

人工智能在医学教育中的研究进展

赵志芳*, 宋雷, 宋易航, 饶欣月
西北民族大学医学部, 甘肃 兰州 730030
DOI:10.61369/EDTR.2025090018

摘要： 人工智能（Artificial Intelligence, AI）技术在医学教育领域的应用正不断拓展，展现出重要的研究价值与广阔前景。作为培养高水平医学人才的核心阶段，医学教育在当前亟需实现教学模式的转型与创新。AI已广泛应用于智能教学系统、虚拟仿真训练、个性化学习路径以及能力评估等多个方面，有效提升了教学效果与学习体验。本文系统回顾了AI在医学教育中的最新研究进展，重点分析其在教学方法创新与医学能力培养中的应用现状及面临挑战，并对未来发展趋势进行展望，以期为医学教育者、管理人员及政策制定者提供理论依据与实践参考，共同推进医学教育发展。

关键词： 人工智能；医学教育；教学创新；医学人才培养

Advances in Artificial Intelligence Research in Medical Education

Zhao Zhifang*, Song Lei, Song Yihang, Rao Xinyue
School of Medicine, Northwest Minzu University, Lanzhou, Gansu 730030

Abstract： The application of artificial intelligence (AI) technology in the field of medical education continues to expand, demonstrating significant research value and broad prospects. As a critical phase in cultivating high-level medical talents, medical education today urgently requires transformation and innovation in teaching models. AI has been widely integrated into intelligent teaching systems, virtual simulation training, personalized learning pathways, and competency assessment, among other areas, effectively enhancing instructional outcomes and learning experiences. This article systematically reviews recent advancements in AI applications within medical education, with a focus on its role in innovating teaching methods and developing medical competencies, while also addressing current challenges. Furthermore, it offers insights into future directions, aiming to provide educators, administrators, and policymakers with theoretical foundations and practical insights to collectively promote the advancement of medical education.

Keywords： artificial intelligence; medical education; teaching innovation; medical talent cultivation

前言

近年来，人工智能（Artificial Intelligence, AI）技术在医疗领域展现出广泛的应用前景，日益受到学术界与业界的重视。医学教育作为医疗卫生体系的关键环节，肩负着培养高水平医学人才的重要使命。然而，当前医学教育仍面临诸多挑战，包括医学知识迅速更新、临床技能培训日趋复杂，以及学习者对个性化教学的需求不断增长^[1]。传统教学模式已难以完全适应现代医学的发展步伐，尤其在临床实操与理论教学之间存在显著割裂，导致学生对AI等新兴技术的掌握程度较为有限^[2]。随着AI技术在医疗领域的深入应用，未来医生除需具备坚实的医学基础外，还应掌握数据分析、机器学习等多学科能力，以应对智能化医疗时代的新要求。

AI为医学教育带来了一系列创新工具与方法。例如，利用AI技术可自动生成医学试题并模拟真实临床情境，能够提高考核的真实感与多样性。借助虚拟现实（Virtual Reality, VR）和增强现实（Augmented Reality, AR）技术，AI能够构建高度沉浸的临床操作环境，有效促进学生对知识的理解与实际操作能力的提升^[3]。此外，AI支持的个性化学习平台能依据学生的学习进度和对知识的掌握情况，实时调整教学策略，能够优化学习效率。尽管AI在医学教育中潜力巨大，其推广仍面临不少挑战，包括师生对AI的认知差异、接受程度不一，以及缺乏系统化的AI课程与专业师资等问题，这些都制约了AI在医学教育中的深度融合。本文旨在系统梳理AI在医学教育中的应用现状，分析当前面临的关键挑战，并展望未来发展方向，以期为医学教育改革创新与人才培养提供参考。

基金项目：西北民族大学校级创新创业教育教学改革研究项目（2022XJCXYJGXM14）；西北民族大学校级虚拟仿真实验教学一流课程（2021XJYLKC-06）；西北民族大学国家级大学生创新创业项目（202410742021）

通信作者：赵志芳，电子邮箱：327645948@qq.com

一、AI驱动的医学教学模式创新

（一）个性化学习路径设计

通过对学习行为大数据的深度挖掘，AI可实现精准的教学内容，调整难易度，可以显著提高学习效率和成果。以解剖学教学为例，结合VR模拟环境，AI能根据学生实际理解情况动态调整解剖结构的呈现方式与复杂程度，使学习过程更具互动性与沉浸感，有效促进空间认知与长期记忆^[1]。这种基于实时数据分析与反馈的个性化学习机制，实现了真正意义上的“因材施教”，大幅提升了医学教育的针对性与质量。

（二）虚拟现实与模拟训练

虚拟现实（Virtual Reality, VR）作为一种可高度模拟临床环境的数字化教学工具，已在医学教育中广泛应用，尤其有助于提升学生的临床实操与应急处理能力。多项研究证实，VR培训不仅可加强操作熟练度，还有助于培养临床推理和团队合作能力。例如，VR手术模拟器已常规用于外科教学，使学生能够在无风险环境中反复练习复杂手术技能^[2]；而在解剖学教学中，三维虚拟人体模型可帮助学生直观理解解剖关系，提升学习动力与记忆保持^[3]。

（三）智能评估与反馈

AI系统能够依据海量数据自动生成试题、评价标准与试卷分析报告，辅助教师更高效地开展教学质量评估与改进。这一能力不仅提升了命题效率，也为学生提供了丰富的自主学习资源。此外，通过分析学生的答题数据与学习状态，AI可精准评估其知识掌握与能力短板，为学生提供个性化学习建议，促进学生自我反思和能力提升。

然而，AI在评估与反馈中的全面推广仍存在一定挑战。研究显示，尽管AI生成在教学中起到重要作用，但其尚不能完全取代教师。AI反馈应作为传统教师反馈的补充而非替代。因此，发展人机协同的教学模式，兼顾AI的技术优势与教师的人文关怀，将成为未来的重点方向。

二、AI赋能医学能力培养

（一）临床思维训练

AI在临床思维训练中的作用日益突出，已成为医学教育的新兴领域。例如，在临床病例模拟系统中，AI可驱动虚拟标准化患者与实习生进行互动，帮助其锻炼诊断推理、问题解决与危机处置能力。学生对该类训练模式反响积极，参与度和满意度普遍较高。

（二）多学科融合能力

AI的应用不仅推动了医学领域的进步，也加速了医学与计算

机、工程等学科的交叉融合。随着大数据和机器学习等技术不断渗透，医学教育亟须培养兼具多学科知识的复合型人才。未来的医务人员除传统医学知识外，还需掌握数据处理、编程及统计等信息学科核心能力，以适应AI赋能的医疗场景。已有院校在医学影像等专业中，将AI基础、机器学习、伦理与临床应用等内容融入课程体系，并通过实践强化学生对AI工具的实际应用能力^[4]。这种教育模式不仅培养学生技术操作能力，更引导其批判性思考AI应用的合理性与边界，推动医学与信息科学的有机融合。

三、AI在医学教育推广与实施中的挑战

（一）技术基础与资源分布不均

目前，各类医学教育机构在AI基础设施建设方面差距显著，包括硬件设备、软件平台及教学数字化资源等方面。部分资源丰富的高校和发达地区医学院校已率先引入AI教学系统，配备先进计算设施与智能教育平台。如一些机构还尝试采用AI聊天机器人提供个性化学习支持与模拟互动，以提升教学体验^[5]。但是在资源匮乏地区及低收入国家，基础设施薄弱、网络条件差、硬件缺失等问题严重限制了AI技术的推广。资源分配不均衡加剧了医学教育中的公平性挑战，部分学生因无法获取高质量的AI教学资源，在知识与技能发展上逐渐落后。

（二）师资队伍建设与能力提升

伴随AI在医学教育中的快速普及，提升教师的AI素养与教学能力已成为一项紧迫任务。目前，很多医学教师对AI技术仍处于初步了解阶段，缺乏系统培训与实践机会。一项针对医学院教师的培训实践显示，尽管培训前教师对生成式AI工具（如ChatGPT）的使用率较低，短期培训后其应用意愿与兴趣均显著提升^[6]。这说明有针对性的教师发展项目能够有效增强其AI认知与操作能力。此外，研究还指出，教师对AI在教学及评估中的具体应用了解有限，反映出拓展师资培训项目的迫切性^[7]。

四、结论

人工智能技术的快速发展为医学教育带来了广泛而深刻的影响。AI已成为推动教学方式变革、能力培养创新和评价体系优化的重要力量。其在智能辅助教学、虚拟仿真、个性化学习及评估反馈等方面的应用，为医学教育开辟了新的可能。面对这一趋势，医学教育者需全面把握AI带来的机遇与挑战，在积极利用技术优势的同时，理性应对潜在问题，共同推动医学教育向高质量、可持续方向转型。

参考文献

- [1] Li W, Shi HY, Chen XL, et al. Application of artificial intelligence in medical education: A meta-ethnographic synthesis. *Med Teach*. 2025;47(7):1168–1181.
- [2] Grunhut J, Marques O, Wyatt ATM. Needs, Challenges, and Applications of Artificial Intelligence in Medical Education Curriculum. *JMIR Med Educ*. 2022;8(2):e35587.
- [3] Olayeye K, Oviawe EL. Enhancing Clinical Skills Through Virtual Reality: A Study on 12-Lead Electrocardiogram Placement in Medical Education. *Cureus*. 2024;16(11):e74179.

- [4] Joseph TS, Gowrie S, Montalbano MJ, et al. The Roles of Artificial Intelligence in Teaching Anatomy: A Systematic Review. *Clin Anat.* 2025;38(5):552–567.
- [5] Bond DJ, Gray RL, Bayne CO. The Role of Simulation-Based Medical Education in Surgical Training. *Hand Clin.* 2025;41(2):153–162.
- [6] Kolla S, Elgawly M, Gaughan JP, Goldman E. Medical Student Perception of a Virtual Reality Training Module for Anatomy Education. *Med Sci Educ.* 2020;30(3):1201–1210.
- [7] Crotty E, Singh A, Neligan N, Chamunyonga C, Edwards C. Artificial intelligence in medical imaging education: Recommendations for undergraduate curriculum development. *Radiography (Lond).* 30 Suppl 2:67–73.
- [8] Morosky CM, Baecher-Lind L, Chen KT, et al. Practical applications of artificial intelligence chatbots in obstetrics and gynecology medical education. *Am J Obstet Gynecol.* 2025;233(1):4–11.
- [9] Chadha N, Popil E, Gregory J, Armstrong-Davies L, Justin G. How do we teach generative artificial intelligence to medical educators? Pilot of a faculty development workshop using ChatGPT. *Med Teach.* 2025;47(1):160–162.
- [10] 杨现民, 郑奕珂, 李新, 等. 加速推进人工智能与教育的深度融合: 经验, 挑战与建议 [J]. *中国电化教育*, 2025(7).