·教育研究·

游戏化教学在医学教育中应用的文献计量学分析

郎珈馨 田园
中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院麻醉科，北京 100730
通信作者：田园，Email：sounsissis@sina.com

【摘要】 **目的** 应用文献计量学方法系统梳理游戏化教学在医学教育中的应用现状、发展演变及热点研究领域。**方法** 基于2003年1月至2023年11月Web of Science核心数据库中关于“游戏化教学在医学教育中的应用”的文献，采用VOSviewer 1.6.18和Citespace 6.3.1软件，对发文量、发文期刊、发文机构、发文国家、关键词共现及文献共被引情况进行深入分析，并绘制相应的共被引图谱。**结果** 经检索，共获得游戏化医学教育相关文献633篇。该领域文献的发文量呈逐年上升趋势，西方发达国家在研究中占据主导地位，且游戏化医学教育在医学多学科教育中均有涉及，呈现多样化态势。根据关键词分析显示，医学教育（medical education）、模拟（simulation）、严肃游戏（serious game）是高频关键词。**结论** 游戏化教学在医学教育中得到越来越多的应用，其研究主题和应用范围日益多元化。新兴技术的融入为医学教育带来了新的机遇和挑战。然而，仍需要更多深入、系统的研究来验证其长期效果和实际应用价值。

【关键词】 游戏化； 医学教育； 文献计量学
【中图分类号】 R-05
基金项目：中央高水平医院临床科研业务基金（2022-PUMCH-A-148）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20240330-01925

Bibliometric analysis of the application of gamification in medical education

Lang Jiaxin, Tian Yuan
Department of Anesthesiology, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100730, China
Corresponding author: Tian Yuan, Email: sounsissis@sina.com

【**Abstract**】 **Objective** To systematically review the current application, development, and research hotspots of gamification in medical education using bibliometric methods. **Methods** VOSviewer 1.6.18 and Citespace 6.3.1 were used to analyze the annal volume of publication, journals, institutions, countries, keyword co-occurrence, and literature co-citation based on the literature related to application of gamification in medical education in the core collection of Web of Science from January 2003 to November 2023. A co-citation map was generated. **Results** A total of 633 articles related to application of gamification in medical education were identified. The publication volume increased year by year. Western developed countries dominated the research. Gamification in medical education has been used in a diverse range of disciplines. The high-frequency keywords included medical education, simulation, and serious game. **Conclusions** Gamification is increasingly applied in medical education, with diversifying research topics and application areas. Emerging technologies bring new opportunities and challenges to medical education. However, in-depth and systematic research is needed to validate its long-term effectiveness and practical value.

【**Key words**】 Gamification; Medical education; Bibliometrics
Fund program: National High Level Hospital Clinical Research Project (2022-PUMCH-A-148)
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20240330-01925

医学教育是保障患者生命健康、培养医学生综合诊治能力、促进国家医疗创新的重要基石。传统的医学教育方法正面临诸多挑战，如学习内容繁重、临床实践机会有限、学生参与度不足等问题。为了提高医学教育的效率与效果，探索新的教育理念和教育方法是顺应时代发展的必然选择。

随着医学教育理念向以学生为中心的主动学习模式转变，以及数字技术的快速发展，游戏化教学作为一种新兴教学方式逐渐受到越来越多的关注[1]。游戏化教学通过将游戏元素和机制融入教学过程，营造了一个互动、竞争与奖励并存的学习环境，旨在激发学习动机和兴趣，提高学习者的参与度和学习效果[2]。应用于医学教育时，游戏化教学可以通过基于故事情境的任务型学习、基于竞争的排行榜系统及基于协作的团队任务等方式，激励学生主动参与，获取知识与技能，增强知识保留，并培养学习者的非技术技能，包括领导力、团队合作能力和沟通能力[3-4]。

此外，新型冠状病毒感染的出现和流行进一步推动了远程教育和虚拟现实等技术在医学教育中的应用。数字化技术，如虚拟现实（virtual reality，VR）、增强现实（augmented reality，AR）、知识图谱等，为游戏化教学提供了强有力的技术支持。结合远程教育平台，这些技术能够突破时空限制，实现高效的远程医学教育。

了解这一领域的研究现状对于识别潜在的研究空白和发展机会至关重要。鉴于目前尚缺乏对该研究领域系统性评估的文献，采用文献计量学方法对相关研究进行全面分析显得尤为必要。本研究对2003年至2023年间游戏化学习相关研究进行文献计量学分析，旨在识别该领域的发展趋势、研究现状、研究热点、高质量文献及潜在的研究空白，借鉴和吸收国际先进经验，为相关领域的研究者、教育工作者和政策制定者提供有价值的参考信息。

1　研究方法

本研究主要检索Web of Science核心合集（Web of Science Core Collection，WoSCC），WoSCC是使用最广泛的英文科学文献引文数据库之一，数据质量较高。在WoSCC中采用主题词检索，检索策略：TS=((“gamification” or “games” or “game” or “gamified” or “gamify”) and (“medical” or “clinical”) and (“education” or “learning” or “teaching” or “training”))，限制语言为英语。时间跨度：2003年1月1日至2023年11月10日；文献类型：论文或综述论文。

数据收集工作于2023年11月10日完成，共检索到2 323篇文献。排除重复文献，并通过人工筛选进一步去除与主题不相关的文献，最终共纳入633篇文献进行后续分析。在此基础上，以文本文件格式提取数据集中所有文献的数据字段。

采用VOSviewer 1.6.18软件分析发表文献的国家/地区、主要机构、作者、引文、关键词、期刊等信息，分析作者、机构及国家间的合作关系，并绘制合作网络图。同时，结合SCImago Graphica生成国家/地区地理可视化图表，进行关键词共现分析并绘制关键词共现图谱。此外，采用CiteSpace 6.3.1软件进行爆发词识别和共引文献分析[5]，绘制关键词时间线图，以分析关键词的演变趋势、领域结构、研究进展及研究热点。

2　研究结果

2.1　发文量分析

经检索，共获得游戏化医学教育相关文献633篇，包括Article 559篇、Review 74篇。在2003至2023年期间，该领域的发文量总体呈上升趋势。自2020年以来，游戏化医学教育相关研究的发文量和被引频次均呈现出较快的增长，这提示该领域受到的关注度呈增加趋势，详见图1。需要注意的是，2023年的数据仅统计了截至11月10日的文章，因此其数据略低于2022年。

2.2　国家分布及合作情况

通过对国家发文量进行分析，共有633篇文献来自54个国家和地区。该领域发文量前5的国家见表1，分别是美国、英国、加拿大、荷兰和德国。美国学者共计发文196篇，占总文章数量的30.96%，共获得5 106次引用，发文量和被引频次均位列第一，篇均被引次数达到26.04次。篇均被引次数最多的国家是荷兰，发文量为41篇，获得1 296次引用，篇均被引次数多达31.12次。

图2展示了发文量前25名的国家合作网络图。在图1中，圆点的大小与发文量相关，圆点越大表示发文量越多；节点间的连线表示关联强度，连线越粗表示两个国家之间的合作越紧密；节点颜色则代表不同的聚类。从图中可以看出，欧美国家在该领域发文量处于领先地位，并形成了较为稳定的国家间合作网络。

2.3　研究机构分布及合作情况

共有1 168个机构参与发文，其中发文量超过5篇的机构有44个，这些机构主要集中在高校。表2展示了发文量与被引量均位列前5的研究机构。新加坡国立大学发文量最多，但平均被引频次相对

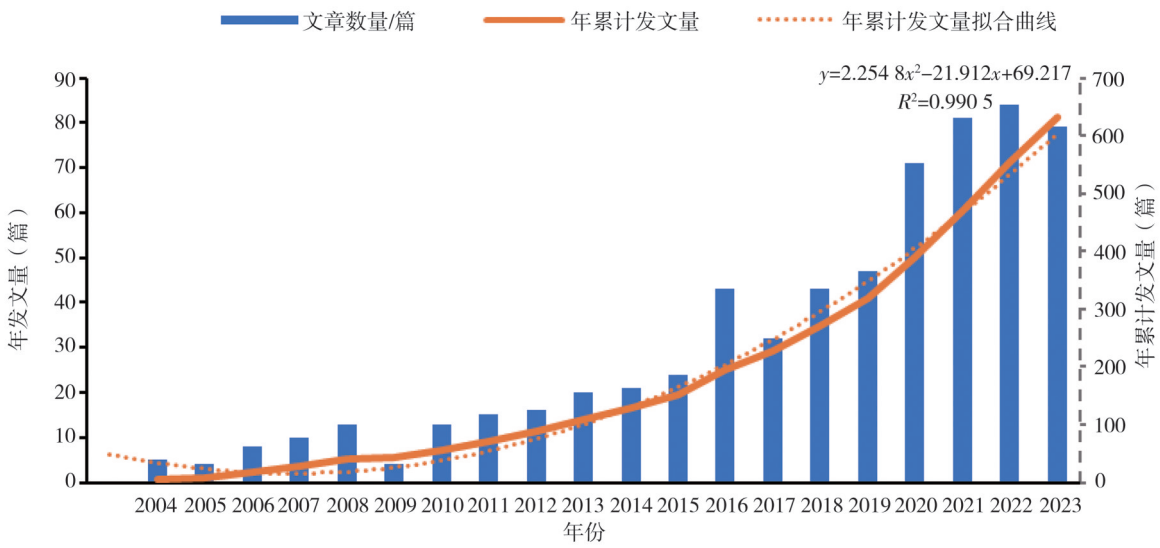


图 1　游戏化医学教育年发文量及累计发文量分析

表 1　游戏化医学教育发文量排名前 5 的国家

排名	国家	发文量	被引频次	平均被引频次
1	美国	196	5 104	26.04
2	英国	54	903	16.72
3	加拿大	71	1 326	18.68
4	荷兰	41	1 276	31.12
5	德国	35	593	16.94

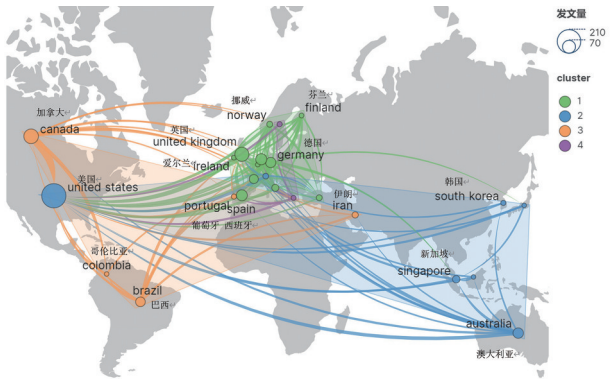


图 2　国家合作网络图分析

较低。阿姆斯特丹学术医学中心虽然仅发表了 5 篇文献，但其平均被引频次高达 82.6 次，紧随其后的是乌得勒支大学医学中心。

2.4　研究领域分布

相关研究在 266 本期刊上发表，涉及 WoS 中期刊分类的 96 个领域。其中，发表文献最多的分类为教育学、医疗保健服务、护理、教育研究、医学信息学、公共环境和职业健康等。通过对这些学科分类进行聚类分析，获得 7 个聚类，分别是手术、社会环境和职业健康、计算机科学信息系统、医疗保健服务、药物研究和实验、教育研究和工业工程。相关研究（特别是应用研究）的论文主要发表于学科教育和医疗保健服务领域。

2.5　发文期刊分布

表 3 总结了发文量与被引频次居前 10 位的期刊。其中，发文量前 3 位的期刊分别为《BMC 医学教育》（*BMC Medical Education*，45 篇）、《医学互联网研究：严肃游戏》（*JMIR Serious Games*，28 篇）和《今日护理教育》（*Nurse Education Today*，27 篇）。被引频次最高的前 3 位期刊则分别为《今日护理教育》（664 次）、《BMC 医学教育》（655 次）和《医学教师》（*Medical Teacher*，619 次）。这些期刊的 JCR 分区均为 Q1 区。在发文量与被引量均居前 10 位的期刊

表 2　发文量、被引频次前 5 位的研究机构

排名	按发文量排序				按被引频次排序			
	研究机构	发文量	总被引频次	平均被引频次	研究机构	发文量	总被引频次	平均被引频次
1	新加坡国立大学	13	175	13.46	阿姆斯特丹学术医学中心	5	413	82.60
2	麦克马斯特大学	9	298	33.11	乌得勒支大学医学中心	5	334	66.80
3	多伦多大学	9	197	21.89	纽约州立大学水牛城分校	7	320	45.71
4	渥太华大学	9	180	20.00	麦克马斯特大学	9	298	33.11
5	犹他大学	8	250	31.25	犹他大学	8	250	31.25

中，仅有一本期刊处于Q3分区，这一定程度上反映了学界对该领域的关注程度。

表3　医学教育领域应用研究的高产和高被引杂志分析

排名	高产杂志	发文量	被引频次	5年影响因子	JCR分区
1	BMC医学教育 *BMC Medical Education*	45	655	3.9	Q1
2	医学互联网研究:严肃游戏 *JMIR Serious Games*	28	274	4.2	Q2
3	今日护理教育 *Nurse Education Today*	27	664	4.5	Q1
4	医学互联网研究杂志 *Journal of Medical Internet Research*	24	445	7.6	Q1
5	医学教师 *Medical Teacher*	23	619	4.5	Q1
6	护理临床模拟 *Clinical Simulation in Nursing*	21	427	2.9	Q1
7	健康游戏杂志 *Games for Health Journal*	16	167	3.5	Q1
8	外科教育杂志 *Journal of Surgical Education*	11	363	3.0	Q2
9	公共科学图书馆·综合 *Plos One*	10	413	3.8	Q2
10	医疗模拟-医疗模拟学会会刊 *Simulation in Healthcare-Journal of the Society for Simulation in Healthcare*	10	289	2.5	Q3

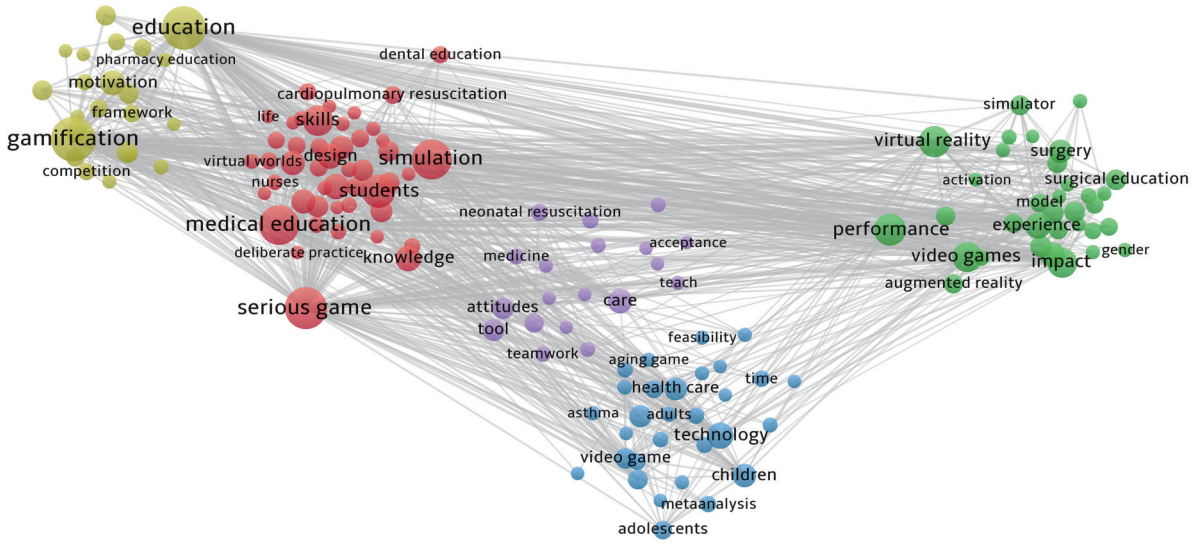
2.6　关键词共现分析

通过 VOSviewer 进行关键词共现分析，共发现2 166个关键词，其中出现频率≥5的有153个。关键词反映了该领域的研究热点和前沿。其中出现频次较高的为医学教育（medical education）、模拟（simulation）、严肃游戏（serious game）等，与本研究主题“游戏化教学在医学教育中的应用”一致。另外，受到较多关注的关键词涉及模拟（simulation）、表现（performance）、虚拟现实（virtual reality）、影响（impact）、激励（motivation）等，这表明模拟教学、虚拟现实、学习动力及对学习表现的影响等均得到了较多的关注。此外，游戏化教学在护理教学中也得到了较多的应用。

将出现频次>5次的关键词应用VOSviewer软件创建关键词共现网络图（图3）。通过聚类分析，获得5个聚类。聚类1主要涵盖游戏化教学的教学理论及学习动力方面的内容；聚类2主要聚焦在严肃游戏和模拟教学在医学知识技能教育方面的研究；聚类3主要涉及学习态度、团队协作方面的研究；聚类4涉及游戏化在患者教育、同理心培养等方面的研究；聚类5则侧重于视频游戏、虚拟现实及增强现实等在手术模拟技能操作表现方面的研究。

2.7　关键词演变分析

Citespace绘制关键词共现时间线图（图4），可直



注：education，教育；pharmacy education，药学教育；motivation，动机；framework，框架；gamification，游戏化；competition，竞争；dental education，牙科教育；cardiopulmonary resuscitation，心肺复苏；skill，技能；design，设计；simulation，模拟；virtual worlds，虚拟世界；nurse，护理；students，学生；medical education，医学教育；deliberate practice，刻意练习；knowledge，知识；serious game，严肃游戏；neonatal resuscitation 新生儿复苏；acceptance，接受；care，护理；attitude，态度；tool，工具；teamwork，团队协作；feasibility，可行性；aging game，衰老游戏；healthcare，医疗保健；asthma，哮喘；technology，技术；video game，视频游戏；children，儿童；meta analysis，荟萃分析；adolescence，青春期；simulator，模拟器；surgery，手术；virtual reality，虚拟现实；activation，活化；surgical education，手术教育；model，模型；performance，表现；experience，经验；impact，影响；gender，性别；augmented reality，增强现实。

图3　关键词共现网络聚类图分析

观呈现不同时间关键词引用变化，反映知识演进变化趋势。图中节点的位置表示关键词出现的年份，节点的大小表示关键词被引次数（节点越大，表明被引次数越多），节点的颜色代表关键词被引时间。

如图 4 所示，游戏化教学的基础理论在 2004 至 2008 年已经初步成型，其在教育中的价值开始显现。如知识保留（retention）、主动学习（active learning）、效度检验（validation）、态度（attitude）、能力（competence）和获取（acquisition）等关键词，均反映了此阶段研究关注于游戏化教学的教育心理学理论基础。另外，模拟（simulator）、虚拟现实（virtual reality）、手术（surgery）和决策（decision making）等关键词，则反映了这一阶段对于游戏化教学应用方向的探索。

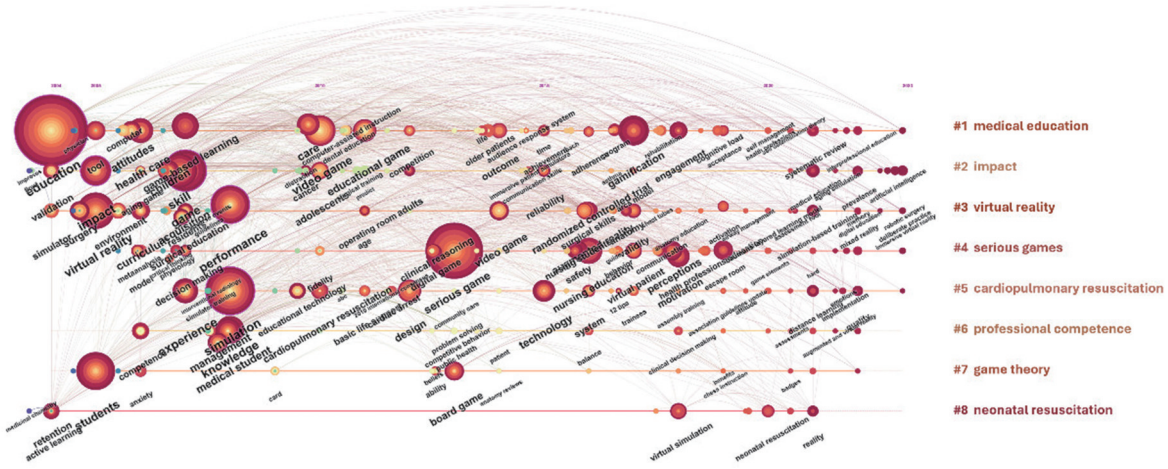
2009 至 2019 年，游戏化教学在医疗领域方面的研究在教育心理学基础和医学教育应用 2 个方向不断深化。不仅进一步挖掘了游戏化教学在知识保留（retention）、竞赛（competition）和动力（motivation）等方面的价值，还拓展了游戏化教学在基础生命支持（basic life support）、复苏（resuscitation）、临床推理（clinical reasoning）和牙科教育（dental education）等方面的应用。同时，还扩充了游戏化教学的形式，如视频游戏（video game）、数字游戏（digital games）、棋盘游戏（board game）、增强现实（augmented reality）、虚拟模拟（virtual simulation）和密室逃脱（escape room）等。评价游戏化教学的精确性（fidelity）和有效性（validity）也逐渐成为研究者关注的内容。

2020 年以来，随着新冠疫情的暴发，远程教育的应用逐渐广泛。可以看到，远程学习（distance learning）和人工智能（artificial intelligence）等关键词也进入医疗领域，可能成为未来研究的热点。

通过关键词突现分析，检测出 7 个爆发词，结果如表 4 所示。出现较早的爆发词为视频游戏（video game）、教育游戏（educational game）、随机对照试验（randomized controlled trial）和手术技能（surgical skills），这些词均在 2016 年以前出现。其中，突现强度最高的词为视频游戏（video game），其突现强度达到 5.83。而 2019 年之后出现的爆发词主要为护理教育（nursing education）、设计（design）和游戏化（gamification）。这些词的出现提示游戏化教学的概念逐渐凝练，教学游戏设计及其在护理教学中的应用逐渐成为新兴热点问题。

2.8　文献共被引分析

文献的被引数量是衡量学术影响力的重要标准。通过 VOSviewer 进行文献共被引分析，引用次数最高的前 10 篇文献详见表 5。进而，通过 Citespace 进行共引文献分析，以 Reference 为节点作图，绘制共被引图谱（图 5）。图中，节点越大表示被引用次数越多；图中最上层的颜色代表相应年份，节点最外层存在的粉红色圈代表了节点中心度；圈层越厚表明文献的重要性越强。通过对图谱的关键节点进行分析，可见高被引文献及关键节点以综述为主。综述能够比较全面地概括游戏化教学的定义及其在医学教育、健康教育、技能培训方面的应用，因而被广泛引用。



注：#1 medical education，医学教育；2# impact，影响；3# virtual reality，虚拟现实；4# serious game，严肃游戏；5# cardiopulmonary resuscitation，心肺复苏；#6 professional competence 专业胜任力；7# game theory，游戏理论；#8 neonatal resuscitation，新生儿复苏。

图 4　关键词时间线图分析

表 4　爆发词突现分析

爆发词	强度	开始年份	结束年份	2003 至 2023 年
视频游戏(video game)	5.83	2010	2017	
护理教育(nursing education)	4.36	2021	2023	
教育游戏(educational game)	4.32	2011	2015	
设计(design)	4.28	2019	2020	
游戏化(gamification)	4.27	2022	2023	
随机对照试验(randomized controlled trial)	3.88	2016	2019	
手术技能(surgical skills)	3.86	2016	2018	

注:红色线段对应爆发词突现持续时间;蓝色线段为研究期间不发生突现的其他时段。

表 5　高被引文章分析

序号	作者	文章	杂志	发表年份	被引频次
1	M. Graafland	Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training[6]	英国外科学杂志 *British Journal of Surgery*	2012	70
2	SV. Gentry	Serious Gaming and Gamification Education in Health Professions: Systematic Review[3]	医学互联网研究 *Journal of Medical Internet Research*	2019	49
3	Elie A. Akl	The effect of educational games on medical students' learning outcomes: a systematic review: BEME Guide No 14[7]	医学教师 *Medical Teacher*	2010	48
4	Iouri Gorbanev	A systematic review of serious games in medical education: quality of evidence and pedagogical strategy[8]	线上医学教育 *Medical Education Online*	2018	40
5	James C Rosser Jr	The impact of video games on training surgeons in the 21st century[9]	外科档案 *Archives of Surgery*	2007	37
6	Christa R Nevin	Gamification as a tool for enhancing graduate medical education[2]	研究生医学杂志 *Postgraduate Medical Journal*	2014	35
7	Ryan Wang	A Systematic Review of Serious Games in Training Health Care Professionals[10]	医疗模拟-医疗模拟学会会刊 *Simulation in Healthcare-Journal of the Society for Simulation in Healthcare*	2016	35
8	Frederick W Kron	Medical student attitudes toward video games and related new media technologies in medical education[11]	BMC 医学教育 *BMC Medical Education*	2010	28
9	Thomas M. Connolly	A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games[12]	计算机教育 *Computers and Education*	2012	27
10	A. E. J. van Gaalen	Gamification of health professions education: a systematic review[13]	健康科学教育进展 *Advances in Health Sciences Education*	2021	27

其中,被引频次最高的文献是 Graafland 等[6]于 2012 年发表于《英国外科学杂志》(*British Journal of Surgery*)的 *Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training*(严肃游戏用于医学教育和手术技能培训的系统综述)。该文章系统性地回顾了 1995 年至 2012 年严肃游戏在医学教育和手术技能训练方面的研究,共纳入 25 篇文章,描述了用于外科领域技术及非技术技能的 30 个严肃游戏,涉及的临床范围包括分诊、重症监护、手术技能培训等。由于研究设计和严肃游戏的异质性,该综述未进行数据整合。该文献指出,游戏在整合到外科教学课程之前,需要进行系统的可靠性、稳定性和一致性验证。

引用频次第二的文献是 Gentry 等[3]于 2019 年发表的系统性综述。该文献对 1990 年到 2017 年 8 月涉及严肃游戏及游戏化教学的随机对照研究进行了系统性综述。该综述显示,在医疗卫生职业教育领域,游戏化教学与传统学习相比,在技能掌握方面优于传统教学,可提高知识获取和学生满意度。但很多研究样本量小,偏倚风险高,证据质量有限;并且,大部分研究并未涉及经济效益的评估。这提示游戏化教育研究领域仍处于起步状态,仍然缺乏统一、高质量的评价方法与工具,尚需要更多高质量研究进行深入探索。

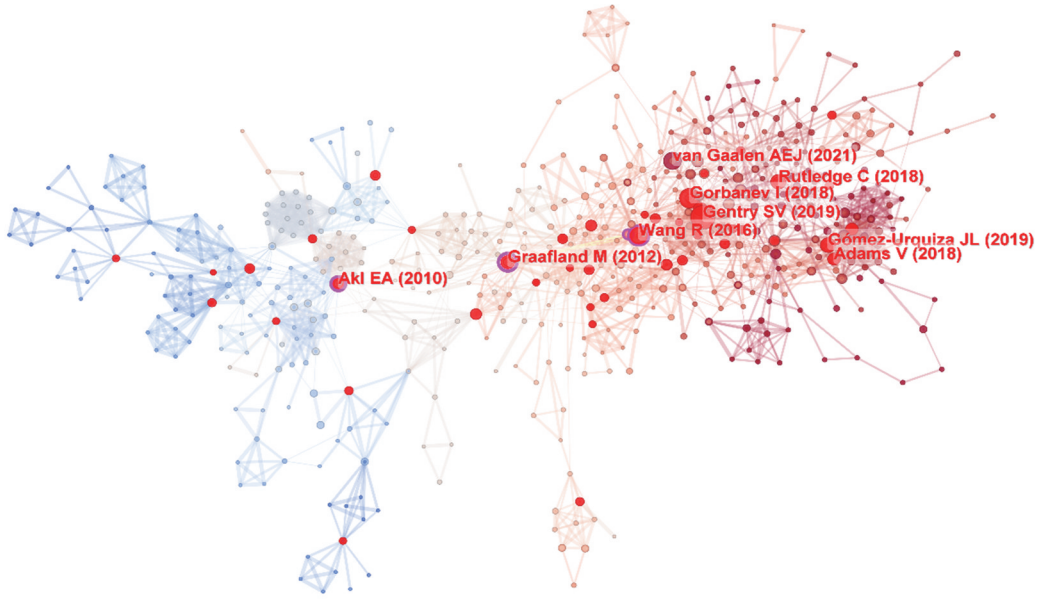


图 5　文献共被引网络知识图谱分析

3　讨论

本文通过对 2003 年至 2023 年游戏化教学在医学教育中的应用进行可视化分析，依据文献发表的时空特征、领域内容的现状和演变，以及领域热点研究，发现游戏化教学在医学教育领域的应用正呈现出快速增长的趋势。西方发达国家在这一研究中占据主导地位，但新兴国家的贡献正在逐渐增加。其研究主题、应用范围和应用前景日益多元化，新兴技术的融入为医学教育带来了新的机遇和挑战。

3.1　游戏化教育在医学教育中的应用呈现出多样化的特点

游戏化教学在医学教育领域的应用日益广泛，其教学对象逐渐从医学生、外科医生拓展到继续教育、护理教育及患者教育；其主要方法和教学模式也呈现出多样化的特点[14]。

首先，模拟情景教学法作为一种核心方法，通过创建虚拟医疗环境，将真实医疗案例转化为互动式学习游戏。这些游戏包括案例解析、治疗方案设计和随访模拟等环节，旨在培养学生的临床思维和问题解决能力，提高学生的临床决策能力和自信心。通过应用手术模拟游戏，学生可以在虚拟环境中练习各种手术技能，同时避免了实际操作中可能存在的患者安全风险。

其次，游戏化教学还可以引入奖励机制，如积分系统、成就徽章和进度可视化等，为学生提供即时反馈和成就感，有助于维持他们的长期学习动力。此外，通过引入团队竞赛和协作任务，可以有效地提升学生的参与度和学习积极性，促进知识交流和团队协作能力的培养。

最后，游戏化教学还能创建虚拟实验环境，使学生能够进行微生物学、生理学和药理学等方面的虚拟实验，从而深化他们对复杂生理、病理过程的理解。医疗管理游戏模式则通过虚拟医院经营、公共卫生决策模拟等方式，提升学生的领导力和决策能力，并培养他们的医疗管理能力和系统思维。

目前，游戏设计研究正致力于探索如何构建更加有效的教育游戏，以保障不同类型医学知识和技能的有效习得。同时，这些研究还关注如何通过游戏机制、内容设计和用户体验的最大化来提升学习效果，并开发更加适合游戏化教学的评估工具和方法，以更准确地衡量学习效果。

3.2　游戏化教学在医学教育中应用的争议

将游戏化教学应用于医学教育领域，其有效性仍是研究者最为关注的话题。与传统学习方式相比，游戏化教学在技能掌握、知识获取及学生满意度方面展表现更优，并在提高学习动力、增强参与度、培养团队协作能力等方面发挥了积极作用。然而，目前许多研究的样本量较小，存在偏倚风险，证据质量有限。此外，大部分研究尚未涉及经济效益的评估，且缺乏统一、高质量的评价方法与工具。这表明游戏化教育在医学领域的研究仍处于起步阶段，需要更多高质量的研究来深入探索[12]。

此外，过度游戏化也可能导致学生忽视核心医学知识的学习，进而影响教育质量。游戏化医学教

育如何带来更好的学习效果，取决于游戏开发者与教育工作者之间的共同协作，这涉及学习目标的设置、教育理论的应用、游戏界面的设计，以及娱乐性与学习性的平衡。高质量教育游戏的开发需要大量的资金和人力投入。鉴于开发、实施和有效性验证所需的时间、精力和经济成本，医学教育工作者应当权衡游戏化医学教育的潜在益处、潜在陷阱与成本，充分结合学习者类型、学习目标和游戏设计元素，才能使游戏化医学教育发挥最佳作用[15]。

3.3 机遇与挑战

人工智能（artificial intelligence，AI）、VR 和 AR 等技术的发展，也为游戏化学习带来了新的机遇和挑战[16]。将 AI 与游戏化教学相整合，将为游戏化学习提供更智能、个性化的体验。人工智能可以分析学习者的行为、表现和偏好，并基于学生表现的实时反馈，调整游戏难度，提供个性化指导。虚拟现实技术可以创造出极其逼真的医疗场景，让学生在安全的环境中练习复杂的医疗程序，从而增强学生的临床体验。远程教育技术使得优质的游戏化医学教育资源可以跨越地理界限，惠及更多学习者，促进了全球医学教育资源的共享和国际合作，有助于提升医学教育的全球化水平。但同时需要意识到，在技术革新过程中，设备、课程设计和教师培训的成本可能会加剧教育资源的不平等。如何将虚拟环境中获得的技能有效转化为实际临床能力，以及如何在远程环境中维持高度的师生互动和同伴学习，将成为新的挑战。

总的来说，游戏化教学在医学教育中展现出巨大的潜力，但仍需要更多深入、系统的研究来验证其长期效果和实际应用价值。游戏化教学的可持续发展需要注意平衡创新与传统，确保教学质量和专业性不被过度游戏化元素所淡化；同时，还需要考虑如何克服技术、成本和教师能力等方面的挑战。随着技术的不断进步和研究方法的日益完善，游戏化医学教育有望在未来成为培养医学人才的创新教学模式。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明　郎珈馨：数据检索、统计分析、撰写论文；田园：研究思路指导、文章审阅

参考文献

[1] 江正，贺向前. 游戏化教学思想应用于医学计算机课程中的探讨[J]. 中华医学教育探索杂志，2013，12(8)：803-805. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2013.08.014.

[2] Nevin CR, Westfall AO, Rodriguez JM, et al. Gamification as a tool for enhancing graduate medical education [J]. Postgrad Med J, 2014, 90(1070): 685-693. DOI: 10.1136/postgradmedj-2013-132486.

[3] Gentry SV, Gauthier A, L'Estrade Ehrstrom B, et al. Serious gaming and gamification education in health professions: systematic review [J]. J Med Internet Res, 2019, 21(3): e12994. DOI: 10.2196/12994.

[4] Krishnamurthy K, Selvaraj N, Gupta P, et al. Benefits of gamification in medical education [J]. Clin Anat, 2022, 35(6): 795-807. DOI: 10.1002/ca.23916.

[5] Chen C. CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature [J]. J Am Soc Inf Sci, 2006, 57(3): 359-377. DOI: 10.1002/asi.20317.

[6] Graafland M, Schraagen JM, Schijven MP. Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training [J]. Br J Surg, 2012, 99(10): 1322-1330. DOI: 10.1002/bjs.8819.

[7] Akl EA, Pretorius RW, Sackett K, et al. The effect of educational games on medical students' earning outcomes: a systematic review: BEME guide No14 [J]. Med Teach, 2010, 32(1): 16-27. DOI: 10.3109/01421590903473969.

[8] Gorbanev I, Agudelo-Londoño S, González RA, et al. A systematic review of serious games in medical education: quality of evidence and pedagogical strategy [J]. Med Educ Online, 2018, 23(1): 1438718. DOI: 10.1080/10872981.2018.1438718.

[9] Rosser JC, Lynch PJ, Cuddihy L, et al. The impact of video games on training surgeons in the 21st century [J]. Arch Surg, 2007, 142(2): 181-186;discusssion186. DOI: 10.1001/archsurg.142.2.181.

[10] Wang R, DeMaria S, Goldberg A, et al. A systematic review of serious games in training health care professionals [J]. Simul Healthc, 2016, 11(1): 41-51. DOI: 10.1097/SIH.0000000000000118.

[11] Kron FW, Gjerde CL, Sen A, et al. Medical student attitudes toward video games and related new media technologies in medical education [J]. BMC Med Educ, 2010, 10: 50. DOI: 10.1186/1472-6920-10-50.

[12] Connolly TM, Boyle EA, MacArthur E, et al. A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games [J]. Comput Educ, 2012, 59(2): 661-686. DOI: 10.1016/j.compedu.2012.03.004.

[13] van Gaalen AEJ, Brouwer J, Schönrock-Adema J, et al. Gamification of health professions education: a systematic review [J]. Adv Health Sci Educ Theory Pract, 2021, 26(2): 683-711. DOI: 10.1007/s10459-020-10000-3.

[14] Poliani A, Gnecchi S, Villa G, et al. Gamification as an educational approach for oncological patients: a systematic scoping review [J]. Healthcare, 2023, 11(24): 3116. DOI: 10.3390/healthcare11243116.

[15] Rutledge C, Walsh CM, Swinger N, et al. Gamification in action: theoretical and practical considerations for medical educators [J]. Acad Med, 2018, 93(7): 1014-1020. DOI: 10.1097/ACM.0000000000002183.

[16] Tolks D, Schmidt JJ, Kuhn S. The role of AI in serious games and gamification for health: scoping review [J]. JMIR Serious Games, 2024, 12: e48258. DOI: 10.2196/48258.

（收稿日期：2024-03-30）

（本文编辑：邬小梅）