

AI赋能临床医学专硕研究生人文素养培养的“四位一体”模式构建

祁昱辛¹, 邢晓明², 石新艳³, 江予赫⁴, 张瀚元¹, 王鸿霄⁵, 曹彩霞^{6*}

¹青岛大学青岛医学院, 山东 青岛

²青岛大学附属医院病理科, 山东 青岛

³青岛大学附属医院, 山东 青岛

⁴美国密歇根大学安娜堡分校社会研究所, 美国 安娜堡

⁵首都师范大学计算机学院, 北京

⁶青岛大学附属医院老年医学科, 山东 青岛

收稿日期: 2026年7月19日; 录用日期: 2026年8月20日; 发布日期: 2026年8月31日

摘要

在“健康中国”战略背景下, 培养兼具精湛技术与深厚人文素养的医学人才已成为医学教育的核心使命。然而, 临床医学硕士专业学位研究生(规培生)在“并轨培养”模式下, 面临人文教育时间被挤压、传统模式效能不足的现实困境。人工智能技术的飞速发展破解了这一难题提供了全新契机。本文在课题组前期研究基础上, 系统剖析了当前规培生人文素养培养的痛点, 提出并构建了由“医学院-规培医院-学科-规培生”四方协同、并由AI技术深度赋能的“四位一体”人文素养培养新模式。该模式通过开发AI人文情境模拟系统、学习分析系统和个性化成长档案三大核心模块, 实现对规培生人文素养的沉浸式训练、量化评估与精准提升。文章阐述了该模式的理论基础、核心架构、实施路径与预期价值, 旨在为医学人文教育的数字化转型提供理论支撑与实践参考。

关键词

人工智能, 医学人文素养, 临床医学硕士, 住院医师规范化培训, 四位一体模式

Construction of a “Four-in-One” Model for Cultivating Humanistic Literacy of Clinical Medical Master’s Graduate Students Empowered by AI

*通讯作者。

文章引用: 祁昱辛, 邢晓明, 石新艳, 江予赫, 张瀚元, 王鸿霄, 曹彩霞. AI 赋能临床医学专硕研究生人文素养培养的“四位一体”模式构建[J]. 教育进展, 2026, 16(8): 1915-1920. DOI: 10.12677/ae.2026.1681832

Yuxin Qi¹, Xiaoming Xing², Xinyan Shi³, Yuhe Jiang⁴, Hanyuan Zhang¹, Hongxiao Wang⁵,
Caixia Cao^{6*}

¹Qingdao Medical College, Qingdao University, Qingdao Shandong

²Department of Pathology, Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

³Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

⁴Institute for Social Research, University of Michigan, Ann Arbor, USA

⁵School of Computer Science, Capital Normal University, Beijing

⁶Department of Geriatrics, Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

Received: July 19, 2026; accepted: August 20, 2026; published: August 31, 2026

Abstract

Under the background of the “Healthy China” strategy, cultivating medical talents with both exquisite skills and profound humanistic literacy has become the core mission of medical education. However, under the “parallel training” model, clinical medical master’s degree postgraduates (resident trainees) face the realistic dilemma of squeezed time for humanistic education and insufficient effectiveness of traditional approaches. The rapid development of artificial intelligence technology provides a new opportunity to solve this problem. Based on the previous research of our team, this paper systematically analyzes the current pain points in the cultivation of humanistic literacy among resident trainees, and proposes a “Four-in-One” humanistic literacy cultivation model, which is deeply empowered by AI and coordinated by four parties: “medical school-training hospital-discipline-resident trainee.” This model develops three core AI modules—humanistic scenario simulation system, learning analytics system, and personalized growth portfolio—to achieve immersive training, quantitative assessment, and precise improvement of residents’ humanistic literacy. The paper elaborates the theoretical basis, core architecture, implementation pathways, and expected value of the model, aiming to provide theoretical support and practical reference for the digital transformation of medical humanistic education.

Keywords

Artificial Intelligence, Medical Humanistic Literacy, Clinical Medical Master, Standardized Residency Training, Four-in-One Model

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着“健康中国”战略的深入推进，人民群众对医疗服务的需求已从单纯的疾病治愈转向对“有尊严、有温度、有共情”的优质医疗体验的渴望。2024年国家卫生健康委等部门联合印发的《医学人文关怀提升行动方案(2024-2027年)》[1]明确指出，要把医学人文关怀贯穿医学生培养全过程和医务人员职业全周期。这要求未来的医学人才不仅是技术精湛的“工匠”，更是具备深厚人文情怀与崇高职业精神的“医者”。

然而，当前我国医学人文教育，尤其是针对临床医学硕士专业学位研究生(以下简称“规培生”)这一特定群体的教育，正面临着严峻挑战。全国高等院校医学人文教育现状调查显示，医学人文课程内容不

全面、教学缺乏实践性与互动性等问题依然突出[2]。我国医学人文教育的发展逐步呈现出系统化、多元化和应用性特征[3]，同时仍然存在教育政策协同不足、学科定位模糊不清、育人成效有待提升和评价机制缺乏创新等现实困境[4]。“并轨培养”模式下，规培生需同时完成研究生学业与住院医师规范化培训，临床工作负荷重、理论学习时间碎片化，导致人文教育在事实上被边缘化[5]。本课题组前期对 113 名规培生的调查显示，仅 24.8% 的学生对自身人文素养表示满意，83.2% 的学生认为有必要加强人文素质训练[5]。研究表明，医学教育“重业务技术教育、轻人文精神涵育”的现象依然普遍存在[6][7]。

近年来，以生成式大语言模型为代表的人工智能技术迅猛发展，为医学教育，特别是非技术性技能(如沟通、共情、伦理决策)的培养提供了革命性的技术路径。AI 技术在高校思想政治理论教育及人文素养培育中的应用领域持续扩大，从教学资源的整合与优化、教学情境的创设与模拟，到学习效果的评估与反馈等环节，都显示出巨大的应用潜力[8][9]。AI 可以创建沉浸式人文情境模拟，如智能虚拟标准化病人，让学生在 AI 的交互中练习沟通技巧、体验伦理困境；AI 可以分析学生在临床轮转或模拟训练中的语言和行为数据，客观评估其共情能力与职业态度[10][11]。此外，生成式人工智能在医学教育中的应用也引发了关于伦理、专业素养和人机关系的重要讨论[12][13]。

然而，目前将 AI 系统性地应用于规培生人文素养培养的研究尚处于起步阶段。现有研究多聚焦于单一技能的训练或本科阶段的教育，缺乏将其与整个医学人文培养体系进行整合的系统性设计。基于此，本研究在前期理论探索与实践基础上，提出并论证一种由 AI 技术深度赋能的“四位一体”人文素养培养新模式，以期破解当前困境提供创新方案。

2. 构建 AI 赋能的“四位一体”新模式

2.1. 核心概念与理论基础

本研究提出的“四位一体”培养模式，其核心框架可概括为“四方协同，技术驱动”。具体而言，医学院负责顶层设计与课程体系优化；规培医院负责临床环境的人文氛围营造与技能训练；学科与导师作为直接责任主体，发挥言传身教的引领作用；规培生作为学习主体，强调自我反思与主动建构。而人工智能技术则作为贯穿四方的“技术纽带”，赋能各方，实现协同效应的最大化。

该模式的理论基础根植于建构主义学习理论、情境学习理论与职业精神社会化学说。建构主义强调知识是学习者在特定情境下主动建构的，而非被动接受。AI 系统创造的沉浸式虚拟情境，正是为学生提供了一种主动建构人文理解的“支架”。情境学习理论认为，学习应镶嵌在其实践活动中。通过 AI 模拟的高保真医患沟通情境，学生能在“做中学”，将抽象的人文理论内化为具体的行动能力。职业精神社会化学说则揭示了职业认同是在与教师、同伴和临床环境的持续互动中形成的[11]。AI 系统通过提供模拟角色扮演机会和即时反思数据，能够有效辅助这一社会化过程。国内外医学人文教育已形成较为成熟的课程体系与评估框架，如美国医学院协会的人文素养核心能力标准。国内学者也从课程改革、实践活动、评价体系建设等维度开展了大量研究[2]-[7]，但多聚焦于本科阶段，针对规培生群体的系统性研究较少，且鲜有将 AI 技术与人文素养培养进行深度融合的实证研究。

2.2. 模式构建与实践路径

本研究的核心创新点在于将 AI 技术系统性地嵌入“四位一体”的协同机制中，具体通过三大 AI 应用模块实现。

四方协同的数据流转与反馈闭环：在 AI 平台的支持下，四大主体形成紧密的数据驱动协作链。① **数据采集层：**规培生在模拟训练和临床轮转中产生的多模态数据(对话、行为、生理信号)实时汇入平台；同时，学科导师通过教学端标注重点事件、录入形成性评价。② **分析层：**AI 系统对数据进行清洗、建

模,生成能力画像和预警信息。③ **反馈应用层**:画像和预警结果同步推送至医学院教学管理部门(用于宏观课程调整)、规培医院科教处(用于优化带教资源配置)、学科导师(用于针对性辅导)以及规培生本人(用于自我反思与训练调整)。④ **闭环优化**:各主体根据反馈采取行动后,新的行为数据再次进入系统,形成“训练-评估-干预-再训练”的持续改进循环。

2.2.1. 构建 AI 人文情境模拟系统,打造沉浸式“训练场”

本系统将规培生与虚拟患者的互动从简单的“问答式对话”升级为具有完整叙事逻辑的“沉浸式戏剧体验”[8]。核心功能模块包括:

1) **数字虚拟患者**:基于大语言模型构建具有个性化背景(年龄、职业、疾病史)、情绪反应(焦虑、愤怒、绝望)和行为特征的“数字生命体”。角色设计遵循“身份-行为-约束”框架,当规培生表现出不耐烦时,患者的“信任值”下降、对话变得抗拒,实现动态演进。

2) **多类型场景覆盖**:覆盖医患沟通(坏消息告知、知情同意)、伦理决策(资源分配、生命末期选择)、职业素养(廉洁自律、团队协作)、文化敏感性(不同地域文化背景下的沟通习惯与价值观差异)等核心议题,确保规培生获得全面训练。

3) **反思闭环设计**:系统自动回放互动关键节点,结合 AI 分析提出反思问题,帮助学生实现从“模拟到实战”的能力迁移。

2.2.2. AI 学习分析系统的构建

本系统基于“感知-诊断-干预-优化”的闭环框架,通过多模态数据采集与智能算法实现对规培生人文素养的客观评估[9]。

1) **多模态数据采集**:系统实时采集三类数据——行为数据(VR 情境中的注视时长、操作轨迹、互动频率)、语言数据(医患对话文本、反思日志)和生理数据(可穿戴设备采集的心率、皮电反应等情绪指标)。采用“批流结合”架构,通过 Kafka 实时接入事件流,ClickHouse 完成 OLAP 分析。

2) **多维能力评估模型**:基于自然语言处理与情感分析技术,从四个维度进行量化评估:共情表达频率、信息传递完整性、伦理敏感性、情绪适配度。引入知识追踪模型,动态建模每位规培生在各个能力维度上的掌握概率。

3) **可视化分析看板**:为导师和规培生提供多维学情仪表盘,以雷达图展示各维度得分分布,用趋势曲线呈现进步轨迹,标注薄弱环节与高危情境,实现“数据驱动的精准反馈”。

2.2.3. 创建 AI 个性化成长档案,绘制精准化“导航图”

1) **全周期数据收集**:系统打通教务系统、模拟训练平台、临床轮转评价等数据源,搭建涵盖共情能力、沟通技巧、伦理决策、职业态度等六大维度、二十项细分指标的动态数据库,实现从入学到毕业的全周期数据追踪[14]。

2) **动态能力画像**:基于知识图谱技术,为每位规培生生成可视化的“人文素养数字画像”。以雷达图展示各维度得分分布,用趋势曲线呈现进步轨迹,并自动标注薄弱环节与高危情境。

3) **精准干预与预警**:系统内置机器学习模型,当检测到某生共情能力连续两次评估下降时,自动触发预警并推送针对性学习资源包,包括微课视频、反思模板和导师辅导建议。规培生可随时查看自身发展仪表盘,实现“数据驱动的自我认知与精准发展”。

3. 讨论

3.1. 模式的核心价值与范式转变

本文提出的“AI 赋能·四位一体”模式,标志着医学人文教育从传统的“单向知识输出”向“人机

共生、数据驱动”的范式转变[15]。这一模式的核心价值,首先在于**破解了“工学矛盾”**。AI 系统将人文训练从集中授课中解放出来,融入规培生碎片化的学习时间,使其能够在临床工作之余随时进行技能练习。研究表明, AI 工具能增强学习效率和参与度,但需要与传统方法平衡,避免过度依赖而损害问题解决能力[8][9]。其次, **实现了“从定性到定量”的评估革命**。AI 分析系统为人文素养这一“软实力”提供了可观测、可量化的评价依据,改变了以往仅凭主观印象打分的局面。现有的医学人文素养评价体系普遍存在考核流于形式的问题[6], AI 赋能的量化评估有助于弥补这一短板。此外, **构建了“闭环反馈”**。从情境训练到数据分析,再到个性化反馈与资源推送,形成一条完整的“训练-评估-改进”循环,极大地提升了学习效能。

3.2. 伦理、隐私与算法公平性的深度应对

该模式在落地过程中面临严峻的伦理与技术挑战,需从技术和管理双层面建立系统性防护体系[12]。

1) 数据隐私保护: 系统采集的语音、生理数据属于敏感个人信息。我们建议采用**联邦学习架构**,使模型训练在本地设备或医院内网完成,仅上传脱敏的梯度参数而非原始数据。同时引入**差分隐私机制**,通过添加校准噪声来模糊个体贡献,确保即使参数被截获,也无法反推具体学员信息。在数据存储层面,应实施分级加密与动态访问控制,仅授权导师和教学管理者查看必要维度,且所有查阅行为留存审计日志。

2) 算法公平性保障: AI 评估模型可能因训练数据中性别、地域或文化背景的代表性不足而产生偏差。为此,应建立**训练集平衡性检测**流程,定期统计各亚组样本比例,若发现偏差则通过过采样或重加权进行校正。在模型输出端,引入**可解释性工具**(如 SHAP 值分析),让导师能够理解每个评分维度的主要影响因素,防止“黑箱”决策。同时,每学期应对评估结果进行公平性审计,计算不同学员群体间的评估差异,确保无明显歧视倾向。

3) 人机交互的真实性与人文温度: AI 模拟患者虽能提供标准化训练,但其情感回应可能缺乏真人互动的细微变化[16]。设计上应采用**多模态情感生成模型**,结合语音语调、面部微表情(若使用虚拟化身)和语义内容,营造更自然的情感共鸣。此外,应保留一定比例的真人标准化病人训练,作为 AI 训练的补充和校准,避免学生产生“机械化共情”[13]。

4) 教师角色的转型与培训: 导师需从“知识传授者”转型为“数据驱动的教学设计师”。应设立专项工作坊,培训导师解读分析看板、使用预警功能、设计针对性辅导策略。同时,建立人机分工规范——AI 负责客观数据采集与初步诊断,导师负责价值判断、情感支持和个性化引导,确保技术不替代人的教育本质。

3.3. 未来研究方向

未来应整合 AI 与 VR/AR 技术实现更逼真的沉浸式训练,开发自适应学习系统以动态调整训练难度,并通过长期追踪研究验证该模式对临床实际人文行为的影响[9][14]。同时,随着生成式人工智能在研究生医学教育中的深入应用,需要进一步探索其在临床模拟、个性化教育等领域的机遇与风险[15][16]。

4. 结论

“健康中国”呼唤具有深厚人文素养的卓越医学人才。针对当前临床医学规培生人文教育存在的突出短板,本研究提出的“AI 赋能·四位一体”培养模式,既是对国家“新医科”建设号召的积极响应,也是解决现实问题、顺应技术趋势的必然选择。该模式通过技术赋能四方协同,从实践上为人文素养的量化评估与精准提升提供了可行路径,有望从根本上改变医学人文教育“形式单一、效果难评”的窘境

[6]。

未来,随着 AI 技术的不断成熟和教育理念的持续更新,医学人文教育将进入一个“人机共生”的新时代。在这一过程中,必须建立包含数据治理、算法审计和伦理监督等体系,确保在发挥 AI 技术优势的同时,有效防范隐私泄露和决策偏差等风险[12][13]。只有实现技术创新与伦理规范的平衡,才能真正促进医学教育质量和人文素养的协同发展,为我国培养更多既有“救死扶伤之术”、更有“仁心仁爱之德”的新时代卓越医师贡献力量。

基金项目

1) 山东省本科高校教学改革研究项目“混合式教学模式在病理学教学”(项目编号: Z2022112); 2) 山东省本科高校教学改革研究项目“人工智能融合 PBL 教学模式在内分泌学本科教学中的研究: 基于智能临床案例库的构建与应用”(项目编号: M2025543)。

参考文献

- [1] 关于印发医学人文关怀提升行动方案(2024-2027 年)的通知[EB/OL]. <https://www.nhc.gov.cn/ylvjs/gzdt/202410/3cc5cffc01964fd89ad2879f1ca62281.shtml>, 2024-10-09.
- [2] 王晨, 龙艺, 胡安霞, 王军, 步宏, 贾成祥, 严金海, 肖明朝, 张瑞宏, 段志光. 全国高等院校医学人文教育现状与对策研究[J]. 医学与哲学, 2022, 43(5): 61-66.
- [3] 段志光, 王晨, 石嫣, 胡安霞. 大健康理念下医学人文教育改革发展思考[J]. 中华医学教育杂志, 2025, 45(1): 11-20.
- [4] 彭树涛, 王露岚. 我国医学人文融合教育模式的构建及其路径[J]. 中华医学教育杂志, 2025, 45(1): 21-25.
- [5] 潘晓彤, 邢晓明, 曹彩霞, 钟丽娜, 徐音飞, 代黎明, 孔越, 孙茜. 临床医学硕士专业学位研究生人文素养培养模式探讨[J]. 中国继续医学教育, 2024, 16(7): 25-28.
- [6] 张行敏, 熊得凯, 韩苗苗, 施祥, 王继年. 医学人文素养评价体系的对策研究[J]. 锦州医科大学学报(社会科学版), 2022, 20(4): 53-56.
- [7] 张行敏, 熊得凯, 韩苗苗, 施祥, 王继年. 医学生人文素养教育的现状调查和对策研究[J]. 锦州医科大学学报(社会科学版), 2022, 20(3): 43-45.
- [8] Mir, M.M., Mir, G.M., Raina, N.T., Mir, S.M., Mir, S.M. and Miskeen, E. (2023) Application of Artificial Intelligence in Medical Education: Current Scenario and Future Perspectives. *Journal of Advances in Medical Education & Professionalism*, 11, 133-140.
- [9] Preiksaitis, C. and Rose, C. (2023) Opportunities, Challenges, and Future Directions of Generative Artificial Intelligence in Medical Education: Scoping Review. *JMIR Medical Education*, 9, e48785. <https://doi.org/10.2196/48785>
- [10] Komasa, N. and Yokohira, M. (2025) Generative Artificial Intelligence (AI) in Medical Education: A Narrative Review of the Challenges and Possibilities for Future Professionalism. *Cureus*, 17, e86316. <https://doi.org/10.7759/cureus.86316>
- [11] Topol, E.J. (2019) High-Performance Medicine: The Convergence of Human and Artificial Intelligence. *Nature Medicine*, 25, 44-56. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7>
- [12] 赵欣, 柳云. 生成式人工智能赋能医学人文教育的伦理审视[J]. 临床荟萃, 2024, 39(1): 65-69.
- [13] 田欣尧, 王伟林. 人工智能时代外科教学技术赋能与人文坚守[J]. 医学与哲学, 2025, 46(11): 56-60.
- [14] Almansour, M. and Alfahid, F.M. (2024) Generative Artificial Intelligence and the Personalization of Health Professional Education: A Narrative Review. *Medicine*, 103, e38955. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000038955>
- [15] 高丽, 赵楠, 陈瑛, 李爽, 姚小英, 潘元美, 支楠, 王刚. 人工智能在神经内科住院医师规范化培训中的应用现状及挑战[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2026, 25(2): 239-244.
- [16] Ayers, J.W., Poliak, A., Dredze, M., Leas, E.C., Zhu, Z., Kelley, J.B., et al. (2023) Comparing Physician and Artificial Intelligence Chatbot Responses to Patient Questions Posted to a Public Social Media Forum. *JAMA Internal Medicine*, 183, 589-596. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2023.1838>