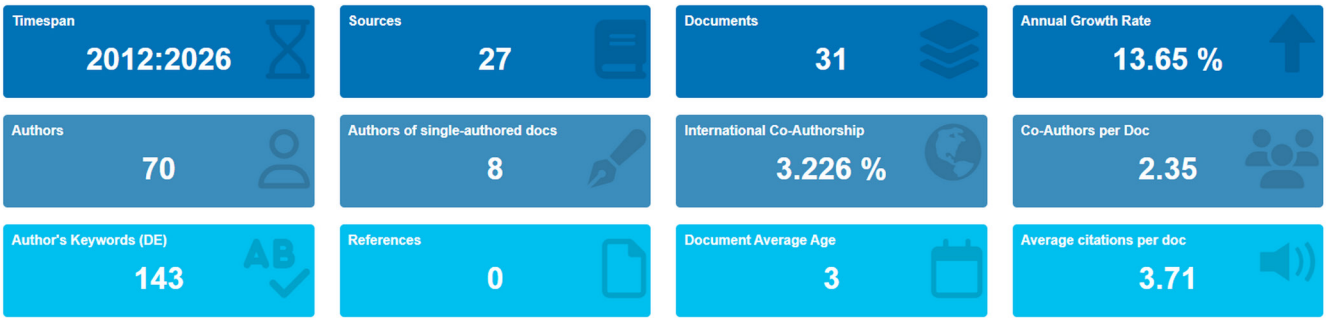
Variable	*M*	*SD*
AI literacy	3.09	0.83
Game design skills	2.95	0.90
Needs assessment	4.14	0.62
Need for a systematic AI-supported design approach	4.21	0.58

2. ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้แบบออกแบบเกมร่วมกับปัญญาประดิษฐ์สำหรับใช้ในระยะพัฒนาต่อไป

2.1 ผลการวิเคราะห์บรรณมิติ การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบครอบคลุมฐานข้อมูล Scopus และ OpenAlex ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2012 จนถึง ค.ศ. 2026 ผลการค้นหาได้งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเบื้องต้น 45 รายการ และภายหลังการลบรายการซ้ำด้วย DOI และชื่อเรื่อง คงเหลือชุดข้อมูลสุดท้าย N = 31 รายการ สำหรับการวิเคราะห์บรรณมิติด้วยโปรแกรม bibliometrix บน R ผลการวิเคราะห์ภาพรวมพบงานวิจัยจาก 42 ผู้แต่ง ตีพิมพ์ใน 26 แหล่ง อัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (Annual growth rate: AGR) เท่ากับ 13.65% สะท้อนการขยายตัวอย่างรวดเร็วในช่วงปี 2024–2026 ดังแสดงใน Figure 2

Figure 2

Bibliometric Analysis With Biblioshiny, Bibliometrix (R program)
แผงสรุปตัวชี้วัดเชิงบรรณมิติของงานวิจัยบนโปรแกรม R

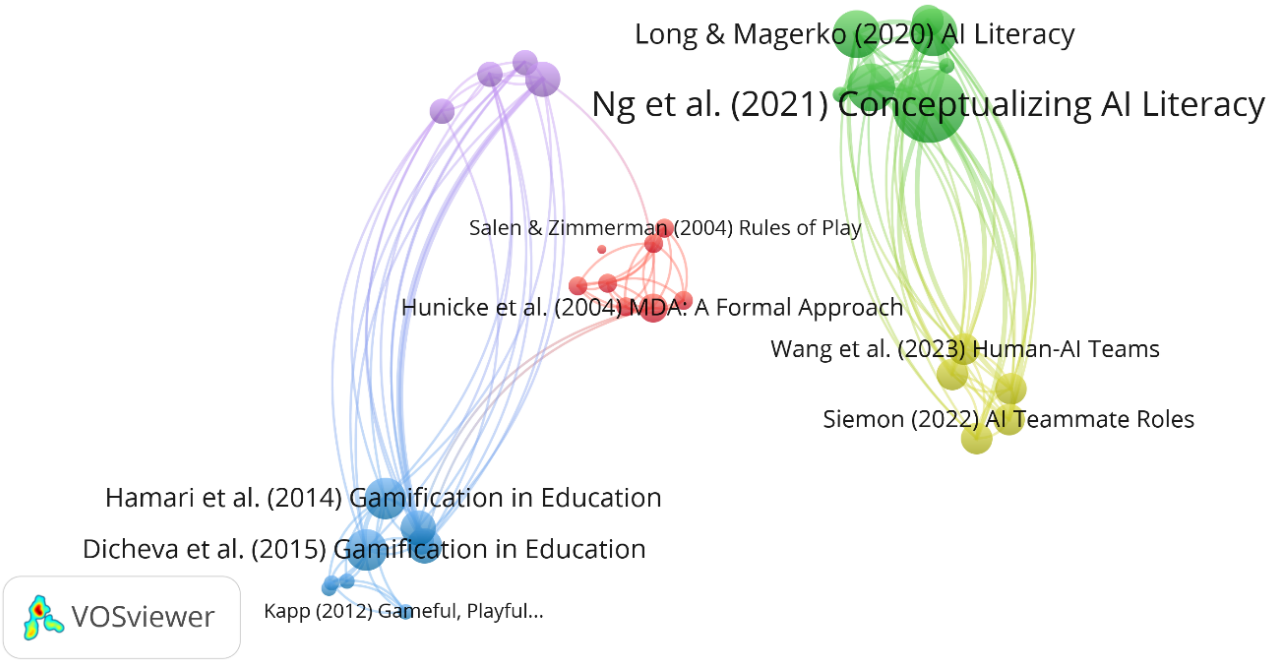


การวิเคราะห์เครือข่ายการอ้างอิงร่วม (Co-citation network analysis) ด้วย VOSviewer เผยให้เห็นโครงสร้างเชิงปัญญา (Intellectual structure) ของสาขาผ่าน 5 กลุ่มความรู้หลัก ได้แก่ 1) AI literacy cluster มีงานของ Ng et al. (2021) and Long and Magerko (2020) เป็นโหนดหลัก โดยการปรากฏของ Habermas (1971) ชี้ให้เห็นว่า AI literacy ถูกตีความในมิติเชิงวิพากษ์ไม่ใช่เพียงทักษะเชิงเทคนิค 2) human–AI collaboration cluster ประกอบด้วย Wang et al. (2023), Siemon (2022), and Vössing et al. (2022) 3) game design/MDA framework cluster โดย Hunicke et al. (2004) ทำหน้าที่เป็นโหนดเชื่อมสำคัญ 4) gamification in education cluster และ 5) pedagogical foundations cluster การวิเคราะห์ยืนยันว่า AI ไม่ได้ปรากฏในวรรณกรรมอย่างโดดเดี่ยว หากแต่ถูกวางบนฐานทฤษฎีการออกแบบเกมและการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิมอย่างมีระบบ ดังแสดงใน Figure 3

Figure 3

Co-Citation Network (VOSviewer)

เครือข่ายการอ้างอิงร่วมที่วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม VOSviewer

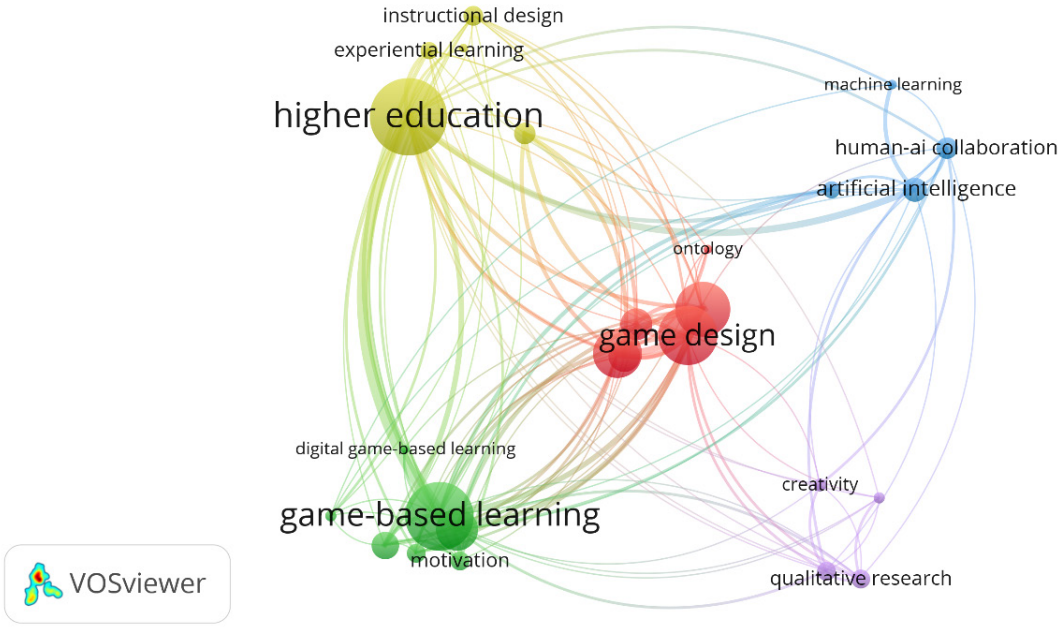


การวิเคราะห์เครือข่ายคำสำคัญร่วม (Keyword co-occurrence network) พบคำสำคัญ 26 คำ จัดกลุ่มได้ 5 คลัสเตอร์ มีความเชื่อมโยง 128 ความสัมพันธ์ คำสำคัญแกนกลาง ได้แก่ higher education (freq = 16), game-based learning (freq = 12) และ game design (freq = 11) คำสำคัญ “human-AI collaboration” (freq = 4) อยู่ใน emerging cluster สะท้อนว่า เป็นแนวโน้มใหม่ที่กำลังขยายตัวเชื่อมกับแกนหลักของสาขา ดังแสดงใน Figure 4

Figure 4

Keyword Co-Occurrence Network

เครือข่ายคำสำคัญร่วมที่วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม VOSviewer



2.2 การสังเคราะห์ผลการสำรวจสภาพปัจจุบัน ความต้องการจำเป็น และการทบทวนวรรณกรรมเชิงบรรณมิติ นำไปสู่ข้อสรุปเชิงออกแบบ (Design framework: DF) จำนวน 6 องค์ประกอบ ที่ใช้เป็นกรอบกำกับการพัฒนากระบวนการทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์และปัญญาประดิษฐ์ ในระยะที่ 2 ดังแสดงใน Table 2

Table 2

Design Framework for Human–AI Collaborative Game Design Learning Innovation
กรอบแนวคิดการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้แบบออกแบบเกมร่วมกับ AI

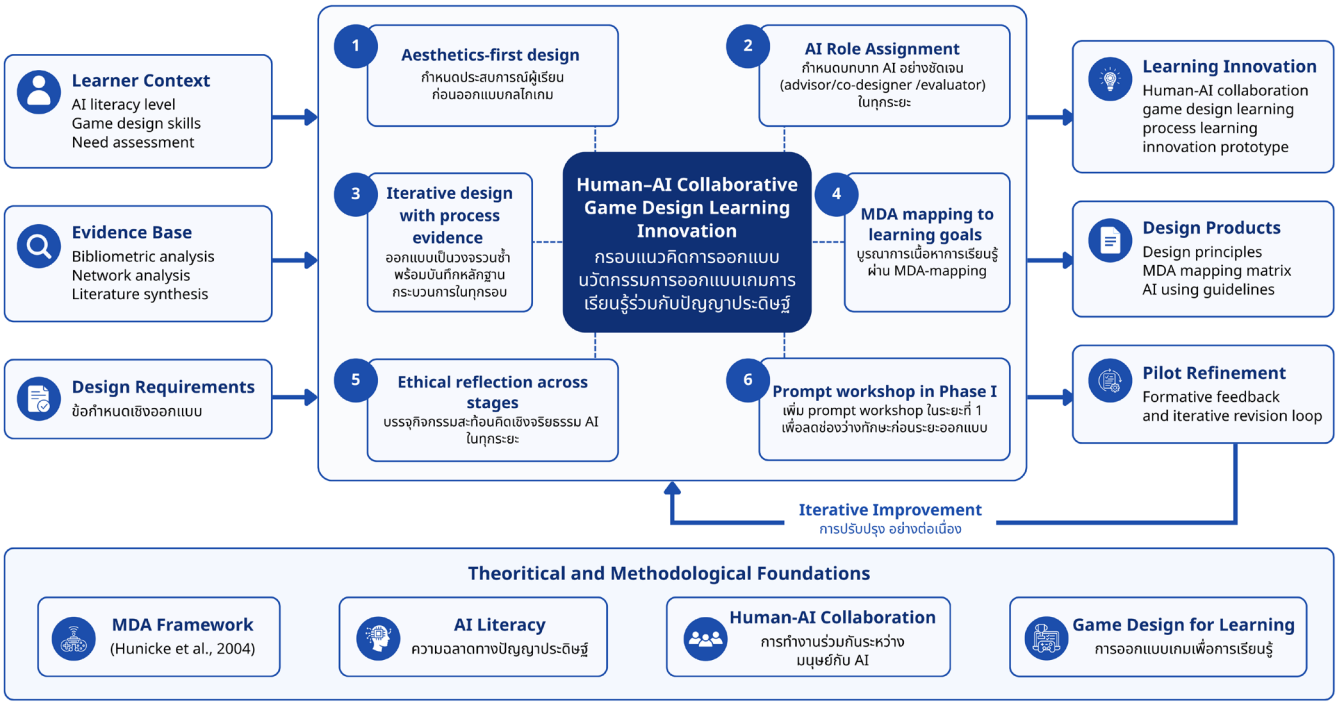
องค์ประกอบ	กรอบแนวคิดการออกแบบ	หลักฐานจากวรรณกรรม
DF-1	กำหนดประสบการณ์ผู้เรียน (Aesthetics ตามกรอบ MDA) ก่อนออกแบบกลไกเกม	Hunicke et al. (2004) and Junior and Silva (2021)
DF-2	กำหนดบทบาท AI อย่างชัดเจน (advisor/co-designer/evaluator) ในทุกระยะ	Siemon (2022) and Vössing et al. (2022)
DF-3	ออกแบบเป็นวงจรวนซ้ำ พร้อมบันทึกหลักฐานกระบวนการในทุกรอบ	Zhang and Aslan (2021) and Knoth et al. (2024)
DF-4	บูรณาการเนื้อหาการเรียนรู้ผ่าน MDA-mapping	Putra and Yasin (2021), Kusuma et al. (2018), and Wen and Chu (2026)
DF-5	บรรจุกิจกรรมสะท้อนคิดเชิงจริยธรรม AI ในทุกระยะ	Ng et al. (2021) and Chiu (2024)
DF-6	เพิ่ม prompt workshop ในระยะที่ 1 เพื่อลดช่องว่างทักษะก่อนระยะออกแบบ	Knoth et al. (2024)

หมายเหตุ: DF = Design Framework Component; GDSAF = Game Design Skill Assessment Form; HAC = Human–AI Collaboration; ความต้องการจำเป็นอ้างอิงจากผลการสำรวจใน Table 1

กรอบแนวคิดการออกแบบทั้ง 6 องค์ประกอบสะท้อนการบูรณาการ 3 แกนหลัก ได้แก่ 1) MDA-based design principles (DF-1, DF-4) ซึ่งรับประกันว่าการออกแบบเกมมีทิศทางจากประสบการณ์ผู้เรียนและสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้ 2) AI role clarity and ethics (DF-2, DF-5) ซึ่งกำหนดขอบเขตและความรับผิดชอบของมนุษย์และ AI อย่างชัดเจน และ 3) Iterative and skill-scaffolding design (DF-3, DF-6) ซึ่งสนับสนุนการพัฒนาทักษะของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องตลอดกระบวนการ ดังแสดงเป็นภาพรวมของกระบวนการใน Figure 5

Figure 5

Design Framework for Human–AI Collaborative Game Design Learning Innovation
กรอบแนวคิดการออกแบบนวัตกรรมการออกแบบเกมการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์



กรอบแนวคิดนี้เริ่มจากปัจจัยนำเข้า 3 ส่วน ได้แก่ บริบทของผู้เรียน หลักฐานจากการวิเคราะห์บรรณมิติและการสังเคราะห์วรรณกรรม และข้อกำหนดเชิงออกแบบ นำไปสู่กรอบแนวคิดการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้แบบออกแบบเกมร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งขับเคลื่อนด้วยองค์ประกอบการออกแบบ 6 ด้าน และให้ผลลัพธ์ 3 ส่วน ได้แก่ กระบวนการและต้นแบบนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การออกแบบ และการปรับปรุงผ่านข้อมูลป้อนกลับเชิงพัฒนา ทั้งนี้ ตั้งอยู่บนฐานทฤษฎีและระเบียบวิธี 4 ด้าน ได้แก่ กรอบแนวคิด MDA ความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ การทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์และปัญญาประดิษฐ์ และการออกแบบเกมเพื่อการเรียนรู้

อภิปรายผล (Discussion)

1. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน และความต้องการด้านความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์และทักษะการออกแบบเกมของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ผลการศึกษา พบว่า นักศึกษามีระดับความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์และทักษะการออกแบบเกมอยู่ในระดับปานกลาง สะท้อนให้เห็นว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับ AI และการออกแบบเกมในระดับหนึ่ง แต่ยังไม่เพียงพอต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในงานออกแบบเชิงสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับงานของ Celik (2023) and Biagini et al. (2024) ที่รายงานว่า นักศึกษาในระดับอุดมศึกษาส่วนใหญ่มีความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ AI แต่ยังมีข้อจำกัดด้านการประยุกต์ใช้ AI ในบริบทการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ผลงาน นอกจากนี้ ในบริบทของประเทศไทย งานของ Treerayapiwat et al. (2024) and Siripipatthanakul et al. (2024) ยังชี้ให้เห็นว่า แม้ผู้เรียนจะมีความคุ้นเคยกับเครื่องมือ AI มากขึ้น แต่ยังต้องการการสนับสนุนเพิ่มเติมด้านการใช้ AI เพื่อการเรียนรู้ การแก้ปัญหา และการพัฒนาชิ้นงานจริง เมื่อพิจารณาความต้องการจำเป็น พบว่า ความต้องการแนวทางเชิงระบบในการออกแบบเกมร่วมกับ AI มีค่าเฉลี่ยสูงสุด แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนไม่ได้ต้องการเพียงเครื่องมือ AI สำหรับช่วยสร้างเนื้อหาหรือไอเดียเท่านั้น แต่ต้องการกรอบกระบวนการที่ช่วยกำหนดลำดับขั้นตอน บทบาทของ AI และวิธีใช้ AI อย่างเหมาะสมในแต่ละช่วงของการออกแบบเกม ข้อค้นพบดังกล่าวสามารถอธิบายได้จาก 3 ประเด็นสำคัญ ได้แก่ ประการแรก นักศึกษายังขาดกรอบแนวทางในการตัดสินใจว่า AI ควรมีบทบาทใด ควรช่วยในขั้นตอนใด และมนุษย์ควรเป็นผู้ตัดสินใจส่วนใดในกระบวนการออกแบบ ประการที่สอง นักศึกษายังขาดทักษะด้านการออกแบบคำสั่ง (prompt engineering) ที่จำเป็นต่อการสื่อสารกับ AI ให้ได้ผลลัพธ์ที่ตรงตามเป้าหมาย ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอของ Knoth et al. (2024) ที่เน้นความสำคัญของการใช้งาน AI อย่างมีเป้าหมายและมีวิจารณญาณ และประการที่สาม นักศึกษาส่วนใหญ่ หรือร้อยละ 75.4 ไม่เคยออกแบบเกมอย่างเป็นระบบมาก่อน จึงต้องการโครงสร้างการเรียนรู้ที่ช่วยลำดับขั้นตอนการออกแบบ ลดความซับซ้อนของภารกิจ และสนับสนุนการทำงานร่วมกับ AI อย่างมีทิศทาง กล่าวโดยสรุป ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่า การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้แบบออกแบบเกมร่วมกับ AI ควรเริ่มจากการเสริมฐานความเข้าใจด้านความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ควบคู่กับการพัฒนาทักษะการออกแบบเกม และควรจัดเตรียมกรอบกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนเห็นบทบาทของ AI ในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน ทั้งนี้ ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับงานของ Kanont et al. (2024) and Adithepsathit and Adithepsathit (2025) ที่สะท้อนความจำเป็นของการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนใช้ AI อย่างเป็นระบบ มีเป้าหมาย และเชื่อมโยงกับการสร้างสรรค์ผลงานในบริบทการศึกษาระดับอุดมศึกษา

2. ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้แบบออกแบบเกมร่วมกับปัญญาประดิษฐ์

ผลการศึกษา พบว่า กรอบแนวคิดการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้แบบออกแบบเกมร่วมกับ AI ประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก 6 ด้าน ได้แก่ 1) การออกแบบโดยเริ่มจากประสบการณ์ผู้เรียน 2) การกำหนดบทบาทของ AI อย่างชัดเจน 3) การออกแบบแบบวนซ้ำโดยใช้หลักฐานจากกระบวนการ 4) การเชื่อมโยงกรอบ MDA กับเป้าหมายการเรียนรู้ 5) การสะท้อนคิดเชิงจริยธรรมในทุกระยะ และ 6) การจัดกิจกรรม Prompt workshop ในระยะที่ 1 ก่อนเข้าสู่กระบวนการออกแบบ องค์ประกอบทั้ง 6 ด้านดังกล่าวขับเคลื่อนผ่านแนวคิด Human–AI Co-Design โดยใช้กรอบ MDA เป็นฐานในการจัดระบบการออกแบบ เพื่อเชื่อมโยงประสบการณ์ของผู้เรียน กลไกของเกม บทบาทของ AI และเป้าหมายการเรียนรู้ให้สัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบผลลัพธ์ของกรอบแนวคิดประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญ ได้แก่ นวัตกรรมการเรียนรู้ ผลิตภัณฑ์การออกแบบ และกระบวนการปรับปรุงผ่านการทดลองใช้ ซึ่งนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้แบบออกแบบเกมร่วมกับ AI ที่มีโครงสร้างชัดเจนและตรวจสอบได้ แนวคิดการออกแบบโดยเริ่มจากประสบการณ์ผู้เรียนมีความสอดคล้องกับกรอบ MDA ที่ให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ระหว่างกลไกของเกม พลวัตของการเล่น และประสบการณ์เชิงสุนทรียะของผู้เล่น (Hunicke et al., 2004; Junior & Silva, 2021) รวมถึงสอดคล้องกับแนวคิด Constructivism ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความหมายจากประสบการณ์ การลงมือปฏิบัติ และการมีปฏิสัมพันธ์กับบริบทการเรียนรู้ (Piaget, 1970; Vygotsky, 1978) นอกจากนี้ การกำหนดบทบาทของ AI อย่างชัดเจนในฐานะที่ปรึกษา ผู้ร่วมออกแบบ หรือผู้ช่วยประเมิน ช่วยลดความคลุมเครือของการใช้ AI ในกระบวนการเรียนรู้ และตอบสนองต่อข้อกังวลที่ว่าผู้เรียนอาจพึ่งพา AI มากเกินไปในระยะแรกของการสร้างสรรค์งาน (Berretta et al., 2023; Brusilovsky, 2024; Darvishi et al., 2024) ขณะเดียวกัน การจัดกิจกรรม prompt workshop ในระยะเริ่มต้นยังสัมพันธ์กับผลการสำรวจที่พบว่า ความสามารถด้านการประยุกต์ใช้ AI ของผู้เรียนอยู่ในระดับต่ำที่สุด จึงเป็นกลไกสำคัญในการเตรียมความพร้อม ลดช่องว่างด้านทักษะ และส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ AI ได้อย่างมีเป้าหมายมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอของ Knoth et al. (2024) จุดแข็งสำคัญของกรอบแนวคิดนี้จึงอยู่ที่การเชื่อมโยงองค์ประกอบการออกแบบกับความต้องการจำเป็นของผู้เรียนจริง ควบคู่กับการรองรับด้วยฐานคิดด้านความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ การออกแบบเกมเพื่อการเรียนรู้ และการทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์และปัญญาประดิษฐ์อย่างเป็นระบบ

สรุปผล (Conclusions)

ผลการวิจัยระยะที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่านักศึกษาระดับอุดมศึกษามีสภาพปัจจุบันด้านความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์และทักษะการออกแบบเกม โดยมีผลการศึกษาอยู่ในระดับปานกลาง ทว่ามีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะ

ดังกล่าวในระดับมาก โดยเฉพาะความต้องการแนวทางเชิงระบบสำหรับการออกแบบเกมร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และจากผลการสำรวจร่วมกับการสังเคราะห์หลักฐานเชิงบรรณมิติ ได้นำไปสู่การพัฒนากรอบแนวคิดการออกแบบนวัตกรรม 6 องค์ประกอบ ซึ่งตอบสนองความต้องการของผู้เรียนโดยตรง ได้แก่ การออกแบบโดยยึดประสบการณ์ผู้เรียนเป็นฐาน การกำหนดบทบาทของปัญญาประดิษฐ์อย่างชัดเจน (ในฐานะที่ปรึกษา ผู้ร่วมออกแบบ และผู้ประเมิน) การออกแบบเชิงวนซ้ำผ่านวงจรการสร้างเกม การเชื่อมโยงกรอบ MDA กับเป้าหมายการเรียนรู้ การบูรณาการการตรวจสอบทางจริยธรรม และการเตรียมความพร้อมก่อนการออกแบบ สิ่งสำคัญของการวิจัยนี้ คือ การสร้างการเชื่อมโยงความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ การออกแบบเกม และการทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์และปัญญาประดิษฐ์เข้าไว้ในกรอบเดียวกันอย่างเป็นระบบ ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาโดยเฉพาะในบริบทครุศาสตร์และศึกษาศาสตร์ สามารถนำกรอบแนวคิดนี้ไปใช้เป็นฐานเชิงออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรมได้อย่างรับผิดชอบ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้มีข้อจำกัดเนื่องจากเป็นการดำเนินการในระยะศึกษาสภาพและสังเคราะห์กรอบแนวคิด กรอบที่ได้จึงยังมิได้ผ่านการทดลองใช้เชิงประจักษ์ ประกอบกับกลุ่มตัวอย่างจำกัดอยู่เพียงสถาบันเดียวผ่านการคัดเลือกแบบเจาะจง ซึ่งจำกัดการอ้างอิงผลไปสู่บริบทอื่น การวิจัยในระยะถัดไปจึงควรนำกรอบแนวคิดนี้ไปพัฒนากระบวนการและนวัตกรรมต้นแบบ เพื่อนำไปทดสอบประสิทธิผลกับกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลายและมีขนาดใหญ่ขึ้น รวมทั้งติดตามความคงทนของผลลัพธ์การเรียนรู้ในระยะยาวต่อไป

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (Ethics)

การวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนครพนม เลขที่ HE69-082 เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2569 ก่อนเก็บข้อมูลผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอน และสิทธิของผู้เข้าร่วมวิจัยแก่นักศึกษาทุกคน ผู้เข้าร่วมให้ความยินยอมโดยสมัครใจ และถอนตัวได้ทุกเมื่อโดยไม่มีผลต่อผลการเรียนหรือการประเมินในรายวิชา แบบสำรวจไม่เก็บข้อมูลที่ระบุตัวบุคคล และผู้วิจัยนำเสนอผลในภาพรวมเท่านั้น

การใช้ปัญญาประดิษฐ์ในบทความ (Declaration of Generative AI)

ผู้วิจัยใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดในการจัดทำบทความนี้ 2 ส่วน ได้แก่ 1) ChatGPT (OpenAI, GPT-5.5)] เพื่อตรวจสอบและขัดเกลาภาษาในบทคัดย่อภาษาอังกฤษ และ 2) Claude (Anthropic, Sonnet 4.6) เพื่อช่วยจัดวางผังภาพ Figure 1 และ Figure 5 และช่วยตรวจสอบรายการอ้างอิงกับฐานข้อมูล Crossref และ ThaiJO ผู้วิจัยไม่ได้ใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดในการเก็บรวบรวมหรือวิเคราะห์ข้อมูลวิจัย และไม่ได้ใช้สร้างเนื้อหาส่วนผลการวิจัยหรืออภิปรายผล ผู้วิจัยตรวจทานผลลัพธ์จากเครื่องมือทั้งหมด และรับผิดชอบต่อความถูกต้องของเนื้อหาในบทความทั้งฉบับ

แหล่งทุนวิจัย (Funding)

วิจัยเรื่องนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม ประจำปีงบประมาณ 2569 ภายใต้โครงการวิจัยเรื่อง “นวัตกรรมการออกแบบเกมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์และปัญญาประดิษฐ์ โดยใช้กรอบแนวคิด MDA เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์และทักษะการออกแบบเกมของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา”

การประกาศผลประโยชน์ทับซ้อน (Declaration of Competing Interest)

ผู้เขียนขอประกาศว่าไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการศึกษาวิจัยนี้

การมีส่วนร่วมของผู้เขียน (Author Contributions)

ศรีสุดา ด้วงโต้ด: เขียนต้นฉบับร่างแรก ทบทวนและแก้ไขต้นฉบับ ออกแบบแนวคิดการวิจัย ดำเนินการวิจัย และวิเคราะห์ข้อมูล **พสธร ปุระเทพ:** ทบทวนและแก้ไขต้นฉบับ ออกแบบวิธีการวิจัย และดำเนินการวิจัย **สุวิสาข์ จรัสกมลพงศ์:** ทบทวนและแก้ไขต้นฉบับ ออกแบบวิธีการวิจัย และกำกับดูแลการวิจัย **วัชรี แซงบุญเรือง:** ทบทวนและแก้ไขต้นฉบับ ตรวจสอบความถูกต้อง และวิเคราะห์ข้อมูล **พงศ์เทพ โคตรประทุม:** ทบทวนและแก้ไขต้นฉบับ จัดการข้อมูล และจัดหาทรัพยากรการวิจัย **วันวิสาข์ ชมศิริ:** ทบทวนและแก้ไขต้นฉบับ และจัดการข้อมูล

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม ที่ได้มอบทุนวิจัยประจำปีงบประมาณ 2569 ซึ่งในบทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัย “นวัตกรรมการออกแบบเกมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์และปัญญาประดิษฐ์ โดยใช้กรอบแนวคิด MDA เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ทางปัญญาประดิษฐ์และทักษะการออกแบบเกมของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา”

เอกสารอ้างอิง (References)

Adithepsathit, T., & Adithepsathit, U. (2025). Factors affecting acceptance and concerns regarding generative artificial intelligence use for learning among undergraduates. *Journal of Information and Learning, 36*(1), Article e277427. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil/article/view/277427

Berretta, S., Tausch, A., Ontrup, G., Gilles, B., Peifer, C., & Kluge, A. (2023). Defining human-AI teaming the human-centered way: A scoping review and network analysis. *Frontiers in Artificial Intelligence, 6*, Article 1250725. https://doi.org/10.3389/frai.2023.1250725

Biagini, G., Cuomo, S., & Ranieri, M. (2024). Developing and validating a multidimensional AI literacy questionnaire: Operationalizing AI literacy for higher education. *CEUR Workshop Proceedings, Rome, Italy, 3605*, 1–15. https://hdl.handle.net/2158/1349235

Borg, W. R., & Gall, M. D. (2003). *Educational research: An introduction* (7th ed.). Allyn and Bacon.

Brusilovsky, P. (2024). AI in education, learner control, and human-AI collaboration. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 34*(1), 122–135. https://doi.org/10.1007/s40593-023-00356-z

Celik, I. (2023). Exploring the determinants of artificial intelligence (AI) literacy: Digital divide, computational thinking, cognitive absorption. *Telematics and Informatics, 83*, Article 102026. https://doi.org/10.1016/j.tele.2023.102026

Chiu, T. K. F. (2024). Future research recommendations for transforming higher education with generative AI. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 6*, Article 100197. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100197

Chiu, T. K. F., & Sanusi, I. T. (2024). Define, foster, and assess student and teacher AI literacy and competency for all: Current status and future research direction. *Computers and Education Open, 7*, Article 100182. https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100182

Cox, A. M. (2024). Algorithmic literacy, AI literacy and responsible generative AI literacy. *Journal of Web Librarianship, 18*(3), 93–110. https://doi.org/10.1080/19322909.2024.2395341

Darvishi, A., Khosravi, H., Sadiq, S., Gašević, D., & Siemens, G. (2024). Impact of AI assistance on student agency. *Computers & Education, 210*, Article 104967. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104967

Habermas, J. (1971). *Knowledge and human interests.* Beacon Press.

Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA: A formal approach to game design and game research. *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*. AAAI Press. https://aaai.org/papers/ws04-04-001-mda-a-formal-approach-to-game-design-and-game-research

Junior, R., & Silva, F. (2021). Redefining the MDA framework—the pursuit of a game design ontology. *Information, 12*(10), Article 395. https://doi.org/10.3390/info12100395

Kafai, Y. B., & Burke, Q. (2015). Constructionist gaming: Understanding the benefits of making games for learning. *Educational Psychologist, 50*(4), 313–334. https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1124022

Kanont, K., Pingmuang, P., Simasathien, T., Wisnuwong, S., Wiwatsiripong, B., Poonpirome, K., Songkram, N., & Khlaisang, J. (2024). Generative AI, a learning assistant? Factors influencing higher-ed students' technology acceptance. *The Electronic Journal of e-Learning, 22*(6), 18–33. https://doi.org/10.34190/ejel.22.6.3196

Knoth, N., Tolzin, A., Janson, A., & Leimeister, J. M. (2024). AI literacy and its implications for prompt engineering strategies. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 6*, Article 100225. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100225

Koraneekij, P., Umponpong, A., Khaosung, W., Thiangtham, K., & Sisaeng, P. (2025). Developing artificial intelligence literacy through the think-pair-share technique with ChatGPT. *ECT Education and Communication Technology Journal, 20*(29), 185–199. https://so01.tci-thaijo.org/index.php/ectstou/article/view/282620

Kusuma, G. P., Wigati, E. K., Utomo, Y., & Putera Suryapranata, L. K. (2018). Analysis of gamification models in education using MDA framework. *Procedia Computer Science, 135*, 385–392. https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.187

Laupichler, M. C., Aster, A., Schirch, J., & Raupach, T. (2022). Artificial intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 3*, Article 100101. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100101

Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–16). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3313831.3376727

Meerit, S., Wichaidit, J., Detchaisri, R., & Tungkasan, H. (2024). Digital game design for learning. *Journal of Education, Bansomdejchaopraya Rajabhat University, 17*(2), 17–31. https://so17.tci-thaijo.org/index.php/EduBSRU/article/view/172

Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 2*, Article 100041. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041

Noichun, N., Chuchuoy, K., & Srima, S. (2024). Guidelines for digital technology competency developing of teacher students in Suan Sunandha Rajabhat University. *SSRU Academic Journal of Education, 8*(1), 1–11. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/ssru-edu/article/view/267757

Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.

Piaget, J. (1970). *Structuralism.* Basic Books.

Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist, 50*(4), 258–283. https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533

Putra, S. D., & Yasin, V. (2021). MDA framework approach for gamification-based elementary mathematics learning design. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology, 1*(3), 35–39. https://doi.org/10.52088/ijesty.v1i3.83

Raisungnuen, P., Kongrat, C., & Khuibut, W. (2025). Artificial intelligence and Thai language teaching in the new era. *Journal of Inclusive and Innovative Education, 9*(3), 73–88. https://so01.tci-thaijo.org/index.php/cmujedu/article/view/283105

Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review, 32*(1), 77–112. https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w

Schmutz, J. B., Outland, N., Kerstan, S., Georganta, E., & Ulfert, A.-S. (2024). AI-teaming: Redefining collaboration in the digital era. *Current Opinion in Psychology, 58*, Article 101837. https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2024.101837

Siemon, D. (2022). Elaborating team roles for artificial intelligence-based teammates in human-AI collaboration. *Group Decision and Negotiation, 31*(5), 871–912. https://doi.org/10.1007/s10726-022-09792-z

Siripipattanakul, S., Chaivisit, S., & Sriboonruang, P. (2024). ChatGPT smart chatbot technology for future learning. *Journal of Education Studies, Chulalongkorn University, 52*(2), Article EDUCU5202012. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDUCU/article/view/261975

Techasermwattanakul, P., & Suwannatthachote, P. (2025). The application of generative AI in educational research: A systematic literature review. *Journal of Education and Innovation, 27*(1), 160–174. https://doi.org/10.71185/jeiejournals.v27i1.278408

Theodoropoulos, A., Antoniou, A., Lepouras, G., Beligiannis, G. N., & Wallace, M. (2024). A systematic review of AI literacy conceptualization, constructs, and implementation and assessment efforts (2019–2023). *Computers and Education Open, 6*, Article 100173. https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100173

Treerayapiwat, N., Diteeyont, W., & Jongsermtrakoon, S. (2024). An application and impact of generative artificial intelligence on learning and teaching in higher education: A systematic review. *Journal of Education and Innovation, 26*(4), 489–505. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/269256

Vössing, M., Kühl, N., Dürr, M., & Satzger, G. (2022). Designing transparency for effective human-AI collaboration. *Information Systems Frontiers, 24*, 877–895. https://doi.org/10.1007/s10796-022-10284-3

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes.* Harvard University Press.

Wen, Z., & Chu, S. K. W. (2026). Integrating AI into educational game design: An AI-enhanced MDA framework. *Research in Learning Technology, 34*, Article 3746. https://doi.org/10.25304/rlt.v34.3746

Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 2*, Article 100025. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025