

DOI: 10.3969/j.issn.2096-045X.2026.04.010

· 人才培养 ·

生成式人工智能赋能医学生培养的现实挑战与实践路径

赵东方^{1,2} 赵东辉³ 牛晓录^{1,2} 王宁静^{1,2} 依丽米努尔·那扎麦提^{1,2} 左博靖^{1,2}
聂伟^{2*}

(1. 首都医科大学马克思主义学院, 北京 100069; 2. 首都医科大学基础医学院, 北京 100069; 3. 承德县中医院手术室, 承德 067400)

【摘要】为应对人工智能技术在医疗卫生领域引起的诊疗方式变革,以及满足“健康中国”建设对数智化医学人才的现实需求。本文围绕生成式人工智能(generative artificial intelligence, GenAI)赋能医学生培养相关议题,对医学生培养面临的现实挑战及实践路径展开研究。研究发现 GenAI 赋能医学生培养仍面临引入医学院校的现实阻碍、GenAI 高阶能力开发应用不够充分以及 GenAI 在使用中存在误导风险三大核心问题。基于此,本文提出充分发挥 GenAI 优势,辅助教学支持;深化 GenAI 应用,赋能科研与临床培养;规范 GenAI 使用,防范技术误导风险 3 条创新路径,以期为数智化临床环境下复合型医学人才的培养提供实践参考。

【关键词】生成式人工智能; 医学生培养; 医学教育; 实践路径; 人机协同

【中图分类号】R-1; G64

【文献标识码】A

Realistic challenges and practical pathways of generative artificial intelligence-empowered medical student training

Zhao Dongfang^{1,2}, Zhao Donghui³, Niu Xiaolu^{1,2}, Wang Ningjing^{1,2}, Nazhamaiti Yiliminuer^{1,2}, Zuo Bojing^{1,2}, Nie Wei^{2*}

(1. School of Marxism, Capital Medical University, Beijing 100069, China; 2. School of Basic Medicine, Capital Medical University, Beijing 100069, China; 3. Operating Room, Chengde County Hospital of Traditional Chinese Medicine, Chengde 067400, China)

【Abstract】In response to the transformation of diagnosis and treatment models brought about by artificial intelligence technologies in the healthcare sector, and to meet the practical demand of the Healthy China initiative for medical talents adapted to digital and intelligent development, this paper focuses on issues related to generative artificial intelligence (GenAI)-empowered medical student training and conducts research on the practical challenges and implementation pathways faced by medical student education. The findings suggest that GenAI-empowered medical student training still faces three major challenges: barriers to its introduction into medical schools, insufficient development and application of the advanced capabilities of GenAI, and the risk of misleading information in its use. Accordingly, this paper proposes three innovative pathways: fully leveraging GenAI's advantages to support teaching assistance; deepening the application of

基金项目 1. 2025 年度首都医科大学思想政治工作研究一般课题项目:基于中国式现代化的高校学生党支部组织力研究(SYSZ2025012);2. 2025 年度首都医科大学思想政治工作研究重点课题项目:生成式人工智能对医学院校思想政治教育工作的影响及对策研究(SYSZ2025001)

第一作者 赵东方, 硕士, 助教, 首都医科大学基础医学院阶平班党支部书记, 研究方向:高校学生党建、大学生思想政治教育。Email:southwind_east@ccmu.edu.cn

***通信作者** 聂伟, 硕士, 首都医科大学基础医学院党委副书记, 研究方向:大学生思想政治教育。
Email:niewei@ccmu.edu.cn

GenAI to empower research training and clinical education; and regulating GenAI usage to prevent technology-induced misinformation risks. This study aims to provide practical reference for the cultivation of interdisciplinary medical talents in digitally and intelligently evolving clinical environments.

【Keywords】 generative artificial intelligence; medical student training; medical education; practical pathways; human-artificial intelligence collaboration

近年来,生成式人工智能(generative artificial intelligence, GenAI)技术的飞速发展,引起了包括医疗卫生领域在内的行业深刻变革^[1],既改变临床一线的诊疗模式,也改变未来医学生的执业环境。而随着“健康中国”战略的深入推进,对医学人才的要求也日益提高,这使得传统医学教育培养体系在培养新型医学人才时显得捉襟见肘。此外,面对《“健康中国2030”规划纲要》^[2]提出的要加强医教协同,改革医学教育制度,加快建成适应行业特点的院校教育新要求。医学教育也需要做到与时俱进,以新技术赋予新活力。医学学生作为未来医学人才的重要储备力量,其培养质量不仅关系到未来临床诊疗的整体水平,更关系到医学卫生事业的长远发展。

目前,以胜任力为导向的医学教育已成为医学生培养的重要理念,强调以岗位胜任力为核心,促进医学知识、临床技能、科研能力和职业素养等综合能力的协调发展。与此同时,GenAI凭借知识学习、能力训练和教学支持等优势,正逐步融入医学教育全过程。在人机协同理念下,通过充分发挥教师、学生与GenAI各自优势,实现教育教学各环节的协同配合,已成为推动教学变革的重要表现形式。围绕GenAI与医学教育融合的研究也在不断展开,在医学专业课程建设、创新教学模式和技术赋能医学教育等方面均已有一定探索^[3]。然而,从当前实际应用现状来看,GenAI赋能医学生培养的相关研究仍处于起步阶段,其在医学院校引入、高阶能力开发以及规范应用等方面仍存在一定不足,从而制约了其育人价值的充分发挥^[4-5]。

基于GenAI快速迭代、医疗领域数智化变革和“健康中国”战略深入推进的背景,对当前GenAI融入医学生培养过程中所面临的现实挑战展开分析,并从辅助教学支持、赋能科研与临床培养和防范误导风险等方面提出实践路径,旨

在为数智化临床环境下复合型医学人才的培养提供一定的理论参考与实践借鉴。

1 GenAI背景下医学生培养的现实挑战

1.1 GenAI引入医学院校存在现实阻碍

GenAI在医学生培养中的应用并非简单的技术更迭,而是涉及多个层面的系统性调整,这也就造成其在医学院校中的引入面临诸多困难。①在培养体系方面,现有医学生培养体系已经相对成熟,包括医学知识学习、临床思维训练、实践能力培养、职业伦理塑造和综合胜任力评价等多个环节,具有较强的规范性和系统性,GenAI难以直接融入;②在教师方面,现有医学专业教师大多已形成相对稳定的教学理念与授课方式,讲授的课程也有固定的教学方案和授课计划,而教学改革却充满不确定性,如教师在教学中主动使用GenAI的意愿往往不强,信息化能力也较为有限^[6-7];③在实践方面,GenAI与医学生培养有效结合的案例不多,也尚未形成可供广泛借鉴的成熟案例,这导致医学院校在推进GenAI应用的过程中缺乏可供参照的现实经验;④在平台与资源支持方面,当前医学院校在技术平台建设、场景资源储备和应用支撑体系方面仍较薄弱,而通用模型在医学教育中的专业适配度有限^[8],客观上增加了GenAI在实践中的应用阻力。

1.2 GenAI高阶能力开发应用不足

现有研究^[9-10]虽已涉及GenAI在医学教育中的具体应用,但整体上更多停留于风险讨论、技术挑战分析以及AI素养框架构建等基础层面。相较于现有研究的滞后性,GenAI已完成快速迭代与能力跃升,研发出许多高阶功能。如复杂情境推演能力能够对患者病情进行分步骤分析、连续追问和诊疗逻辑推演,辅助医学生完成信息收

集、鉴别诊断和制定临床决策;场景化模拟与交互能力能够在特定教学情境中开展角色化、连续性和互动式模拟,如模拟问诊、病例讨论等;多模态整合分析能力能够衔接多个应用,综合处理文本、图像、语音等多种信息,并形成相对完整的分析结果;个性化学习诊断与反馈能力能够基于交互数据识别学生的知识薄弱点,并提供针对性的学习支持与反馈。这些能力在医学领域有着广阔的应用前景,但从现有进展来看,总体上仍处于局部试点和初步阶段,尚未真正嵌入医学生培养的核心环节,也未能充分转化为支撑医学教育创新发展的现实动能。

1.3 GenAI在医学生培养中的误导风险

GenAI本质上是参数规模庞大的神经网络模型,它们并不像人类那样通过体验来理解世界,而是在海量文本数据上学习统计规律与语言模式,逐步生成文本。因此,模型给出的回答本质上是概率生成的结果,虽然能够呈现出一定的推理与归纳特征,但并不完全等同于人类的理解与逻辑思维过程,其内容的准确性仍需结合证据与来源进行审慎核验。研究^[8]表明,经过迭代优化后的ChatGPT在医学相关测试中的表现显著提升,但其在错误回答和幻觉生成方面的问题仍未得到根本解决。此外,由于GenAI是基于现有数据集进行训练的,其本身存在一定局限性。因此,在生成结果时,有可能因过时的理论体系而产生误判^[11],从而产生误导风险。相比之下,育人工作具有高度的严谨性,而医学生的培养更强调内容的真实性、客观性与科学性,对信息质量和判断依据具有更高的要求。所以,GenAI在医学生培养中的应用必须严格把关,在把握育人原则的基础上,探索人机协同的应用边界与使用规范,对GenAI生成的内容实行严格审核,才能为医学生培养注入新的活力。

2 GenAI赋能医学生培养的实践路径

GenAI在医疗卫生领域所展现出的巨大应用潜力,已经在一定程度上推动了临床医学的发

展^[12-13]。医学教育作为医疗领域的基石,承担着培育新兴医学人才的重要任务,也需要主动回应临床医学发展对医学人才培养提出的新要求。为此,本文从辅助教学支持、赋能科研与临床培养以及规范GenAI应用3个方面,提出GenAI赋能医学生培养的实践路径,为提升医学人才培养质量提供有益借鉴。

2.1 发挥GenAI优势,辅助教学支持

在临床医学领域,胜任力始终是衡量医学生培养质量的核心指标。医学生胜任力的形成不仅依赖于医学知识的系统传授,也有赖于教学设计、学习支持和评价反馈机制的持续改进。医学知识体系庞杂,不同专业课在知识结构、教学重点和学习方式等方面存在显著差异。此外,医学生培养还有较高的临床实践要求,使得医学生学习时间相对紧张。因此,根据专业课和学生群体的特点来进行针对性教学适配,对于提升教学效果具有重要意义。

在教学设计环节,GenAI可用于课程教学逻辑与教案结构的系统梳理与动态调整,从而实现与现代医学教育需求的有效适配^[14]。具体而言,教学设计需要根据时代发展而产生的学生群体变化来做出适应性调整。在前期备课期间,授课教师可结合课前问卷、班级反馈和日常交流等方式,调研医学生的学习特点与实际需求^[15]。调研数据通过GenAI归类整理、要点提取和共性问题识别,以分辨医学生在知识理解难点、互动偏好等方面的特点。在设计教案和教学模式环节,针对医学生的学习特点,采用“以教师为主、GenAI为辅”的人机协同模式。由授课教师制定教学大纲、知识要点以及互动环节等关键内容,GenAI主要用于辅助梳理内容结构、生成备选方案和优化表达形式,最终方案由教师审核确定。

在学习支持环节,信息技术的进步使得线上学习平台的建设快速发展。GenAI能够在医学生课前预习、课中理解、课后巩固与个性化答疑等学习环节中提供新的技术支持。课前,教师主导确定授课内容重点难点,GenAI辅助梳理和呈现学生预习方案,帮助医学生初步建立医学知识框架;课中,通过引入医学GenAI大语言模型,实

时解答医学生困惑,辅助学生理解复杂医学知识^[16]。目前,已有研究构建以医学教育为基础的问答助手,为医疗知识问答领域的大模型应用提供可靠解决方案^[17]。课后,在教师把控和学生核验的前提下,通过 GenAI 辅助生成知识摘要和测试题目,为学生提供具有针对性的复习支持和个性化的答疑服务。

在评价反馈环节,医学生与教师、GenAI 在教学互动过程中产生的数据,是实现因材施教的重要依据。利用 GenAI 对互动数据进行关键词频次总结、问题归类,精准识别医学生在学习过程中的难点和薄弱环节,并将分析结果反馈给学生和授课教师,同时作为后续 GenAI 提供个性化学习支持的参考^[18]。对于医学生而言,在后续进行课程复习时目标性更强,能够起到事半功倍的效果。对于医学 GenAI 大语言模型而言,可为医学生提供更具个性化的复习方案和考评试题,帮助学生查漏补缺。对于授课教师而言,一方面能够知晓学生的薄弱点,从而开展针对性辅导,进行因材施教;另一方面可对教学内容与教学方案进行优化调整,改进教学效果,为后续教学工作做准备。阿尔托大学、匹兹堡大学以及华盛顿大学的实践表明,GenAI 不仅能够辅助教师对学生反馈进行快速整理、归纳与要点提取,还可结合课程目标和教学要求开展对照分析,从而更深入地识别教学中的优势与不足,为教学内容调整和教学效果改进提供支持^[19-20]。

2.2 深化 GenAI 应用,赋能科研与临床培养

GenAI 技术的进步正在持续拓展医学教育的实践边界,不仅为医学生科研能力和临床实践能力的培养提供新的技术支撑,也促使医学教学方式、培养场景和育人路径不断革新。

在科研训练方面,通过设置研究课题和实践项目,引导医学生主动使用 GenAI 检索课题资料;之后利用 GenAI 提取文章方法、结果、结论等关键信息,帮助医学生快速知晓研究领域的背景知识、前沿方向和当前瓶颈,建立基础科研意识。在科研过程中,GenAI 可基于已有资料解答医学生遇到的科研困惑并启发研究思路。在撰写文章时,GenAI 能够辅助医学生进行文章脉络和科

研成果的梳理,在学术表达、语言规范和组织结构方面提供辅助。同时,GenAI 不仅仅是辅助工具,同样也是训练对象。医学生在使用 GenAI 的过程中能够不断提高自身 GenAI 素养以及科研思维能力,并且还需要对 GenAI 给出的结果进行分辨,这在客观上培养了医学生的信息甄别能力和批判性思维。有研究^[21]在医学生教学中部署一个必须使用 ChatGPT 完成的结构化作业,让医学生利用 ChatGPT 完成报告,并对输出的结果进行批判性分析,从而将 GenAI 纳入科研训练过程,作为培养学生判断能力和人工智能素养的重要媒介。

在临床实践方面,GenAI 技术为医学生临床实践训练的信息化发展提供了新的支持。具体而言,通过 GenAI 辅助生成虚拟患者,并与医学生开展多轮互动来模拟真实临床接诊场景^[22-23]。医学生通过交流获取患者基本信息、既往病史以及主要诉求等内容,在掌握患者相关信息的基础上进一步选择必要的辅助检查,随后根据检查结果进行临床推理与鉴别诊断,为医学生开展连续性、情境化的临床实践训练提供支持。训练结束后,GenAI 还能够根据医学生的表现给出个性化评价与反馈,进一步提高医学生的临床胜任力。如有研究^[24]利用 GenAI 以较低成本生成虚拟患者,并提供较为真实的医患对话,为医学生开展病史采集、沟通训练与临床推理训练提供贴切的数字化模拟场景;北京大学第三医院针对医学生临床思维能力开发“AIteach”虚拟病例系统,使医学生能够在问诊、查体、辅助检查、诊断与治疗推理的连续情境中开展自主训练,训练后学生的临床思维训练成绩能够得到显著提升^[25]。

在临床教学方面,医学知识具有很强的专业性,部分基础或抽象内容在传统讲授方式下较难激发学习兴趣,因此借助 GenAI 将传统医学知识讲授转化为叙事化、情境化教学,有助于增强教学吸引力和学生的情境代入感^[26-27]。首先,教师结合授课内容选取一个具有代表性的临床案例,并用 GenAI 围绕患者基本信息、症状演变、诊疗过程和治疗结果等内容对案例进行叙事化重构,形成更具人物性、情境感和连续性的教学脚本。

然后,借助 GenAI 等多模态生成工具,根据制定好的脚本内容生成图像、视频、旁白以及主题音乐等主要元素,并整合为一个适用于医学生临床教学的叙事化教学资源。最后,将教学视频嵌入临床教学环节,用于增强学生对知识的理解、记忆和情境代入感。美国爱达荷大学多模态 GenAI 支持的“电影化临床叙事”教学研究^[28]表明,医学生对该类叙事化教学形式的接受度较高,通过叙事化、情境化表达能够增强医学知识教学的吸引力与教学效果。

2.3 规范 GenAI 使用,防范误导风险

GenAI 作为显著提升学习效率与信息处理能力的重要工具,已逐渐融入医学生的日常学习与生活。然而,由于其生成的内容是基于概率的结果,难以保证内容的绝对准确性。因此,在使用 GenAI 获取信息时,仍需保持必要的审慎态度与批判性思维。

在认知层面,可通过开设 GenAI 认知与应用相关课程,讲述 GenAI 相关的技术原理以及正确使用方法。在具体教学过程中,设计 GenAI 使用与核验环节,要求医学生结合权威文献、专业教材等资料对 GenAI 生成的内容进行谨慎核验,从而在实际操作中逐渐认识其潜在的功能边界与风险,引导医学生形成理性看待 GenAI 的态度^[29-30]。

在管理层面,医学院校可建立 GenAI 使用伦理委员会,针对教学、科研以及临床实践等不同场景制定相应的使用规范,明确 GenAI 允许使用、限制使用和禁止使用的具体边界^[31]。《人工智能科技伦理审查与服务办法(试行)》^[32]中明确提出,从事人工智能科技活动的高等学校、科研机构以及医疗卫生机构等单位,应按照有关要求,设立人工智能科技伦理委员会。目前,国内外部分高校已围绕人工智能治理开展积极探索,如复旦大学成立科技伦理与人类未来研究院、上海交通大学成立人工智能教育教学改革治理委员会以及斯坦福大学成立人工智能指导咨询委员会^[33-35],通过完善组织机构和治理机制,为人工智能规范应用提供制度保障。此外,在建立 GenAI 使用伦理委员会的基础上,结合教师培

训、使用记录与评价反馈等方式,进一步加强对 GenAI 使用的全过程管理。

在技术层面,由于通用模型通常缺乏针对医学知识的系统筛选与专业适配,所以在使用过程中容易产生“幻觉”,进而增加失实的风险。为此,医学院校可结合自身实际,选用针对医学教育进行优化以及专业适配的 GenAI 平台,以提高其在医学教育中的应用可靠性。对于具备条件的院校,还可探索开发具有自主知识产权的医学专用大模型,根据实际应用需求进行场景化适配,并在其使用过程中建立人工审核和多源验证机制,以防范 GenAI 带来的误导风险。如上海交通大学自主研发的面向医学领域的开源大语言模型 PMC-LLaMA,目的是解决通用大模型在医学场景中因缺乏专业知识而引发的“幻觉”问题^[36];其后研发的 MMedLM 多语言开源医疗大语言模型,使得现有医学大模型过度依赖英语、难以服务不同语言用户的问题得以解决,进一步降低不同语言环境中的“幻觉”风险^[37]。

3 结 语

将 GenAI 同医学教育体系相融合,在服务医学教学、临床实践、科研训练等核心培养环节的同时,规范 GenAI 的使用方法,是推动医学教育体系迈向现代化的重要体现。这不仅有助于提升医学生的专业基础能力和临床实践能力,还能够更好地适应未来临床医学发展的需要,为“健康中国”战略的持续推进提供坚实的人才保障。

当然,受研究视角与分析条件所限,本文仍存在一定局限性:①本文主要聚焦于 GenAI 对医学生培养的影响,对不同类型人工智能技术在医学教育中的差异化应用尚缺乏进一步的区分与深入讨论;②本文主要从整体层面对医学生培养问题展开分析,尚未对不同培养阶段、不同专业方向及不同院校类型进行分层研究。未来研究可进一步将更为广泛的人工智能技术纳入分析视野,深入挖掘不同类型人工智能在医学生培养中的功能优势与应用价值;同时,应结合医学生所处的培养环境与院校情境,开展更具针对性的

研究,从而进一步深化GenAI赋能医学生培养的实际效果、内在机制与应用边界。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突。

作者贡献声明 赵东方:研究思路提出,文献查阅,论文撰写;赵东辉:论文审定;牛晓录:改进意见提出;王宁静:研究思路补充;依丽米努尔·那扎麦提:论文修改;左博靖:逻辑框架构建;聂伟:研究指导,论文审定。

参考文献

- [1] 王飞跃. 平行医生与平行医院:ChatGPT与通用人工智能技术对未来医疗的冲击与展望[J]. 协和医学杂志, 2023,14(4): 673-679.
- [2] 中共中央 国务院印发《“健康中国2030”规划纲要》[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2016(32): 5-20.
- [3] 王晨, 齐惠颖. 基于生成式人工智能的“医学大数据分析”课程创新教学模式研究与实践探索[J]. 中国医学教育技术, 2026,40(3):358-365.
- [4] Rueff G, Monaco P, Rusinol A E, et al. Challenges in the rapid and responsible integration of generative artificial intelligence (AI) into a new medical school curriculum [J]. Cureus, 2025, 17(6): e86796.
- [5] Tran M, Balasooriya C, Jonnagaddala J, et al. Situating governance and regulatory concerns for generative artificial intelligence and large language models in medical education [J]. npj Digit Med, 2025,8: 315.
- [6] 申正付. 高等医学院校教师数字素养与AI素养:融合、挑战与前瞻性路径分析[J]. 蚌埠医科大学学报, 2026,51(3): 297-305.
- [7] 陈雪婷, 辛岗. 医学院校教师人工智能认知现状与培训需求研究[J]. 大学, 2026(13): 143-147.
- [8] 颜见智, 何雨鑫, 骆子烨, 等. 生成式大语言模型在医疗领域的潜在典型应用与面临的挑战[J]. 医学信息学杂志, 2023,44(9): 23-31.
- [9] 李艳君, 杨清. 生成式人工智能与医学教育融合的机遇与挑战——以DeepSeek为例[J]. 卫生职业教育, 2026,44(5): 5-8.
- [10] 弓孟春, 潘慧, 刘辉, 等. 医学生人工智能素养能力清单与测评框架专家共识(2025年版)[J]. 中国医学科学院学报, 2026,48(1): 13-23.
- [11] Franco D' Souza R, Mathew M, Mishra V, et al. Twelve tips for addressing ethical concerns in the implementation of artificial intelligence in medical education [J]. Med Educ Online, 2024, 29(1): 2330250.
- [12] 周敬, 杨善发, 田帝. 生成式人工智能技术变革与医药卫生体制改革协同发展分析[J]. 中国医院管理, 2025,45(10): 21-24.
- [13] 王绍源, 李梦. 从ChatGPT4.0到DeepSeek-R1:人工智能在医疗卫生领域应用的革新场景和伦理治理范式转变[J]. 中国医学伦理学, 2026, 39(3):300-306.
- [14] 彭慧琴, 朱朝阳, 危晓莉, 等. AI驱动的病理实验教学范式重构[J]. 基础医学教育, 2026,28(4): 362-365.
- [15] 江丰光, 张青林, 吴欣怡, 等. 生成式人工智能驱动医学课堂教学的系统性重构——一致性建构视角下的准实验研究[J]. 现代教育技术, 2026, 36(1): 84-93.
- [16] 胡浩, 王涛, 李帆, 等. “AI+教材”:数智赋能医学专业新课形态教材探索[J]. 中国医学教育技术, 2026,40(3): 291-297.
- [17] 尹强. 基于大模型和知识图谱的问答助手构建——以医学教育为例[J]. 电脑知识与技术, 2026,22(2): 25-28.
- [18] 代康. 生成式人工智能赋能教育教学:机遇、挑战与应对策略[N]. 中国工业报, 2025-08-18.
- [19] Aalto University. Use of generative AI to support analysing student feedback[EB/OL]. (2026-03-25) [2026-04-10]. <https://www.aalto.fi/en/teachers-handbook/use-of-generative-ai-to-support-analysing-student-feedback>.
- [20] University of Pittsburgh. Using generative AI to understand OMETs [EB/OL]. (2026-01-13) [2026-04-10]. <https://teaching.pitt.edu/omet/using-generative-ai-to-understand-omet/>.
- [21] Antoniou C, Pavlou A, Ikossi D G. Let's chat! Integrating ChatGPT in medical student assignments to enhance critical analysis [J]. Med Teach, 2025, 47(5): 791-793.
- [22] 皮鑫, 何鑫, 李萌, 等. 生成式人工智能赋能情景模拟教学在临床医学专业本科生麻醉见习带教上的应用 [J]. 医学研究杂志, 2026, 55(4): 206-209.
- [23] 朱惠敏, 胡蝶, 郭振宇, 等. 生成式人工智能在人

- 体解剖学教学实践中的应用[J]. 基础医学教育, 2026,28(2): 167-170.
- [24] Cook D A, Overgaard J, Pankratz V S, et al. Virtual patients using large language models: scalable, contextualized simulation of clinician-patient dialogue with feedback [J]. J Med Internet Res, 2025,27: e68486.
- [25] Wang M, Sun Z, Jia M, et al. Intelligent virtual case learning system based on real medical records and natural language processing [J]. BMC Med Inform Decis Mak, 2022,22(1): 60.
- [26] 金贞爱, 代汝兰. 以人工智能赋能叙事医学: 儿科医学教育的新视角[J]. 中国当代儿科杂志, 2026,28(6): 652-658.
- [27] 王国珍. 叙事化情境驱动的生物化学实验教学重构与实践[J]. 基础医学教育, 2026(7): 685-691.
- [28] Bland T. Enhancing medical student engagement through cinematic clinical narratives: multimodal generative AI-based mixed methods study [J]. JMIR Med Educ, 2025,11: e63865.
- [29] 汪江碧, 蔺美玲, 张小郁, 等. 生成式AI时代生理学实验三段五步法教学模式的构建与实践[J]. 基础医学教育, 2026,28(5): 454-458.
- [30] 辛晓明, 宋晓蕾, 韩秋琴, 等. 生成式人工智能促进医学教学改革的路径探索——基于医学院大学生的调研分析[J]. 卫生职业教育, 2025,43(22): 105-108.
- [31] 朗柳玲, 苏金婷, 任文宁, 等. 生成式AI赋能高等医学教育: 从课程到评价的变革之路[J]. 中国医学教育技术, 2025,39(6): 698-704.
- [32] 工业和信息化部科技司. 工信部等十部门联合印发《人工智能科技伦理审查与服务办法(试行)》[J]. 工业信息安全, 2026(2): 91-95.
- [33] 江庆龄. 推动科技向善, 第三届中国科技伦理论坛在上海举行[EB/OL]. (2025-11-23)[2026-04-10]. <https://news.sciencenet.cn/htmlnews/2025/11/555703.shtm>.
- [34] 上海交通大学. 《上海交通大学关于在教育教学中使用AI的规范》(试行版)[EB/OL]. (2025-03-04)[2026-04-10]. <https://plan.sjtu.edu.cn/info/1025/4295.htm>.
- [35] UNIVERSITY S. Report of the AI at Stanford Advisory Committee [EB/OL]. (2025-03-09)[2026-04-10]. <https://provost.stanford.edu/news/report-ai-stanford-advisory-committee>.
- [36] Wu C, Lin W, Zhang X, et al. PMC-LLaMA: toward building open-source language models for medicine [J]. J Am Med Inform Assoc, 2024, 31(9): 1833-1843.
- [37] Qiu P, Wu C, Zhang X, et al. Towards building multilingual language model for medicine [J]. Nat Commun, 2024,15(1): 8384.

(收稿日期:2026-03-19,修回日期:2026-04-13)

(本文编辑:闫红)

开放获取 本文使用遵循知识共享署名-非商业性-禁止演绎4.0协议(CC BY-NC-ND 4.0), 详细信息请访问 <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>。

OPEN ACCESS This article is licensed for use under Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International Deed (CC BY-NC-ND 4.0). For more information, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.