

ChatGPT 融入混成式與遊戲式學習對學習成就與 ChatGPT 素養之影響

The Impact of Integrating ChatGPT into Blended Learning and Game-Based Learning on Learning Achievement and ChatGPT Literacy

陳浩瑄，許庭嘉*

臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系

*ckhsu@ntnu.edu.tw

【摘要】 本研究將 ChatGPT 融入混成式與遊戲式的教學設計，課程透過實作聊天機器人，引導學生理解生成式人工智慧的原理並進程式設計練習，進而在 ChatGPT 輔助下完成模型訓練與優化，並將成果應用於人工智慧桌遊，以探討此課程設計對學生學習成就與 ChatGPT 素養的影響。研究對象為 23 位國中生，研究結果顯示，學生在學習成就與 ChatGPT 素養的五個面向，包含技術熟練度、批判性評估、溝通熟練度、創意應用與倫理皆有顯著進步。綜上述研究，結合 ChatGPT 與多元教學方法，將有助於提高學生的學習成就與 ChatGPT 素養。

【關鍵詞】 ChatGPT；混成式學習；遊戲式學習；ChatGPT 素養

***Abstract:** This study integrated ChatGPT into a blended and game-based instructional design in which students developed a chatbot application to understand the principles of generative artificial intelligence, engage in programming practice, and, with ChatGPT's support, complete model training and optimization before applying their outcomes to an AI-based board game. Participants were 23 junior high school students, and the results showed significant improvements in their learning achievement as well as in all five dimensions of ChatGPT literacy—technical proficiency, critical evaluation, communicative competence, creative application, and ethical awareness—suggesting that combining ChatGPT with diversified instructional approaches effectively enhances both student learning and ChatGPT literacy.*

Keywords: ChatGPT; blended learning; game-based learning; ChatGPT literacy

1. 前言

隨著資訊科技快速演進與數位學習的普及，教育領域正面臨轉型挑戰，傳統以教師為中心的教學方法，因受限於時間與空間，已難以滿足學生在彈性、個人化與自主學習方面的需

求，而現今學生自幼即使用各類數位工具，對課程呈現方法與學習媒介有更多樣化的學習需求，為因應此挑戰，混成式學習（Blended Learning）結合線上與實體教學的優勢，逐漸成為教育趨勢，Min 與 Yu（2023）指出，學生和教師應充分使用混成式學習的便利性和靈活性，以取得更好的學習成果。

然而，混成式學習的成效不僅取決於教學形式的整合，也需要其教學設計與教學策略的規劃，根據 Müller 等人（2023）的研究，運用合理的課程結構和學生指導、激發學習任務、促進互動和參與度，以及對學習過程和結果的及時回饋，是促進混成式學習的關鍵設計原則。近年來，生成式人工智慧技術的發展，更進一步強化了混成式學習的應用潛力，以 ChatGPT 為例，能夠幫助學生更理解具有挑戰性的概念（Achour et al., 2024），透過自然語言理解與生成能力，能即時回應學生提問、釐清概念，並透過模擬情境提供練習與回饋。

混成式學習中融入生成式人工智慧，將有助於提升學生的參與度與學習動機，更進一步將遊戲式學習的任務、積分與角色扮演等元素，整合至課程中以提升課程互動，讓學生對課程內容更加感興趣，而生成式人工智慧在遊戲過程中所提供的即時問答與概念引導，讓遊戲式學習成為兼具互動性的學習環境，更有助於提升學生的學習動機。

2. 文獻探討

2.1. 混成式學習的整合與應用

混成式學習（Blended Learning）是一種結合實體教學與數位科技的教學方法，融合了面對面互動與線上學習的便利性。研究指出，混成式學習與傳統的電子學習或面對面學習相比，混成學習方法更有效（Kumar et al., 2021），並結合了自主學習、線上即時學習與面對面實體課堂學習（Marie, 2021），讓學生能夠在不同情境中反覆練習與應用知識。同時，學生應將自己視為主動的知識建構者，而非被動的資訊接收者（Zhu et al., 2021），適當地運用混成式學習將有助於提升學生的學習動機。

2.2. ChatGPT 於教學中的輔助

人工智慧憑藉其變革性的潛力，將對現代教育產生深遠影響，其中生成式模型（如 ChatGPT）的應用上尤為明顯，其可能迅速在大眾之間普及（Grassini, 2023），其中，ChatGPT 對教師而言可作為一項寶貴的工具，能夠提供課程大綱、教材內容與評量設計的起點（Lo, 2023），進一步協助教材設計、知識補充、語意解釋與模擬對話等，提升教學效率與互動性。此外，ChatGPT 也提供個別化的學習體驗、創作教育內容、評分作業，甚至提供學生諮詢服務（Pradana et al., 2023），使學生可以透過與 ChatGPT 進行多輪對話以獲得即時回饋，並在引中培養出自我提問、反思與調整的能力。

2.3. 遊戲式學習與教育之整合

基於遊戲的學習正日益受到認可並融入教學與學習中（Hui & Mahmud, 2023），遊戲式學習（Game-based Learning, GBL）是一種將學習目標與遊戲機制結合的教學方法，透過關卡挑戰、角色扮演及回饋系統等設計，促進學生的學習。研究指出，遊戲式學習的應用對學生的

學習動機、參與度和學業成績產生了正面的影響 (Eltahir et al., 2021)，其能夠鼓勵主動學習、專注力和反覆嘗試。此外，完善的遊戲式學習除了具有學習和娛樂的潛力外，也能夠促進同儕之間的互動 (Partovi & Razavi, 2019)，並有助於培養學生的問題解決與合作能力。課程中應結合人工智慧技術來設計遊戲活動，透過遊戲情境引導學生互動。

3. 研究方法

3.1. 研究對象

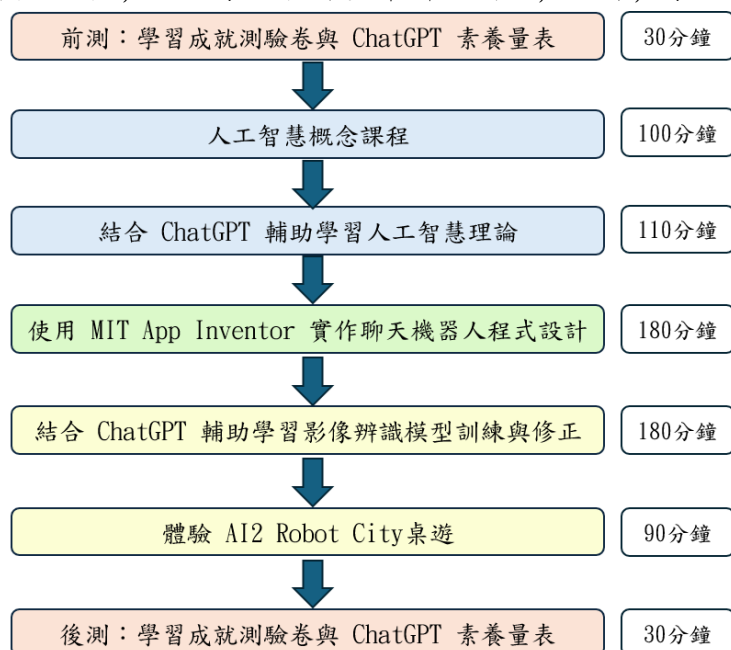
本研究的實驗對象為臺灣北部某國中學生，共 23 位，完成共 12 小時的課程實驗，課程內容包含人工智慧與影像辨識的理論介紹、聊天機器人程式設計、模型訓練與修正教學，以及將自行訓練完成的影像辨識模型應用於桌遊的實務操作。

3.2. 研究流程

本研究分為前測、課程教學與後測三個階段，教學設計融合混成式學習、生成式人工智慧 ChatGPT 與遊戲式學習之教學設計，探討此課程對學生學習成就與 ChatGPT 素養的影響。

混成式學習透過實體課堂與線上數位學習，提供學生更多元且具彈性的學習方法，同時，為滿足學生的個人化學習需求與課堂即時回應，運用生成式人工智慧工具（如 ChatGPT）作為學習輔助，協助學生在學習歷程中釐清概念、解決疑難，提升學習互動性與參與程度，為了加深學生對生成式人工智慧的理解，課程不僅涵蓋理論教學，亦透過積木程式設計課程，引導學生實作簡易的聊天機器人，以模擬 ChatGPT 的聊天互動技術，並建構學生的程式設計能力；此外，課程中亦融入了人工智慧桌遊，學生將進行影像辨識模型訓練與修正的實作，將所學概念轉化為遊戲情境的應用，讓學生從互動與趣味性兼具的學習環境中鞏固知識。

課程開始前，本研究將透過研究工具進行前測，以掌握學生在學習成就與 ChatGPT 素養的基礎能力；課程教學結合了理論與實作，引導學生理解生成式人工智慧的概念，亦運用 ChatGPT 作為學習輔助工具，協助學生在課堂中解決問題，此外，學生將透過積木程式開發



聊天機器人，從中學習生成式人工智慧的原理與應用，並加深程式邏輯的理解，課程中將訓練影像辨識模型，以結合遊戲式學習桌遊，讓學生在遊戲情境中應用所學之人工智慧，提升學習的趣味性與參與度；課程結束後，將再次透過相同研究工具進行後測，透過前後測結果之比較，評估本教學設計對學生學習成就與 ChatGPT 素養之影響，如圖 1 所示。

圖 1、實驗流程圖

3.3. 教學設計

3.3.1 混成式學習

本課程採用混成式學習，結合實體課程與數位學習，為學生提供更具彈性的學習方法。在實體課程階段，教師指導學生了解人工智慧的核心概念與應用；在數位學習階段，學生透過觀看教學影片自主學習，依自身步調掌握知識，並進行實作與練習。課程期間，學生可隨時重複觀看教學影片進行複習或補充，以加強尚未熟悉的內容，並依據自身的需求調整學習步調，達到更具自主性的學習過程，此外，教師也會在課堂中引導學生將所學知識應用於實



作中，透過理論與實踐並行的教學設計，幫助學生在課程中理解人工智慧，如圖 2 所示。

圖 2、教學影片

3.3.2 生成式人工智慧

本課程以 ChatGPT 作為主要的學習輔助工具，貫穿整體教學過程，協助學生在課程中即時提問，獲得多元觀點與清楚解釋，透過 ChatGPT 的生成式人工智慧技術，學生不僅使用 ChatGPT 作為學習輔助，亦將實作 MIT App Inventor 平台，設計一款模擬 ChatGPT 對話功能的聊天機器人，透過程式設計的學習，學生可將所學轉化為應用，深入理解生成式人工智慧的邏輯，並過 ChatGPT 培養學生解決問題的能力，提升學生的理解與應用能力，並使其在成功完成聊天機器人開發時獲得成就感，如圖 3 所示。



圖 3、聊天機器人

3.4. 遊戲式學習

3.4.1 影像辨識

本課程將遊戲式學習融入教學中，學生首先使用 Personal Image Classifier (PIC) 平台進行影像辨識模型的訓練，讓學生學習影像辨識的應用，過程中需自行拍攝影像、進行分類與標籤，建立模型後，學生將其匯入人工智慧桌遊的 MIT App Inventor 平台中，並在遊戲中實際操作影像辨識控制桌遊小車，學生在課程中可以學習如何訓練與應用影像辨識模型，當模型出現辨識錯誤時，會學習如何重新修正資料並再次訓練，以提升模型的準確度，此課程不僅讓學生將知識應用於實作中，也讓學習變得更有興趣，如圖 4 所示。

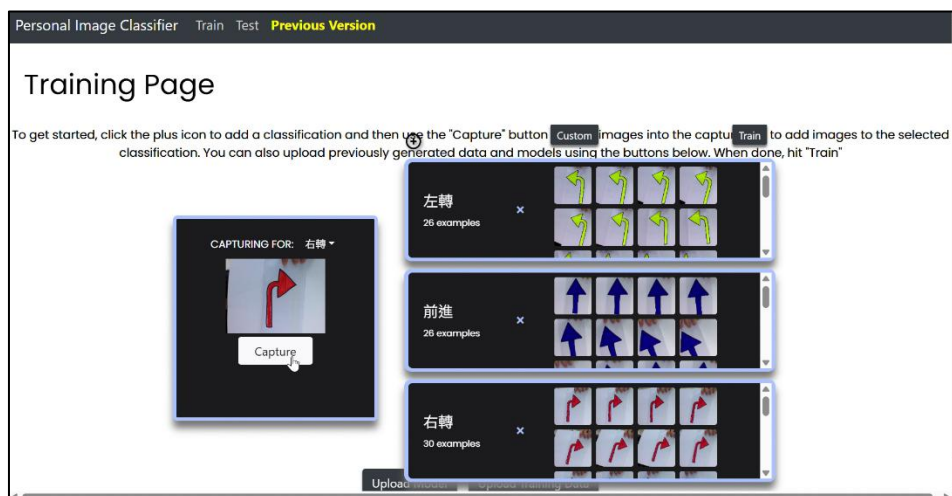


圖 4、PIC 影像辨識平台

3.4.2 人工智慧桌遊

本研究所採用的人工智慧桌遊「AI 2 Robot City 智能車機器人蓋城市」由臺灣師範大學許庭嘉教授團隊研發，此桌遊設計將影像辨識技術融入遊戲當中，讓學生在課程中訓練箭頭方向的影像（如前進、左轉、右轉），透過影像辨識技術控制小車行進方向，引導小車前往指定地點收集材料並建設建築物，學生可以在桌遊體驗的過程中理解人工智慧技術的應用。

在遊戲進行的過程中，學生可以觀察模型辨識的準確性，並根據結果進行模型的訓練與修正，此遊戲式學習的教學設計將影像辨識概念與實作相結合，不僅能夠提升學生的學習動機與實作能力，也能夠將影像辨識的概念置入遊戲情境當中，使學生在互動中理解其原理與



應用，展現寓教於樂的教學成果，如圖 5 所示。

圖 5、AI 2 Robot City 智能車機器人蓋城市

3.4. 研究工具

3.4.1 單組前後測設計

本研究採用單組前後測設計，研究工具包含自編之「學生學習成就測驗卷」與 ChatGPT 素養量表，係根據研究目的、研究問題及相關文獻編制而成，用以檢驗課程介入對學生學習成就與 ChatGPT 素養的影響。

3.4.2 學習成就測驗卷

本研究之學習成就測驗卷與課程內容相關，測驗題目包含 20 題選擇題與 2 題配合題，總分 100 分，內容涵蓋人工智慧等相關概念之應用，並經由資訊學科教師審查，以確保題目設計合理，用以分析學生對人工智慧的概念理解。

3.4.3 ChatGPT 素養量表

本研究之 ChatGPT 素養量表採用李克特五點量表 (Likert scale) 進行分析，由 Lee 與 Park (2024) 所設計，包含技術熟練度、批判性評估、溝通熟練度、創意應用與倫理五個面向，共 25 題，量表各面向的 Cronbach's α 值分別為 .85、.86、.82、.79 與 .79。本研究的 ChatGPT

素養量表以學生應用 ChatGPT 為核心，該量表與課程內容相關，用以評估學生在生成式人工智慧互動中的各項能力。

4. 研究結果

4.1. 學習成就測驗卷

為了探討本教學設計對學生學習成就的影響，本研究以成對樣本 t 檢定進行分析，學習成就測驗卷內容涵蓋人工智慧、生成式人工智慧、聊天機器人、程式設計及影像辨識，比較學生前測與後測的表現。

研究結果顯示，學生後測成績 ($M=67.391, SD=18.115$) 顯著高於前測成績 ($M=53.913, SD=20.631$)，並達到顯著差異 ($t=-4.354, p<.001$)，說明本教學設計透過混成式與遊戲式學習，並結合 ChatGPT 即時輔助，學生不僅能夠加深對人工智慧相關知識的理解，也在程式設計與影像辨識實作活動中，有效提升學生的知識與技能，如表 1 所示。

表 1、學習成就測驗卷成對樣本 t 檢定

	N	前測 M	前測 SD	後測 M	後測 SD	t
學習成就	23	53.913	20.631	67.391	18.115	-4.354 ***

*** $p<.001$

4.2. ChatGPT 素養量表

為了探討生成式人工智慧結合混成式與遊戲式學習對學生 ChatGPT 素養的影響，本研究以成對樣本 t 檢定與 Wilcoxon 符號等級檢定進行分析，比較學生前測與後測的表現。

本研究先進行常態分配檢定，符合常態的面向採用成對樣本 t 檢定進行分析；研究結果顯示，ChatGPT 素養量表的其中四個面向包含：「技術熟練度」面向，學生後測結果 ($M=3.840, SD=0.610$) 顯著高於前測結果 ($M=3.268, SD=0.692$)，並呈現顯著差異 ($t=-3.450, p<.01$)，顯示學生在操作與運用 ChatGPT 的能力上有所提升；「溝通熟練度」面向，學生後測結果 ($M=3.696, SD=0.597$) 顯著高於前測結果 ($M=3.226, SD=0.717$)，並呈現顯著差異 ($t=-2.893, p<.01$)，說明學生能順利地與 ChatGPT 進行互動；「創意應用」面向，學生後測結果 ($M=3.717, SD=0.740$) 顯著高於前測結果 ($M=3.272, SD=0.950$)，並呈現顯著差異 ($t=-2.308, p<.05$)，展現出學生可以運用 ChatGPT 進行創意表現；「倫理」面向，學生後測結果 ($M=3.717, SD=0.740$) 亦顯著高於前測結果 ($M=2.174, SD=0.896$)，並呈現顯著差異 ($t=-2.511, p<.05$)，代表學生在理解人工智慧倫理原則有進步。根據以上研究結果，說明本教學設計在五個面向皆顯著提升了學生的 ChatGPT 素養，顯示其能夠有效促進學生運用具備生成式人工智慧技術的 ChatGPT 工具，ChatGPT 素養的培養可以幫助學生在實際操作上更加熟練，也可以批判性地評估資訊，不僅透過有效的溝通與創意應用提升學習結果，也在 ChatGPT 的使用過程中提升對倫理的關注，加強學生在 ChatGPT 應用中的能力，如表 2 所示。

表 2、ChatGPT 素養量表成對樣本 t 檢定

面向	<i>N</i>	前測 <i>M</i>	前測 <i>SD</i>	後測 <i>M</i>	後測 <i>SD</i>	<i>t</i>
技術熟練度	23	3.268	0.692	3.840	0.610	-3.450**
溝通熟練度		3.226	0.717	3.696	0.597	-2.893**
創意應用		3.272	0.950	3.717	0.740	-2.308*
倫理		2.174	0.896	3.717	0.740	-2.511*

* $p < .05$, ** $p < .01$

另一方面, ChatGPT 素養量表的「批判性評估」面向不符合常態分配, 因此採用 Wilcoxon 符號等級檢定進行分析; 研究結果顯示, 「批判性評估」面向, 學生後測結果 ($M=3.833$, $SD=0.809$) 顯著高於前測結果 ($M=3.594$, $SD=0.674$), 並呈現顯著差異 ($z=-1.288$, $p<.01$), 反映學生在評估生成內容真實性與可靠性的能力有所進步, 如表 3 所示。

綜合本研究結果, 學生在 ChatGPT 素養的五個面向皆有顯著進步, 顯示本教學設計能夠有效提升學生的技術熟練度、批判性評估、溝通熟練度、創意運用與倫理素養, 以提升學生對 ChatGPT 的實際應用能力。

表 3、ChatGPT 素養量表 Wilcoxon 符號等級檢定

面向	<i>N</i>	前測 <i>M</i>	前測 <i>SD</i>	後測 <i>M</i>	後測 <i>SD</i>	<i>z</i>
批判性評估	23	3.594	0.674	3.833	0.809	-1.288**

** $p < .01$

5. 結論

本研究為了探討生成式人工智慧融入混成式與遊戲式學習對國中生學習成就與 ChatGPT 素養的影響, 研究對象為臺灣北部某國中 23 位學生, 課程總時數為 12 小時, 內容涵蓋人工智慧相關概念介紹、聊天機器人程式設計實作、影像辨識的模型訓練與修正實作, 此外, 將訓練完成的影像辨識模型應用於人工智慧教育桌遊的體驗課堂中, 協助學生在學習歷程中將理論轉化為實作。

本研究的教學設計整合混成式學習的彈性、遊戲式學習的趣味性, 以及生成式人工智慧的即時輔助。研究指出, 混成式學習結合面對面與遠距教學工具與資源, 可以改善學生的學習體驗與學習過程(Yangari & Inga, 2021), 且以遊戲為基礎的學習在輔助知識教學和促進學生學習方面皆展現巨大潛力(Wang & Zheng, 2021), 在此教學設計中更進一步結合 ChatGPT 即時輔助課程學習, 根據 Shabunina 等人(2023)的研究, ChatGPT 能夠提供個人化輔助、提升互

動性、增強學生的學習動機、促進思維能力的發展，亦能夠生成視覺化與互動式工具以協助理解；因此，本研究以 ChatGPT 作為學習夥伴，將其融入混成式與遊戲式學習當中，透過與 ChatGPT 的互動，提供即時獲得回饋與引導。

本研究結果顯示，透過混成式與遊戲式學習結合 ChatGPT 即時輔助，學生在學習成就與 ChatGPT 素養上均獲得顯著提升。根據學生學習成就測驗卷與 ChatGPT 素養量表之分析結果顯示，學生在學習成就表現上，後測成績顯著優於前測成績；同時，在 ChatGPT 素養量表的五個面向中，包含技術熟練度、批判性評估、溝通熟練度、創意應用及倫理，學生的後測皆顯著高於前測，反映出學生不僅能更熟練地運用人工智慧工具，亦能批判性地評估資訊、有效溝通與互動，並在實際應用中展現創意與倫理意識。本研究證實了生成式人工智慧融入混成式與遊戲式學習的教學設計有助於提升學生的學習成就與 ChatGPT 素養。

本研究之教學設計可以為未來人工智慧教育提供實證參考，然而，本研究仍有若干限制：研究對象僅限於單一地區的小規模樣本，在推廣至不同年齡層與學科時需謹慎評估。因此，未來研究可從三個方面進行延伸：一是擴大樣本與學科範圍，以檢驗本教學設計的適切性與可擴展性、二是延長實驗週期並進行後續追蹤，以了解本教學設計對長期的學習表現與素養培養的影響；本研究所設計之課程有助於提升學生的學習成就與 ChatGPT 素養，並為未來教學設計與教學方法提供新的研究方向，展現出生成式人工智慧輔助學習的教育潛力。

致謝

本研究感謝國科會部分經費補助，計畫編號: NSTC 114-2410-H-003-026-MY3。

參考文獻

- Achour, K., Laanoui, M. D., & Ourahay, M. (2024, April). The impact of ChatGPT in-education A comprehensive overview. In *2024 International Conference on Global Aeronautical Engineering and Satellite Technology (GAST)* (pp. 1-10). IEEE. <https://doi.org/10.1109/GAST60528.2024.10520810>
- Eltahir, M. E., Alsalhi, N. R., Al-Qatawneh, S., AlQudah, H. A., & Jaradat, M. (2021). The impact of game-based learning (GBL) on students' motivation, engagement and academic performance on an Arabic language grammar course in higher education. *Education and Information Technologies*, 26(3), 3251-3278. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10396-w>
- Grassini, S. (2023). Shaping the future of education: Exploring the potential and consequences of AI and ChatGPT in educational settings. *Education Sciences*, 13(7), 692. <https://doi.org/10.3390/educsci13070692>

- Hui, H. B., & Mahmud, M. S. (2023). Influence of game-based learning in mathematics education on the students' cognitive and affective domain: A systematic review. *Frontiers in psychology, 14*, 1105806. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1105806>
- Kumar, A., Krishnamurthi, R., Bhatia, S., Kaushik, K., Ahuja, N. J., Nayyar, A., & Masud, M. (2021). Blended learning tools and practices: A comprehensive analysis. *Ieee Access, 9*, 85151-85197. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3085844>
- Lee, S., & Park, G. (2024). Development and validation of ChatGPT literacy scale. *Current Psychology, 43*(21), 18992-19004. <https://doi.org/10.1007/s12144-024-05723-0>
- Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education Sciences, 13*(4), 410. <https://doi.org/10.3390/educsci13040410>
- Müller, C., Mildenerger, T., & Steingruber, D. (2023). Learning effectiveness of a flexible learning study programme in a blended learning design: why are some courses more effective than others? *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20*(1), 10. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00379-x>
- Marie, S. M. J. A. (2021). Improved pedagogical practices strengthens the performance of student teachers by a blended learning approach. *Social Sciences & Humanities Open, 4*(1), 100199. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2021.100199>
- Min, W., & Yu, Z. (2023). A systematic review of critical success factors in blended learning. *Education Sciences, 13*(5), 469. <https://doi.org/10.3390/educsci13050469>
- Partovi, T., & Razavi, M. R. (2019). The effect of game-based learning on academic achievement motivation of elementary school students. *Learning and Motivation, 68*, 101592. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2019.101592>
- Pradana, M., Elisa, H. P., & Syarifuddin, S. (2023). Discussing ChatGPT in education: A literature review and bibliometric analysis. *Cogent Education, 10*(2), 2243134. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2243134>
- Shabunina, V., Sarancha, V., Maslak, V., Shevchenko, O., & Tur, O. (2023, September). Educational potential of chatgpt: teaching tool for students' competencies development. In *2023 IEEE 5th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES)* (pp. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/MEES61502.2023.10402380>
- Wang, M., & Zheng, X. (2021). Using game-based learning to support learning science: A study with middle school students. *The Asia-Pacific Education Researcher, 30*(2), 167-176. <https://doi.org/10.1007/s40299-020-00523-z>

- Yangari, M., & Inga, E. (2021). Educational innovation in the evaluation processes within the flipped and blended learning models. *Education Sciences*, 11(9), 487. <https://doi.org/10.3390/educsci11090487>
- Zhu, M., Berri, S., & Zhang, K. (2021). Effective instructional strategies and technology use in blended learning: A case study. *Education and Information Technologies*, 26(5), 6143-6161. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10544-w>