

The Application and Effect Analysis of Virtual Reality Technology in Ophthalmic Medicine Education

Menghua Wang Zhirou Hu*

The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract

This paper discusses the application of virtual reality (VR) technology in ophthalmology education. Through literature research and empirical analysis, it discusses the specific application of VR technology in teaching, clinical simulation and skill training, and evaluates its influence on the teaching effect, the improvement of students' ability and the transformation of clinical practice. Research has shown that VR technology can significantly improve the disconnection between theory and practice in the traditional ophthalmology teaching model, improve students' understanding of complex ophthalmic surgery and diagnosis and treatment procedures, enhance clinical operation skills and emergency handling ability, and also help to cultivate students' sense of teamwork and innovation. This paper puts forward a set of ophthalmic medicine education based on VR technology application framework and effect evaluation index system, and the future development direction, that with the technology mature and application scenarios, VR will play an increasingly important role in ophthalmic medicine education, to provide solid support for cultivating high-quality ophthalmic talents.

Keywords

Virtual reality; ophthalmology education; clinical simulation; skill training; effect evaluation

虚拟现实技术在眼科医学教育中的应用与效果分析

王梦华 胡芷柔*

郑州大学第一附属医院, 中国·河南 郑州 450000

摘要

本文围绕虚拟现实(VR)技术在眼科医学教育中的应用进行探讨,通过文献调研与实证分析,探讨了VR技术在教学、临床模拟和技能训练等方面的具体应用情况,并评估了其对教学效果、学生能力提升以及临床实践转化的影响。研究表明,VR技术能够显著改善传统眼科教学模式中理论与实践脱节的问题,提高学生对复杂眼科手术和诊疗流程的理解,增强临床操作技能和应急处理能力,同时也有助于培养学生的团队协作和创新意识。本文提出了一套基于VR技术的眼科医学教育应用框架和效果评价指标体系,并对未来发展方向进行了展望,认为随着技术不断成熟和应用场景拓展,VR将在眼科医学教育中发挥越来越重要的作用,为培养高素质眼科人才提供坚实支撑。

关键词

虚拟现实; 眼科医学教育; 临床模拟; 技能训练; 效果评估

1 引言

随着现代医学教育改革的不断推进和新兴信息技术的快速发展,传统眼科医学教育模式在理论教学与实践训练之间存在的脱节问题日益突出。虚拟现实(VR)技术作为一种前沿数字化技术,凭借其沉浸式体验和交互性特点,为医学教育带来了革命性变化。眼科作为一门对视觉细节和精密操作要求极高的学科,其教学过程需要高度还原临床环境、

模拟复杂手术过程。近年来,国内外许多高校和医疗机构开始尝试将VR技术引入眼科医学教育,以期通过虚拟场景构建、手术模拟和互动训练,提升学生的临床技能和综合素质。本文旨在探讨VR技术在眼科医学教育中的具体应用与效果,通过分析实际应用案例和教学实验,构建一套评价指标体系,为高校和医疗机构进一步推广应用VR技术提供理论支持和实践参考。

2 虚拟现实技术在眼科医学教育中的应用现状

当前,VR技术在眼科医学教育中的应用已初具规模,并在手术模拟、临床病例训练和技能操作等多个方面取得了明显成效。部分高校和医院已通过建设虚拟手术室,利用先进的VR设备对眼科常见手术(如白内障摘除、青光眼手术、

【作者简介】王梦华(1977-),女,副主任医师,从事眼底病、眼外伤研究。

【通信作者】胡芷柔(1992-),女,主治医师,从事眼底病、眼外伤研究。

视网膜修复等)进行模拟训练,使学生在虚拟环境中熟悉手术流程、器械操作和临床应急处理,从而在降低实际操作风险的同时,提升操作技能和临床决策能力。此外,VR技术在临床病例讨论和决策模拟中也发挥着重要作用。通过创建逼真的虚拟病例场景,学生可以观察病理变化、分析影像资料,并模拟制定治疗方案,这不仅加深了理论知识的理解,更使学生能够在无风险环境中反复练习,提高综合分析与判断能力。与此同时,一些院校还尝试将VR技术与传统教学相结合,构建混合式教学模式,实现线上线下资源互补,提升教学互动性和体验感。

然而,目前这些应用仍处于初级阶段,存在着设备更新周期较长、技术迭代速度慢的问题;部分学校和医院在资金投入、设备配置和师资培训上存在明显差距,导致教学资源分布不均,影响了整体应用效果。与此同时,VR技术与传统教学模式整合不够深入,缺乏统一的标准化管理和互联互通机制,导致各应用平台之间数据共享和协同效应有限。此外,由于部分VR系统在图像分辨率、操作反馈及交互体验等方面仍存在改进空间,使得学生在虚拟环境中的沉浸感和真实感受到一定影响。总体来看,虚拟现实技术在眼科医学教育中虽已显示出显著优势,如提升教学直观性、降低实操风险、促进理论与实践结合,但在实际推广应用上仍需不断优化设备性能、完善资源配置和建立标准化管理体系,实现教学资源的高效整合和全流程的动态监控,从而进一步推动眼科医学教育的现代化和智能化发展。

3 VR技术在眼科教学中的优势与局限性

VR技术在眼科教学中具有诸多显著优势。首先,其沉浸式体验能够为学生提供高度真实的手术和临床场景,再现真实手术室的环境,使得教学过程更具直观性和参与感。通过虚拟现实,学生可以身临其境地体验复杂手术操作,掌握精细操作技巧,这对传统教学中抽象理论与实际操作难以有效衔接的问题起到了积极的补充作用。其次,VR设备能够模拟各种复杂手术和紧急情况,如白内障摘除、青光眼手术以及视网膜修复等,使学生在无风险的虚拟环境中反复练习,获得即时反馈,从而不断提高其操作技能和应急处理能力。第三,虚拟平台支持多人协同训练,促进了团队协作和沟通能力的培养。在小组讨论和模拟手术过程中,学生能够互相协作,共同解决临床问题,培养跨学科合作精神,为未来临床实践打下坚实基础。此外,VR技术还具有可重复性和低成本试错的特点,既能降低实际操作中的风险,又能为学生提供充足的实践机会,进一步强化理论知识的理解和应用。

然而,VR技术在眼科教学中的应用也存在一定局限性。首先,高昂的设备投入和维护成本成为普及应用的一大障碍。许多高校和医疗机构在资金投入上存在困难,难以大规模购置和更新先进的VR设备。其次,技术设备与传统教学

资源的融合难度较大。目前,VR系统在图像分辨率、色彩还原和交互反馈方面尚未完全达到理想水平,部分系统的虚拟体验与真实手术仍存在差距,影响教学效果。此外,由于VR技术的应用需要依赖复杂的软件平台和硬件设备,其操作和维护对教师的专业技能和教学设计提出了较高要求,部分教师对新技术的接受和运用能力不足,导致VR教学效果参差不齐。再者,各应用平台之间缺乏统一的标准和数据共享机制,这不仅限制了教学资源的整合和信息互通,也影响了跨院校、跨地区合作教学的开展。最后,在实际应用中,学生的适应性和虚拟环境的沉浸感也存在个体差异,部分学生可能对虚拟环境产生晕动症或其他不适反应,从而影响学习体验和教学效果。因此,如何克服设备投入、技术融合、教师培训和平台标准化等方面的局限,实现虚拟现实与传统教学模式的有机结合,成为当前亟需解决的问题。综合来看,尽管VR技术在眼科教学中展现出极大的潜力,但其推广应用仍需在成本控制、技术优化、师资培训和系统整合等方面进行持续改进和创新。

4 构建高校眼科医学PBL评价指标体系的设计思路

构建高校眼科医学PBL评价指标体系需从多个维度出发,确保既能全面反映教师在PBL模式下的教学水平,又能客观评价学生在实际问题解决中的综合能力。首先,指标体系应设立“教学理念与方法”维度,主要考察教师对PBL教学理念的认同程度及其在课堂中的实际运用情况。具体包括:教师在问题设计时是否能结合眼科临床实际,提出具有启发性和挑战性的问题;是否在教学中采用小组讨论、案例分析、模拟诊疗等互动性教学方法;以及是否能整合多种教学资源,如图像、视频、虚拟实验等,营造开放、合作、创新的学习氛围。其次,“学生参与与学习效果”指标主要通过对学生在课堂讨论、问题解决、团队协作和自主学习等方面的表现进行评估。该维度要求量化学生参与频率、讨论深度以及在解决实际临床问题时所展示出的综合分析能力和应变能力,同时结合期末考试、临床实践报告和现场演示等多种评价方式,全面反映学生在PBL模式下的学习成效。第三,“课程内容与案例质量”指标,着重考察所选案例的真实性、代表性和教育价值,以及课程内容与当前眼科临床实践和科研前沿的契合度。高质量的案例应能真实反映临床问题,并涵盖从病因分析到诊疗决策的全过程,同时要求课程内容具备前瞻性和实用性,为学生提供有针对性的临床训练。第四,“反馈与持续改进”指标则关注教师和学生教学过程自我反思、评价反馈及改进措施的落实情况。该维度要求教师定期组织教学反思会议,收集学生和同行专家的反馈意见,并据此不断调整教学策略;同时,也应鼓励学生进行自我评估和互评,形成正向激励和持续改进的闭环机制。各维度之间应建立科学的权重分配机制,根据各

指标对教学目标达成的影响程度进行合理分配,并采用定量(如考勤、问卷评分、成绩数据等)与定性(如专家评议、课堂观察、案例讨论记录等)相结合的评价方法,形成一个动态、全过程、多角度的评价体系。该体系不仅能够实时反映 PBL 教学在眼科医学教育中的实施效果,还为后续教学改革和教师专业发展提供具体、可操作的改进方向,推动高校眼科医学教育不断向现代化、实践化和创新化方向发展。

5 PBL 在眼科医学教育中的实践路径与应用措施

在实际应用中,将 PBL 模式融入眼科医学教育需要构建从顶层设计到课堂实践的完整闭环管理体系,确保教学各环节协同运作。各高校应制定详细的 PBL 教学实施方案,明确教学目标、实施步骤、评价标准和时间节点,并成立由教学管理部门、眼科专家及资深教师组成的专门项目小组,负责统筹规划、指导培训和协调各环节工作,确保方案落地实施。选取具有代表性且与临床实践紧密结合的真实案例和最新科研成果作为教学素材,组织专题研讨、模拟诊疗和团队合作活动,鼓励学生在小组讨论中提出问题、互相启发,并探索解决方案,从而逐步培养其批判性思维、临床判断和创新实践能力。与此同时,应充分利用现代信息技术优势,建设线上教学平台和资源共享系统,通过虚拟仿真、视频案例、互动讨论区等多种形式,增强课堂直观性和互动性,使学生即使在异地也能参与实时讨论和案例分析。为不断提升教师教学水平,定期开展 PBL 培训、教学研讨和跨院系、跨学科的经验交流活动,推动教师不断更新教学理念、改进教学方法,并共享成功案例和经验。同时,建立动态评价体系和反馈机制,通过课堂观察、学生问卷、同行评议和专家评审等多种手段,定期对 PBL 教学效果进行全面监测和评估,及时调整教学策略,形成正向激励和持续改进的闭环管理模式。此外,高校还应积极与临床、科研及信息技术部门建立跨部门协作机制,共同开发针对眼科专业的 PBL 模块,

通过校企合作和专家顾问参与,进一步提升教学内容的实用性和前瞻性。通过这一系列举措,可推动 PBL 模式在眼科医学教育中的深度融合,全面提升学生临床实践能力和综合素质,为培养高水平眼科人才提供有力保障。

未来,通过持续的技术更新和教学模式优化,预计这一体系将不断完善,进一步推动多方协同合作与资源共享,形成一个可持续发展、具有国际竞争力的眼科医学教育新模式。

6 结论

本文围绕高校眼科医学教育中引入 PBL 模式的应用进行了全面探讨,分析了当前教学现状及存在问题,并基于建构主义、内部控制和绩效管理等理论构建了以教学理念、学生参与、课程内容和反馈改进为核心的评价指标体系。研究表明,PBL 模式能够显著激发学生学习兴趣,提高其临床思维、问题解决和团队协作能力,实现理论与实践的有机融合。未来,随着信息技术的发展和教学理念的不断更新,PBL 模式在眼科医学教育中的应用将更加普及和深入。高校应不断优化教学方案,强化师资培训与跨学科协作,并完善动态评价体系和反馈机制,推动眼科医学教育改革向更高水平迈进,为培养具备创新能力和卓越临床技能的眼科人才提供坚实支撑,进而为我国医学教育现代化和立德树人目标的实现贡献力量。

参考文献

- [1] 贾栗,黄祖辉.数智化驱动下医学人文教育的改革创新探索[J].广东医科大学学报,2025,43(01):34-39.DOI:10.20227/j.cnki.2096-3610.2025.01.004.
- [2] 杨诚,黎峥,曾锦等.人工智能应用于眼科专业人才培养的挑战与对策[J].科技管理研究,2024,44(21):131-138.
- [3] 李晶晶,袁丁,王秀玲等.虚拟现实技术在全科住院医师规范化培训中的应用效果评价[J].中国全科医学,2023,26(34):4322-4328.
- [4] 梁莉,魏锐利,汤智.虚拟现实在眼科教育中的应用[J].中国高等医学教育,2005(05):86-87.