·数智医学教育·

人工智能赋能医学职业素养教育的内涵、实践和挑战

陈韶华[1,2]　经湛[1]　陈俊妍[1]

[1]浙江大学医学院附属第一医院教学部，杭州 310003；[2]浙江大学医学院附属第一医院消化内科，杭州 310003

通信作者：陈韶华，Email：chenshaohua@zju.edu.cn

【摘要】 在数字化转型与第四代医学教育改革背景下，人工智能正深度融入医学教育过程，对医学职业素养教育提出新的理论命题与实践挑战。本文为理论探讨综述，围绕“内涵辨析—实践路径—困境挑战—未来路径”构建分析框架。立足医学职业素养教育的价值根基，系统梳理人工智能背景下医学职业素养教育内涵，从实践情境重构、临床思维培养与评价机制革新3个维度，剖析人工智能赋能医学职业素养教育的实践路径，进而聚焦人文理性、技术权威与健康公平3个挑战，并提出医学职业素养教育的未来路径。本文旨在为人工智能时代医学职业素养教育的理论深化与实践改革提供参考。

【关键词】 医学职业素养教育；　人工智能；　教学实践；　教学评估

【中图分类号】 R-05

基金项目：2025年浙江省本科省级教学改革项目（JGCG2025034）

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20260206-02297

Connotations, practices, and challenges of artificial intelligence-empowered medical professionalism education

Chen Shaohua[1,2], Jing Zhan[1], Chen Junyan[1]

[1]Department of Medical Education, The First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310003, China; [2]Department of Gastroenterology, The First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310003, China

Corresponding author: Chen Shaohua, Email: chenshaohua@zju.edu.cn

【Abstract】 In the context of digital transformation and the fourth-generation medical education reform, artificial intelligence (AI) is being deeply integrated into the medical education process, posing new theoretical propositions and practical challenges to medical professionalism education. In this theoretical review, an analytical framework is structured in four dimensions: connotation analysis, practice pathways, dilemmas and challenges, and future directions. Grounded in the value basis of medical professionalism education, it systematically examines the connotation of medical professionalism education in the era of AI. From the three perspectives of practice scenario reconstruction, clinical reasoning cultivation, and evaluation mechanism innovation, it analyzes the practical pathways through which AI empowers medical professionalism education. Furthermore, focusing on the three major challenges of humanistic rationality, technological authority, and health equity, it proposes future pathways for medical professionalism education. This article aims to provide a reference for the theoretical advancement and practical reform of medical professionalism education in the age of AI.

【Key words】 Medical professionalism education;　Artificial intelligence;　Teaching practice;　Teaching evaluation

Fund program: 2025 Zhejiang Provincial Undergraduate Teaching Reform Program (JGCG2025034)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20260206-02297

随着数字时代和第四代医学教育改革的兴起，人工智能对医学教育的影响空前深远，不仅改变着医学教育实践和医学人才培养方式，也对医学职业素养教育提出了更高的要求。我国长期倡导医学职业素养教育，政策层面将职业素养教育置于和专业技能教育同等重要的位置。2020 年 9 月，国务院办公厅颁布的《关于医学教育创新发展的指导意见》提出，培养仁心仁术的医学人才，强化医学生职业素养教育，加强医学伦理、科研诚信教育，着力培养医学生救死扶伤精神[1]。2024 年国家卫生健康委员会发布《医学人文关怀提升行动方案（2024—2027）》，要求坚持“以患者为中心”，大力开展医学人文教育，加强医学人文关怀[2]。进入人工智能时代，国家将人工智能对教育的促进作用写入教育国策。2026 年 4 月，教育部等五部门联合印发《“人工智能+教育”行动计划》，进一步提出加快构建人机协同、虚实结合、泛在可及的智慧教育新形态，推动智能技术与教育全要素融合、全过程贯通、全场景覆盖[3]。因此，本文立足于医学职业素养教育改革和人工智能发展的交汇点，聚焦医学职业素养教育的内涵拓展和实践路径分析，探讨人工智能赋能医学职业素养教育存在的困境与挑战，以及人工智能融入医学职业素养教育的未来方向。

1　人工智能赋能医学职业素养教育的内涵

医学职业素养（medical professionalism，MP）的历史，源于医疗专业机构确立自身身份的需求。在当时，众多医学专业组织开始制定关于医患关系和“医疗行业-社会”关系的信条与医学理念，并制定行业的职业道德规范和实践准则[4]。当前，医学职业素养被定义为医生在医疗工作中所具备的道德品质、专业精神和职业操守[5]。医学职业素养的形成过程高度依赖于真实情境中的价值认同和行业规范，医学职业素养的培养多依赖于理论课程、临床实践、指导医师言传身教等方式，通过行为的内化形成素养和能力，从而让医学生在真实的医疗活动中理解“如何成为一名医生”。这也与近年来广受关注的“职业身份形成”框架高度契合。该框架认为，职业素养的形成是一个从内心到外在行为相统一的社会化过程，它涉及个人价值观、倾向和抱负的深层转变，是学习者像医师一样去思考、感受和行动的适应性发展过程[6]。在这一过程中，医学职业素养并不完全等同于具体的执业操作技能或专业知识的掌握程度，而在于医学生面对复杂现实的医疗问题所表现出的责任意识、行为取向和内在价值评判。因此，医学职业素养教育的核心目标并不是简单地传授机械的行为操作和规范条目，而是促进医学生形成对医疗工作者的角色理解和理念定位。从价值层面看，医学职业素养教育的核心内涵长期具有稳定性。无论医学技术如何进步，医生作为医疗工作的责任主体，始终对患者承担专业和伦理责任，这种稳定性决定了医学职业素养教育在任何技术背景之下都具有独一无二的根本性地位。

2　人工智能赋能医学职业素养教育的实践

2.1　教学情境重构

人工智能技术的引入，首先打破了真实临床环境这一物理边界，构建了虚实融合、高度仿真的新型教学情境。一项针对中国医学生的质性研究指出，学生普遍认为，人工智能与职业素养教育的结合，能将传统的授课模式转变为沉浸式、情境化的教学模式，进而构建出适应当前教学活动的教育情境信息模型，使抽象的职业素养教育在具体场景中得以呈现与体验[7]。在临床技能与团队协作训练场景中，以虚拟现实（virtual reality，VR）、增强现实（augmented reality，AR）为代表的技术，创造了可重复、低风险的临床操作与团队协作训练环境。在多院区医疗机构中，部分临床技能培训因时间成本和人力成本较高而难以频繁开展。基于人工智能的 VR 多人协同操作培训系统，允许多名医学生同时在虚拟手术室中扮演不同角色，进行配合与演练，系统能实时提供触觉反馈与操作规范性评估[8]。这种沉浸式体验，使医学生在接触真实患者前，预先在高度仿真的情境中理解并演练职业角色所要求的规范操作、团队默契与责任分工，将抽象的素养要求转化为具体、可感的行为模式。

以大型语言模型（large language models）为代表的生成式人工智能，则从 3 个层面进一步深化和丰富了职业素养教育的情境内涵。第一，教学资源的个性化生成与情境创设。临床教师可以借助人工智能快速生成针对特定伦理困境、医患沟通难题或职业倦怠场景的结构化教学案例，并能根据学习者的反馈实时调整案例的复杂性与侧重点，从而构建一个动态且极具针对性的职业素养案例库[9]。例如，针对同一项告知坏消息的沟通任务，人工智能可以根据学习阶段的不同，生成从情绪稳定的家属

到极度悲伤且难以沟通的家属等难度递进的虚拟患者，使医学生能够在梯度化的情境中逐步锤炼自身的沟通能力与情绪管理能力。第二，沟通与共情能力的多模态训练。结合语音识别、情感计算与计算机视觉的多模态人工智能，能够对医学生模拟问诊的视频进行自动化、精细化分析。它不仅能评估语言内容的准确性与完整性，更能量化分析语调、语速、目光接触及肢体语言等非言语信息，提供关于共情表达与沟通效能的客观数据化反馈，这在医患沟通的特定领域显示出独特价值[10]。这种实时、量化的多维度反馈，使其能够清晰地看到自身在人际互动中的优势与盲区，从而进行有针对性的改进。第三，具备推动深度反思与价值内化的潜在价值。有研究指出，当学生完成一份关于医疗差错的反思报告或伦理案例分析后，人工智能可以基于其文本，提出层层递进的启发性问题，如引导学生思考“你的决策方案是否充分考虑了不同社会经济背景下患者可能面临的障碍？”这种互动促使学生深入思考并探究其背后的伦理原则、职业价值与社会责任，从而促进素养的内化[11]。区别于传统教学中学生提交反思报告后仅获得一个分数或简短评语，人工智能支持的反思性对话能够实现一人一策的深度引导，将每一次临床经历转化为真正意义上的学习事件，使职业素养教育从知识的单向灌输转向价值的主动建构。

2.2　临床思维培养

临床思维是连接医学知识与实践行动的桥梁，也是职业素养在诊疗决策中的集中体现。人工智能作为强大的辅助工具，正深刻重塑着医学生临床思维的养成过程。一个核心变化是，传统的“医生—患者”二元决策结构，正演变为“医生—人工智能—患者”三方互动的协同决策模式[12]。从人工智能辅助影像诊断、病理分析，到基于大数据的模型，再到能够进行初步病史采集与分诊的对话式人工智能，人工智能在信息处理与模式识别方面正深度嵌入临床工作流程[13]。然而，这一转变并不意味着医生可以放松对自身判断能力的要求，而是对临床思维培养提出了新的课题。具体体现在以下3个方面。第一，批判性评估能力的培养。医学生需要理解人工智能建议背后的逻辑与数据局限，能够识别算法可能存在的偏见或偏差，而不是不加辨析地接受技术给出的结论。第二，伦理权衡与个体化决策能力。人工智能基于群体数据给出的建议，往往无法充分考虑具体患者的价值偏好、家庭状况与社会处境。如何在技术提供的“最优方案”与患者的实际需求之间做出审慎判断，是临床思维培养必须回应的问题。第三，沟通与解释能力的强化。当诊疗决策有赖于人工智能的辅助时，医生需具备向患者清晰解释决策依据的能力，让患者理解诊断和治疗方案的形成过程，这是维护医患信任的重要环节。因此，人工智能融入临床实践后，职业素养教育的重心在于帮助医学生学会如何在技术辅助的条件下进行独立、审慎且富有温度的临床判断。

2.3　评价机制革新

对职业素养进行有效评价一直是医学教育的难点，因其具有内隐性、情境性与长期性。以教师主观观察和整体印象为核心的评价方式，虽有其不可替代的价值，但难免存在一致性不足、反馈滞后等问题。人工智能的引入，为建立更为客观、精细、可溯源的评价机制提供了强大工具。

当前，人工智能在素养评价中的应用主要沿着2个维度展开：一是对可观测外化行为进行多维度分析。在模拟教学环境中，通过多模态分析技术，人工智能可对医学生的临床操作技能、医患沟通表现进行自动化评分，提供关于操作流程规范性、信息传递完整性、共情表达有效性等维度的即时、量化反馈[14]。这使过去难以精确衡量的素养行为变得清晰可见、可比较。二是对内在态度与认知的文本挖掘与深度洞察。人工智能利用自然语言处理技术，能够系统分析医学生撰写的海量反思日志、病历记录、同行评价或患者反馈中的开放式文本[15]。通过语义分析，人工智能可以识别出文本中流露出的职业认同感、团队协作倾向或对不确定性的容忍度，从而帮助教育者大规模、隐匿性地把握学生群体及个体在职业价值观与态度上的发展态势与潜在问题。

这种评价革新具有双重意义。首先，它将过去依赖模糊印象的素养评价，提升为可量化、可追踪的客观过程，为个性化教学反馈提供了坚实依据。其次，评价内容本身发挥着强大的导向作用。教育评价是教育高质量发展的引擎和动力，同时也事关教育发展的方向[16]。当评价体系持续关注并衡量沟通、共情、伦理决策、团队合作等素养指标时，这些要素自然会被学生感知为学习的重点，从而引导他们在日常学习和实践中主动发展与强化这些能力。最终，人工智能支撑下的评价不再是终点，而是与

学习过程深度融合的指南针，真正实现了“以评促学、以评促教”的目标。

3　人工智能赋能医学职业素养教育的挑战

3.1　人文理性审思

涉及生命和伦理的价值抉择本质上无法被算法通过逻辑演算推断。当前，以大模型为代表的人工智能系统，基于深度学习算法，是以人类神经元网络结构为启发创造出的算法模型，其本质是对大量节点的加权连接和非线性拟合，以实现近似具有“可学习能力”的输入—输出效果。但其运行逻辑依旧建立在既有的规则和数据之上，缺乏真正意义上的自主能动性，无法承担对临床决策正当性、生命的重量等本质问题应有的责任。而医学职业素养教育中强调的“生命”，其特殊性在于会抵抗算法的预先规定并制造多重“惊奇”[17]。这种惊奇既包含生物学意义上的突变，也包含跨越功利计算的道德抉择。这一挑战对医学职业素养教育提出的核心问题是：如何在算法效率导向的技术环境中，坚守并培育医学生对生命复杂性的包容度与审慎思辨能力，防止其价值判断被技术逻辑所简化或替代。如果长期把人工智能的判断当作唯一标准，会塑造一种以效率、数量为中心的思维习惯。这种对可量化结果的无限追求，容易让学生忽略价值本身的内涵和边界。在人工智能不断赋能医学职业素养教育的背景下，职业素养教育更需要引导学生识别人工智能的算法局限，明确人工智能作为技术的工具定位。如在一项涉及稀缺医疗资源分配的伦理决策模拟中，人工智能系统简单依据群体生存率最大化原则输出推荐方案，部分学生未经批判性审视即全盘采纳，忽视了患者社会角色与家庭责任等非量化伦理要素。因此，在医学人文课程中，应专门设置针对人工智能输出结果的伦理反思环节，借助反思批判等活动培养学生的反思意识和批判性思维。同时，公正、仁爱等核心价值是职业素养教育应当着力培养的核心内容，而非可由人工智能代为判断的核心能力。

3.2　技术权威冲击

人工智能在医学教育中的有效应用，根本前提在于其所依赖的数据来源的准确性与可信性。然而，大语言模型的生成能力建立在既有语料分布与统计关联的学习之上，而并非基于事实理性和客观真理的理性判断，所以人工智能并不具备确保信息真实性和知识权威性的保障机制。在医学职业素养教育的情境中，职业素养本身要求学习者对知识来源保持审慎的态度。若长期形成对人工智能的依赖，将人工智能输出的内容等同于权威性知识，无形中会削弱学习者对信息来源的辨析能力。

有研究表明，对人工智能的依赖性易导致错误信息传播，使用者的创造力下降、批判性思维和独立思考能力减弱[18]。当人工智能被视为标准答案的提供者而非学习的支持工具时，学习者会对人工智能产生依赖甚至成瘾，从而降低对权威指南、学术争议、医学伦理的敏感度。更为隐蔽的影响在于，医学职业素养中的同理心和共情表达等维度同样面临被技术冲击的风险。学习者可能会将人工智能生成的沟通话术生搬硬套，使共情成为一种程序化的反应，而非出于对患者痛苦体验的深刻觉察。这一挑战对医学职业素养教育提出的新问题是：在教学环境中，如何设计有效的教学以打破学习者对AI的依赖惯性，保持并强化学习者的知识溯源习惯、独立临床判断能力及人与人之间真诚的情感联结能力。例如，在一次医患沟通技能训练中，有学习者直接套用人工智能生成的标准化共情话术，表现出表面上符合评价指标的行为，然而当面对具有特定文化禁忌或情感需求的虚拟患者时，却无法调整沟通策略。因此，在使用人工智能的过程中，更需要提前对人工智能在教育中扮演的角色进行定位。

对于职业素养教育而言，专业判断的训练始终以证据来源、适用情境及伦理立场的辨析为基础，人工智能并不能成为医学判断的替代者，而应成为学习支持系统，在监督之下发挥支持和辅助作用。作为临床带教教师，有必要通过制度化的人文与理性引导，在教学中专门设置“AI建议—学员批判—导师反馈”的环节，培养学习者对数据来源的核验意识，强化学习者的独立判断能力和批判性思维，夯实理论知识、临床技能和临床思维。更要借此强化学习者面对伦理困境、文化冲突与情感诉求时的独立判断能力与内在职业担当。

3.3　健康公平风险

人工智能技术正以较快的速度被引入医学职业素养教育领域，但其在不同国家与地区的融合进程、应用深度和辐射广度并不一致。人工智能在医学教育体系中的有效应用，在很大程度上依赖于当地的信息基础设施条件、技术支持能力及制度环

境。高质量的人工智能系统往往依托于高性能计算平台、稳定的网络环境及海量数据语料体系。但支持此项技术发展的硬性条件（如收集、存储、运算数据的基础设施）仍需完善，在实际应用中需要投入大量成本[19]。在资源相对匮乏的地区，医学生及医学教育机构可能由于硬件设施不足、经济成本较高或语言与文化适配性不足等因素，难以充分获取和使用相关人工智能教育资源，甚至在一定程度上被排除在人工智能推动医学职业素养教育变革的进程之外。这种人工智能教育资源配置与可及性上的不均衡，可能加剧医学职业素养教育质量在不同地区之间的差异，并通过医学人才培养环节的累积效应，影响医疗服务能力与医疗体系整体水平的均衡发展，进而影响健康公平的实现[20]。

医学职业素养中所强调的同理心和文化胜任力，高度依赖于学习者对多元社会情境、不同文化背景下的疾病叙事、就医体验及健康信念系统的深度接触与深刻反思。然而，当前主流人工智能教育模型大多基于高收入地区和优势文化群体的数据训练，在内容呈现、案例选择与语言表达上，往往缺乏对资源匮乏地区文化风俗、疾病谱特点及沟通习惯的精细适配。这一挑战对医学职业素养教育提出的核心问题是：在技术资源分布不均的现实约束下，如何确保来自不同地域、不同条件院校的学生都能获得培养AI时代职业素养的平等机会，并在此基础上进一步培育他们服务多元群体、促进健康公平的内在意识和能力。例如，在两所资源配置差异显著的医学院校共同参与的同一门人工智能辅助诊疗与人文决策课程中，资源丰富院校的学生因长期接触高仿真智能模拟系统，逐渐形成了对AI建议进行批判性审视的习惯；而资源匮乏院校的学生仅在理论层面接受相关教学，在实际模拟中表现出明显的决策不自信与职业身份认同危机。

因此，在将人工智能引入医学职业素养教育的过程中，不能简单地以技术的先进性和前沿性作为评判教育质量的唯一指标，而忽略了职业素养教育的人文属性和情境性。更要注重在尊重地区差异性和教育条件多元性的前提下，因地制宜、循序渐进、稳妥地推广人工智能应用，将提升同理心、促进跨文化理解和提升健康公平意识作为技术应用的内核，维护医学教育体系的公平性，促进地区公共医疗的整体协调发展。

4　人工智能赋能医学职业素养教育的未来路径

为破解人工智能赋能医学职业素养教育的现存困境，需紧扣医学职业素养培育核心，从课程设计、教学实践、评价体系、师资与政策保障4个方面构建四位一体的系统性重构路径，精准发力推动职业素养教育提质增效。

在课程设计方面，聚焦医学职业素养核心要义，专项融入人工智能场景下医学伦理、医患沟通、医者责任、人文关怀等职业素养内容，开设数智时代医患沟通新素养、算法风险与医疗安全职业素养、医疗数据安全与患者隐私素养等特色课程，构建以职业素养为内核、人工智能技术为载体的专项课程体系。具体而言，可设置以下核心模块：一是“人工智能时代的医学伦理与法规”，涵盖算法偏见、数据隐私、责任归属等议题；二是“人机协同临床决策与责任边界”，训练学生在AI辅助下进行审慎判断；三是“数字化医患沟通与共情能力”，探讨如何在使用技术工具的同时保持人际温度；四是“人工智能输出的批判性评估”，培养对算法建议的质疑与验证能力；五是“健康公平与人工智能的社会影响”，关注技术应用中的资源分配与多元文化适配问题。

在教学实践方面，依托虚拟仿真技术、智能医患交互模拟系统，打造高仿真临床职业场景，还原人工智能辅助诊疗过程中可能出现的伦理冲突、医患沟通、职业抉择等真实情境，通过沉浸式实操训练，强化医学生职业信念、人文素养与职业行为规范，实现人工智能技术与职业素养培育的深度融合。为防范技术依赖风险，应明确人工智能的使用边界：AI生成的话术、分析结论仅作为参考素材，学习者必须经过个人批判性修改并附上理由说明后方可采用。同时，增设强制性反思任务。教学环节宜采用“学生独立分析—人工智能辅助建议—学生批判性审视—小组讨论—导师反馈”的渐进流程。

在评价体系方面，搭建人工智能专属医学职业素养评价模型，利用大数据追踪医学生在人工智能诊疗场景中的职业行为、人文表现、伦理决策能力，开展全过程、多元化的职业素养过程性评价，精准量化与评估职业素养培育效果，突破传统评价方式的局限。具体可整合学生在虚拟仿真训练中的行为日志、反思文本及与人工智能系统的交互记录，从知识掌握、行为表现与价值内化等多个层面动态

评估素养发展轨迹；同时建立个人成长档案，识别其在伦理敏感性、批判性思维等方面的优势与不足，为教学干预提供依据，使评价真正融入日常训练。

在政策与师资保障方面，出台人工智能赋能医学职业素养教育专项指导规范，明确育人目标与实施标准，加大专项资源投入。主动培育兼具医学职业素养教育能力与人工智能综合素养的临床师资队伍，实现从传统授课者向智慧教学引导者、数字化学习设计者、人工智能协同育人合作者的角色转型。教师应具备以下 3 种能力：一是对基础技术的操作和判断能力，能够理解人工智能基本原理及其局限性，评估教育工具的适用场景；二是教学融合的设计能力，能够将人工智能工具与职业素养教学目标有机结合，设计包含边界设定、反思引导与风险防范的教学活动；三是价值引导与风险识别的能力，能够敏锐发现学生在使用人工智能过程中出现的依赖倾向或共情程式化问题，并通过即时反馈予以纠正。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明　陈韶华：提出论文构思、总体把关、撰写并修订论文；经湛、陈俊妍：撰写论文

参考文献

[1] 国务院办公厅. 关于医学教育创新发展的指导意见[EB/OL].（2020-09-23）[2025-12-30]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-09/23/content_5546373.htm ivksa=1023197a.

[2] 国家卫生健康委办公厅等. 关于印发医学人文关怀提升行动方案（2024—2027 年）的通知[EB/OL].（2024-09-29）[2025-12-30]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202410/content_6979036.htm.

[3] 教育部，国家发展改革委，工业和信息化部，等. 教育部等五部门关于印发《“人工智能+教育”行动计划》的通知[EB/OL].（2026-04-02）[2026-04-29]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202604/content_7065138.htm.

[4] Passi V, Doug M, Peile E, et al. Developing medical professionalism in future doctors: a systematic review [J]. Int J Med Educ, 2010, 1: 19-29. DOI: 10.5116/ijme.4bda.ca2a.

[5] 苏文航，陈韶华. 医学职业素养教育模式及其评价体系现状分析[J]. 医学与社会，2024，37（9）：108-114. DOI: 10.13723/j.yxysh.2024.09.016.

[6] 李鸿鹤，李颖，闻德亮. 新时代医师职业精神的内涵与发展[J]. 中华医学教育探索杂志，2021，20（12）：1365-1370. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20211108-00688.

[7] Su W, Zhang S, Chen S. Prospects for the development of medical professionalism education in the AI perspective: a qualitative study of Chinese postgraduate medical students' written reflections [J]. Med Teach, 2025, 47(9): 1535-1543. DOI: 10.1080/0142159X.2024.2445056.

[8] 王权，陈蓬来，林毓，等. 基于胜任力的 i-FIRST 人才培养：数智化[J]. 中国高等医学教育，2025（1）：16-19. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2025.01.005.

[9] Abd-alrazaq A, AlSaad R, Alhuwail D, et al. Large language models in medical education: opportunities, challenges, and future directions [J]. JMIR Med Educ, 2023, 9: e48291. DOI: 10.2196/48291.

[10] Ma H, Law EL, Sun X, et al. Towards empathic medical conversation in narrative medicine: a visualization approach based on intelligence augmentation [J]. Int J Hum Comput Stud, 2025, 199: 103506. DOI: 10.1016/j.ijhcs.2025.103506.

[11] Gordon M, Daniel M, Ajiboye A, et al. A scoping review of artificial intelligence in medical education: BEME Guide No. 84 [J]. Med Teach, 2024, 46(4): 446-470. DOI: 10.1080/0142159X. 2024.2314198.

[12] de Miguel I, Sanz B, Lazcoz G. Machine learning in the EU health care context: exploring the ethical, legal and social issues [J]. Inf Commun Soc, 2020, 23(8): 1139-1153. DOI: 10.1080/1369118X.2020.1719185.

[13] Tu T, Schaekermann M, Palepu A, et al. Towards conversational diagnostic artificial intelligence [J]. Nature, 2025, 642(8067): 442-450. DOI: 10.1038/s41586-025-08866-7.

[14] Mirchi N, Bissonnette V, Yilmaz R, et al. The virtual operative assistant: an explainable artificial intelligence tool for simulation-based training in surgery and medicine [J]. PLoS One, 2020, 15(2): e0229596. DOI: 10.1371/journal.pone.0229596.

[15] Zhang W, Cai M, Lee HJ, et al. AI in medical education: global situation, effects and challenges [J]. Educ Inf Technol, 2024, 29(4): 4611-4633. DOI: 10.1007/s10639-023-12009-8.

[16] 秦春华. 充分发挥教育评价在教育强国建设中的枢纽作用[J]. 华东师范大学学报（教育科学版），2025，43（9）：40-53. DOI: 10.16382/j.cnki.1000-5560.2025.09.004.

[17] 徐英瑾，马赛知远. 算法迷恋症：形式主义宰制及其德性出路[J]. 探索与争鸣，2025（7）：147-155，180.

[18] Zhang S, Zhao X, Zhou T, et al. Do you have AI dependency? The roles of academic self-efficacy, academic stress, and performance expectations on problematic AI usage behavior [J]. Int J Educ Technol High Educ, 2024, 21(1): 34. DOI: 10.1186/s41239-024-00467-0.

[19] 汪丽聪，孙晓琪，荣振华，等. 基于斯蒂格勒技术思想的医学教师数智素养培育研究[J]. 医学与哲学，2025，46（2）：63-67. DOI: 10.12014/j.issn.1002-0772.2025.02.13.

[20] Koplan JP, Bond TC, Merson MH, et al. Towards a common definition of global health [J]. Lancet, 2009, 373(9679): 1993-1995. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)60332-9.

（收稿日期：2026-02-06）

（本文编辑：邬小梅）