

生成式人工智能如何影响游戏化学习？——基于 2017-2025 相关研究的系统性文献分析

How Does Generative Artificial Intelligence Affect Game-Based Learning? - A Systematic Review Based on Studies between 2017-2025

王嘉咏^{1*}, 马秀麟¹

¹ 北京师范大学 教育学部

*jiayongwangwjy@163.com

【摘要】 游戏化学习对学习的积极影响已经得到广泛证实，但生成式人工智能支持下的游戏化学习发展的研究还相对较少。本文通过系统性文献综述分析方法对纳入文献分析发现：（1）生成式人工智能关键技术为游戏化学习提供技术支持；（2）生成式人工智能为游戏化学习设计带来新助力，包括游戏化元素组成更新、搭建交互情境、提供个性化学习；（3）生成式人工智能支持下的游戏化学习效果得到进一步提升。研究建议：重视生成式人工智能基础技术与游戏化学习的结合方式，拓宽“生成式人工智能+游戏化学习”的应用对象，并使之拓展到特殊教育等领域。

【关键词】 游戏化学习；生成式人工智能；系统性文献综述

Abstract: The positive impact of game-based learning (GBL) as a teaching method has been widely confirmed, but there is a lack of literature reviews that focus on the development of GBL supported by generative artificial intelligence (GenAI). To fill the gap, this systematic review analyzes the screened included literature and finds that: (1) GenAI provides technical support for GBL; (2) GenAI brings new impetus to GBL design, including updating the composition of gamification elements, building interactive situations, and motivating personalized learning. (3) The positive effect of GenAI-supported GBL has been further improved. The above findings bring new enlightenment to the research and development of GBL in the future.

Keywords: game-based learning, generative artificial intelligence, systematic review

1. 引言

数字技术的发展不断推动着教育领域革新，游戏化学习作为近年来广受关注的教学方式也得到相应发展。游戏化学习利用游戏元素，以寓教于乐方式开展教学活动的效果受到诸多研究证实。已有研究表明，游戏化学习不仅能够为学生创设一个愉快的学习环境，还能够有效改善学生的学业成绩(沈科杰等人, 2024)。作为人工智能代表性发展新阶段，基于大语言模型的生成式人工智能（Generative Artificial Intelligence, GenAI）已经成为研究热点并逐渐被应用于教育领域。基于这一点，利用 GenAI 变革游戏化学习方式 of 教育实践提供新的机会成为可能。

GenAI 赋能教育的应用研究目前多围绕智慧学伴、智慧学习环境、学习分析等方面，关于 GenAI 对游戏化学习作用的研究仍需进一步补充。基于此，本研究梳理国内外相关文献，探讨 GenAI 如何影响游戏化学习及游戏化学习设计，从而补充和完善 GenAI 赋能游戏化学习领域的综述研究。

2. 文献综述

2.1. 游戏化学习的定义

游戏化的定义为在非游戏情境中使用游戏元素,因此游戏化学习可以进一步定义为一种将游戏元素(如积分、徽章等)、机制(如竞赛、合作等)和设计思维应用于非游戏情境中的学习方法(沈科杰等人,2024)。例如,教师可以设置一系列任务和挑战,并通过积分和徽章来奖励学生完成任务的情况和取得的进步(马秀麟等人,2024)。游戏化学习不仅仅局限于游戏的表面形式,更重要的是其背后的设计理念和方法论。游戏化学习强调以学习者为中心,通过游戏化的方式来促进学习者的主动学习、探究学习和合作学习(张露 & 尚俊杰,2018)。

2.2. 生成式人工智能支持下的游戏化学习研究综述

生成式人工智能技术在游戏化学习中的应用,为教育领域带来了新的变革和机遇。GenAI 具有强大的内容生成能力,能够根据输入数据生成新的文本、图像、音视频等内容,这为游戏化学习提供丰富的资源和多样化的学习体验。根据教育目标和学习内容,GenAI 能够适时调整与学习内容交叉的生成游戏的规则和任务,使教育游戏更加符合教学要求,有效避免因与学习阶段不匹配导致的学习中断行为(蒋鑫等人,2020)。

已有的综述研究主要以 GenAI 为出发点,研究其对游戏化学习带来的影响,关注 GenAI 促进游戏化学习领域本身革新的文献综述还相对较少。Huber 等(2024)探讨了大语言模型与游戏化学习的关系,但其核心仍在于阐述如何通过“游戏”这一媒介解决大语言模型带来的教育挑战,侧重点并未围绕游戏化学习的创新研究开展。已有大量文献综述工作总结 GenAI 的一般应用(如自适应系统、助教机器人)及其在不同教育场景下可能带来的影响,但对于 GenAI 如何影响游戏化学习并没有得到进一步讨论。

3. 研究设计

3.1. 研究方法

本研究采用系统性文献综述方法,并遵循 PRISMA 报告进行文献综述工作。本研究通过确定检索数据库和字段、明确文献筛选标准、进行筛选过程、文献分析分类五个步骤进行对 GenAI 支持游戏化学习相关论文的分析。

3.2. 研究问题

本研究旨在通过分析 GenAI 在游戏化学习中的已有应用,探究 GenAI 如何赋能游戏化学习。基于此,本研究确定了以下研究问题:

- (1) GenAI 可以利用哪些技术为游戏化学习提供支持?
- (2) GenAI 支持下的游戏化学习设计方向有哪些?
- (3) GenAI 如何与游戏化学习相结合?应用效果如何?

3.3. 文献检索策略

为了确定文献筛选范围,本研究首先选取了 Web of Science (WOS) 数据库核心集合中的 SSCI、SCI-E 作为文献来源。同时根据期刊影响因子和其在教育技术领域的认可程度,确定《电化教育研究》《中国电化教育》《远程教育杂志》作为中文文献补充来源。由于“游戏化学习”的表达并没有统一固定的英文表述,关于生成式人工智能的缩写也多有不同,因此本文选取“gamification”、“gamifying”、“education”、“learning”、“influence”、“intelligent”、“AI”、“generative ai”、“GenAI”、“Artificial Intelligence”作为检索关键字。通过初步尝试发现,利用关键字形成的检索式文献检索效果较好。对于中文文献,检索关键字为“游戏化学习”和“生成式人工智能”。考虑到游戏化学习已有的相对完善的研究以及生成式人工智能所依赖的 Transformer 算法提出时间均为 2017 年,因此文献检索时间确定为 2017 年至今。

3.4. 文献筛选标准

为了精确筛选出符合研究主题的文献,本文制定了相应的文献纳入和排除筛选标准,如下表 1 所示。其中 1~4 条标准是为了初步筛选出可供本研究分析的文献,5~7 条是为了精确筛选出符合本文研究主题、具有分析价值的文献。

表 1 文献筛选标准

	纳入标准	排除标准
1	全文可获取	全文不可获取
2	发表时间为 2017 年至今	文章发表时间早于 2017 年
3	文献篇幅不少于 4 页	文献篇幅少于 4 页
4	文献仅出现一次	重复文献
5	研究对象是 GenAI 支持下的游戏化学 习	研究对象不是游戏化学习
6	研究内容同时聚焦于 GenAI 和游戏化 学习	研究内容不符合研究主题
7	研究过程完整（问题、方法、结论）	研究过程不完整

3.5. 文献筛选过程

根据系统性文献综述方法，首先通过关键式在指定数据库中检索得到 265 篇文献。接着根据文献发表时间进行初步筛选，得到 258 篇文献。第二次和第三次筛选分别依据相应排除标准最终得到纳入的 29 篇文献。具体筛选流程如下图 1 所示。

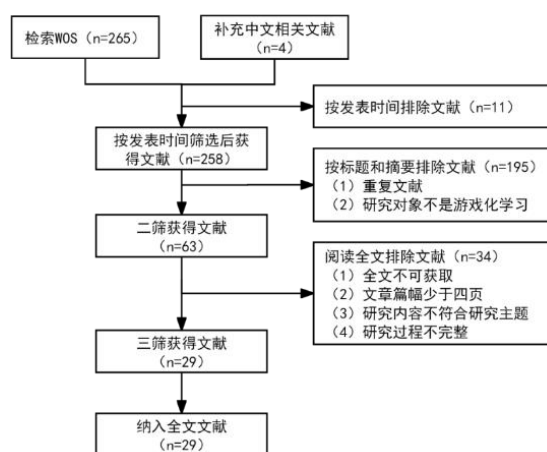


图 1 基于 PRISMA 文献筛选流程图

3.6. 文献编码分析

本文依据纳入文献梳理建立文献分析内容框架，包括：“关键技术”（GenAI 应用于游戏化学习的技术支持）、“游戏化学习”（GenAI 作用游戏化学习设计开发的方向）、“应用分析”（GenAI 赋能游戏化学习的已有成果及其应用效果），如下图 2 所示。

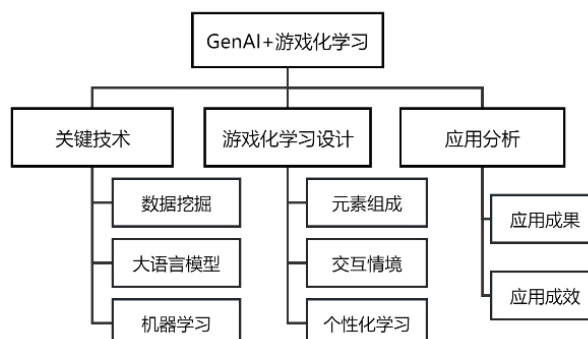


图 2 纳入文献内容分析框架

为了有效对纳入文献进行综述分析，本文基于演绎归纳内容分析法对每篇纳入文献进行分类编码，具体如表 2 所示。根据编码表可知，在 GenAI 赋能游戏化学习的相关研究中以游戏化学习设计和应用分析为主题的研究占比较高，而关于 GenAI 支持游戏化学习的关键技术的研究却明显少于前二者。

表 2 纳入文献编码表

			篇数	占比
GenAI+ 游戏化学 习	关键技术	数据挖掘	1	17.24%
		大语言模	1	
		型		
		机器学习	3	
	游戏化学习设计	元素组成	4	41.38%
		交互情境	5	
		个性化学	3	
		习		
应用分析	应用成果	6	41.38%	
	应用成效	6		
总计	——	——	29	100%

4.计量分析

4.1. 研究趋势

首先对 WOS 中筛选得到的外文文献进行发文分析。通过 WOS 引文报告,可以得到在 2017 年至今的 254 篇文献逐年发文量分布和被引情况,如下图 3 所示。从图上可以看出,尽管有关生成式人工智能与游戏化游戏相结合的研究每年有所增减,但整体趋势仍是逐年增加,且在 2024 年迎来研究高潮。这也侧面反映出,尽管游戏化学习研究已相对广泛,但在 GenAI 背景下的游戏化学习研究仍广受关注。此外与发文量相比,核心库文献被引量增长趋势更加明显,这也进一步佐证国际上对“GenAI+游戏化学习”这一主题的高度关注。

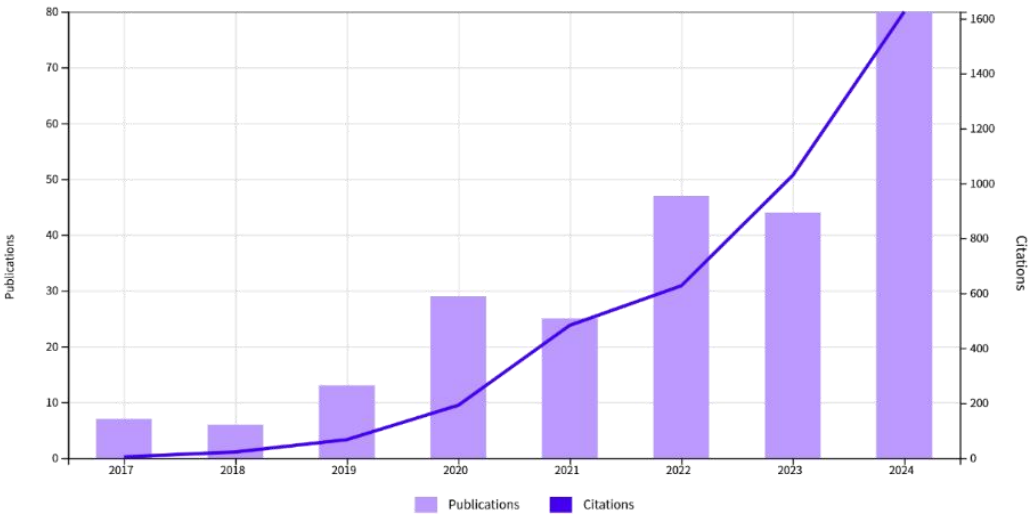


图 3 文献引用报告

4.2. 关键词共现分析

关键词共现分析能够直观地呈现关键词供词分析可视化网络,便于对研究热点进行分析。由下图 4 分析可知,本文研究主题的热点主要包括游戏化、人工智能、教育等。

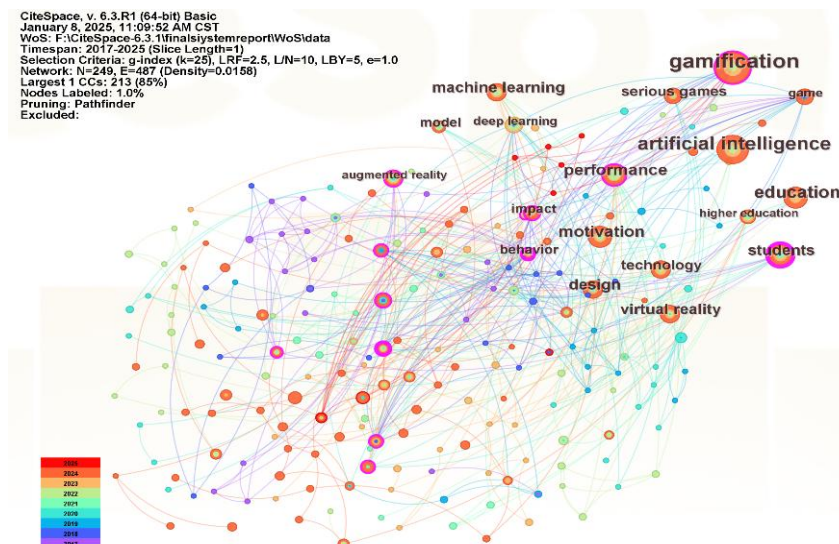


图4 关键词共现分析图

通过选取频次和中心性均较高的关键词，形成关键词统计表，具体如下表3所示。由表格可以看出，本研究主题下的研究热点主要围绕 GenAI 对游戏化学习的技术支持、GenAI 支持下的游戏化学习实际应用以及 GenAI 赋能游戏化学习应用成效等三个方面。

表3 “生成式人工智能+游戏化学习”热点关键词统计表

序号	关键词	中心性	频次
1	behavior (行为)	0.35	11
2	achievement (成就)	0.25	5
3	students (学生)	0.22	18
4	gamification (游戏化)	0.15	57
5	intelligent tutoring system (智能辅导系统)	0.14	6
6	impact (影响)	0.13	11
7	performance (表现)	0.13	19
8	machine learning (机器学习)	0.09	18
9	deep learning (深度学习)	0.09	9
10	education (教育)	0.07	24

4.3. 关键词聚类分析

基于关键词共现分析，形成关键词聚类分析知识图谱（图5）。一般来说，当Q值>0.3时，认为聚类结构显著；当S值>0.7时，认为聚类具有高效力。由图5分析可得，该聚类模块值Q=0.753，该聚类平均轮廓值S=0.9155。因此，该聚类结构显著且具有较高信度。观察聚类图可以发现，关键词形成了包括#6 serious game（严肃游戏）、#7 intelligent tutoring system（智能辅导系统）、#8 human machine interface（人机界面）等在内的11项聚类。聚类具体内容各有侧重，如#6聚类包括“严肃游戏”、“以用户为中心设计”、“游戏基础学习”等关键词，#7聚类包括“智能辅导系统”、“人工智能”、“技术增强高等教育”等关键词。由此可分析得出，该领域研究主要围绕 GenAI 技术支持的游戏化学习、游戏化学习应用创新等主题开展。

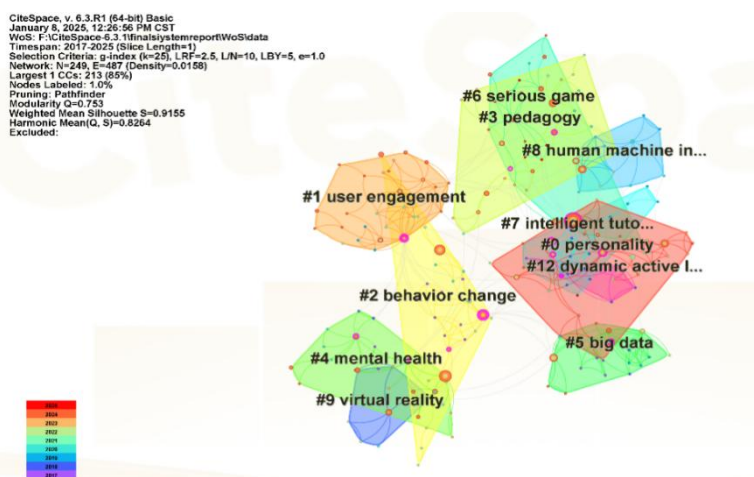


图5 关键词聚类分析知识图谱

5. 结果

5.1. 生成式人工智能赋能游戏化学习的技术支持

通过对“关键技术”内容框架下的纳入文献进行分析发现，GenAI 可以从数据挖掘、机器学习、大语言模型三个维度为赋能游戏化学习提供底层技术基础。

教育数据挖掘能够分析来自任何交互式学习环境的数据(Daghestani et al., 2020)，并为游戏化学习提供学生学习行为和学习效果的分析支持，帮助设计者了解学生的学习状态和需求。而机器学习可以通过两种方式支持游戏化学习，包括学生行为预测与适应性学习 ($n=1$) 和游戏化元素优化 ($n=1$)。有研究表明，机器学习可以利用学生在游戏化学习中的行为数据预测学生的学习表现和情感状态，从而实现适应性学习(López & Tucker, 2018)。机器学习还可以通过聚类、分类等方法将学生分为不同的玩家类型，进而根据玩家类型优化游戏化元素的设计和应用(Daghestani et al., 2020)。此外，大语言模型在游戏化编程练习中可以得到应用：不仅可以 根据教师提供的提示和要求，生成符合特定编程语言和难度要求的练习，还可以生成游戏化学习中的特定故事情节和角色描述(Montella et al., 2024)。

5.2. 生成式人工智能改进游戏化学习设计开发方向

在改进、优化游戏化学习方面，本研究梳理文献内容发现 GenAI 可以从优化游戏化元素组成 ($n=4$)、搭建交互情境 ($n=5$)、推进个性化学习 ($n=3$) 三个方向助力。

学习者对游戏化元素的偏好会影响其学习动机和效果，而 GenAI 可以利用其强大的数据处理能力，自动整合跨学科研究成果，生成更加科学和有效的游戏元素(张露等人, 2021)。GenAI 还可以通过分析学习者的互动数据，实时调整游戏元素的组合和呈现方式，从而提高学习动机和效果(王春丽等人, 2021)。

在搭建交互情境方面，GenAI 可以通过模拟真实对话来增强角色扮演和情境模拟的交互性。例如在教育游戏中，玩家通过与 GenAI 对话，获取任务线索和知识信息。这种双向互动不仅提高了游戏的趣味性，还能帮助玩家更好地理解和掌握学习内容。GenAI 还能够根据收集得到的使用者游戏化学习数据，生成个性化的反馈和建议，从而优化交互情境的适应性(Chen, 2025)。

得益于 GenAI 自身强大功能，GenAI 在游戏化学习中的应用也显著推动了个性化学习的发展。通过智能推荐、动态内容调整等手段，GenAI 能够为每个学习者提供量身定制的学习体验。例如，在 Lavoué 等人(2018)提出的自适应游戏化模型试验中，对于表现出高水平动机和参与度的学习者，系统会增加更具挑战性的任务和更复杂的互动元素；对于那些需要更多支持的学习者，系统则会提供更多的指导和基础练习。

5.3. 生成式人工智能赋能游戏化学习应用效果

通过对文献内容梳理发现,目前已有一些能够反映 GenAI 赋能游戏化学习的研究成果(n=6),证明本研究的可实践性。例如,GAMOLEAF 框架(Gamified Mobile Learning Framework)通过结合游戏化和个性化推荐,智能模块根据学生在游戏中的选项选择推荐课程和问题解决方案(Drissi et al., 2024)。在智能教育游戏中,通过 AI 驱动的个性化支持系统能够根据学生的实际表现提供及时反馈和个性化指导,从而提高学生的学习成绩和理解能力(Hare et al., 2025)。

针对 GenAI 支持下的游戏化学习是否真正有益于教育学习这一问题,许多研究团队开展了效果分析研究(n=6)。研究发现,GenAI 赋能下的游戏化学习在一定程度上可以促进学习动机的提升。Liu (2024)的研究指出自适应学习路径能够根据学生的个人学习风格和进度动态调整学习内容和难度,从而有效地激发和维持学生的学习动机。此外,结合 AIGC 工具的 GPBL (gamified project-based learning) 能够通过提供多样化的学习体验和挑战,进一步增强学生的内在动机和参与感(Huang et al., 2024)。因此,在游戏化学习中使用 GenAI 工具不仅有利于学习效果的改善,还有助于创造力和信息素养的培养。

6.研究启示

根据对文献内容的梳理及 CiteSpace 可视化分析,本研究总结两点未来生成式人工智能赋能游戏化学习发展的方向:

第一,重视生成式人工智能基础技术与游戏化学习的结合方式。通过对最终纳入的 29 篇文献分析发现,仅有 14%文献探究了 GenAI 基础技术与游戏化学习之间的直接作用。有研究者在进行的机器学习与严肃游戏综合探究中发现,16 项研究中只有 3 项(19%)发生了这些技术之间的直接交互作用(Tolks et al., 2024)。结合本文关键词共现分析可以得出,GenAI 基础技术如何作用于游戏化学习是具有研究前景的。例如,在设计语言学习游戏时可以采用自然语言生成技术(NLG),根据学习者的语言水平生成适合的对话内容,从而增强实时对话的交互性;利用强化学习技术实时调整难易程度,并根据学习者操作结果给出个性化反馈建议。

第二,拓宽“生成式人工智能+游戏化学习”应用对象。当下 GenAI 赋能游戏化学习作用对象已经开始关注到具有学习需求的特殊人群。蒋艳双等人(2022)指出虚拟游戏有助于孤独症儿童社交互动能力与认知能力的提升,可以为孤独症儿童教育干预提供助力。如果“GenAI+虚拟游戏”得到合理设计,将进一步助力特殊人群学习。例如,听障学生主要依赖视觉和具象思维进行认知,而 GenAI 能够辅助将抽象语文概念转化为具体学习图像,因此恰能帮助听障学生深入理解语文课程内容。近年来社会对特殊人群的学习需求关注度已经得到提升,面向特殊人群考虑 GenAI 如何赋能游戏化学习必将成为研究趋势,这也将进一步完善国内游戏化学习领域的研究。

7.总结展望

本研究通过对纳入文献进行系统性文献综述分析,探究 GenAI 如何影响游戏化学习。GenAI 通过自身技术为游戏化学习提供新的技术支持,为游戏化学习的设计与开发提供研究方向,其应用效果也在学习动机提升、学习效果改善等方面得到证实。同时通过计量分析对目前研究热点进行总结,并根据关键词共现分析和关键词聚类分析提出两个具有发展前景的研究方向。本研究主要在英文数据库中进行了关键式检索,文献分析范围可能不够完整。此外,本文对研究主题侧重系统性文献综述分析,数据和实证支持较少。因此,未来研究可以在扩展数据库的基础上,考虑补充研究主题的相关的实证研究,从而进一步深化对生成式人工智能赋能游戏化学习的探索。

参考文献

马秀麟,田淑敏,多强,凡雨,& 王滕.(2024). 面向在线学习孤寂感纾解的游戏化学习情境设计与实践研究. 中国教育信息化, 30(08), 95-106.

- 王春丽, 李东阁, 张焱娜, 肖月, & 陈仕琦. (2021). 在线学习中学习者对游戏化元素偏好的研究. *电化教育研究*, 42(04), 68-75.
- 张露, & 尚俊杰. (2018). 基于学习体验视角的游戏化学习理论研究. *电化教育研究*, 39(06), 11-20.
- 蒋艳双, 朱立新, 逯行, & 高红英. (2022). 虚拟游戏如何支持孤独症儿童教育? ——基于国际研究的系统性文献综述. *现代远程教育研究*, 34(03), 104-112.
- 蒋鑫, 朱红艳, & 洪明. (2020). 美国“教育中的人工智能”研究:回溯与评析. *中国远程教育*(02), 9-20.
- 沈科杰, 苏晗宇, & 尚俊杰. (2024). 游戏化学习方式如何影响知识保留——基于 38 项实验和准实验研究的元分析. *现代远程教育研究*, 36(06), 55-68.
- Chen, D. (2025). Optimization of image recognition and gamification training process for entertainment robots in basketball training games based on tracking technology. *Entertainment Computing*, 52, 100830.
- Daghestani, L. F., Ibrahim, L. F., Al Towirgi, R. S., & Salman, H. A. (2020). Adapting gamified learning systems using educational data mining techniques. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(3), 568-589.
- Drissi, S., Chefrou, A., Boussaha, K., & Zarzour, H. (2024). Exploring the effects of personalized recommendations on student's motivation and learning achievement in gamified mobile learning framework. *Education and Information Technologies*, 29(12), 15463-15500.
- Hare, R., Ferguson, S., & Tang, Y. (2025). Enhancing student experience and learning with iterative design in an intelligent educational game. *British Journal of Educational Technology*, 56(2), 551-568.
- Huang, W., Wang, T., & Tong, Y. (2024). The effect of gamified project-based learning with AIGC in information literacy education. *Innovations in Education and Teaching International*, 1-15.
- Huber, S. E., Kiili, K., Nebel, S., Ryan, R. M., Sailer, M., & Ninaus, M. (2024). Leveraging the potential of large language models in education through playful and game-based learning. *Educational Psychology Review*, 36(1), 25.
- Lavoué, E., Monterrat, B., Desmarais, M., & George, S. (2018). Adaptive gamification for learning environments. *IEEE Transactions On Learning Technologies*, 12(1), 16-28.
- Liu, L. (2024). Impact of AI gamification on EFL learning outcomes and nonlinear dynamic motivation: Comparing adaptive learning paths, conversational agents, and storytelling. *Education and Information Technologies*, 1-40.
- López, C., & Tucker, C. (2018). Toward personalized adaptive gamification: a machine learning model for predicting performance. *IEEE Transactions On Games*, 12(2), 155-168.
- Montella, R., De Vita, C. G., Mellone, G., Ciricillo, T., Caramiello, D., Di Luccio, D., Kosta, S., Damaševičius, R., Maskeliūnas, R., & Queirós, R. (2024). Leveraging large language models to support authoring gamified programming exercises. *Applied Sciences*, 14(18), 1-15.
- Tolks, D., Schmidt, J. J., & Kuhn, S. (2024). The role of AI in serious games and gamification for health: scoping review. *JMIR Serious Games*, 12(1), e48258.