

人工智能技术赋能基础医学教育改革的 路径探索与理论构建*

文◆山西医科大学 薛星莉

引言

基础医学教育是培养卓越医学人才的重要环节，其教学目标不仅在于传授医学科学知识，还在于培养学生的批判性思维、临床推理能力和终身学习能力。然而，当前基础医学教育面临诸多挑战，如医学知识更新迅速、基础课程内容复杂、教学资源有限以及传统教学模式的互动性和个性化支持不足。这些问题已成为影响医学人才培养质量提升的重要瓶颈。

以人工智能（Artificial Intelligence, AI）为代表的新一代技术在教育领域展现出广泛应用前景^[1-2]。AI技术在图像识别、自然语言处理、知识图谱构建和个性化推荐等方面的强大能力，使其成为推动教育改革的重要工具。尽管AI技术在基础医学教育中的潜力已得到关注，但其应用仍处于试点阶段，尚缺乏系统化的理论支撑与整体性路径设计。本研究从理论与实践两个层面，探索AI赋能基础医学教育的具体路径，提出“AI赋能基础医学教育三维模型”，并结合“智慧医学教育生态系统”构想，为基础医学教育的智能化转型提供理论依据与实践指导。

1 AI赋能基础医学教育的理论基础

随着教育范式的不断演进，人工智能在教学系统中所扮演的角色已由工具性辅助向认知拓展、思维重塑方向延伸^[3]。因此，要实现AI技术与基础医学教育的有机融合，必须立足教育学与认知科学的经典理论基础。

1.1 建构主义学习理论：以主动建构促进认知发展

建构主义强调学生在具体情境中主动获取与内化知识^[4]。AI技术通过提供探索式学习环境为学生创造问题驱动、交互反馈、持续探索的学习空间，有效激发学习动机，促进认知深化，突破传统“灌输式教学”的瓶颈。

1.2 情境学习理论：以临床场景实现“学用结合”

情境学习强调知识必须嵌入真实任务和社交互动中^[5]。AI技术通过

构建临床情境模拟系统将抽象的医学知识转化为具体问题，增强学生的实战感与医学直觉，推动知识迁移与能力提升，提高学生基础与临床的融合能力。

1.3 联通主义理论：以知识网络支撑复杂认知

联通主义认为学习是跨节点的知识网络构建过程^[6]。在基础医学教育中，AI可通过构建知识图谱、语义分析和跨学科推荐等方式，帮助学生打破学科壁垒，构建结构化、动态化、逻辑严密

*【基金项目】2024年度山西医科大学教育教学研究课题“AI技术赋能医学基础教育阶段教学改革推动卓越医生教育培养的实践教学”（XJ2024190）

【作者简介】薛星莉（1993—），女，山西太原人，硕士，讲师，研究方向：大学生思想政治教育。

的知识体系，提升综合认知与跨学科整合能力。

1.4 适应性学习理论：以精准教学实现个性化发展

适应性学习强调学习路径应根据学习者的个体差异动态调整^[7]。AI系统可分析学生行为轨迹、学习数据和反馈信息，动态推送学习资源，调整教学策略，实现千人千面的精准教学，提升学习效率与效果，体现现代医学教育“以学生为中心”的理念。

2 AI技术在基础医学教育中的典型应用路径

2.1 智能教材与个性化推荐系统

AI技术通过自然语言处理与知识图谱构建，实现数字教材的智能化升级。例如，被誉为“人体谷歌地图”的“BioDigital Human”平台，将三维解剖模型与多维医学知识数据库相结合，动态联动解剖、病理与手术内容^[8]。基于AI的个性化推荐系统可根据学生的学习进度、兴趣点与行为数据，推送符合其认知需求的学习资源，显著提高学习效果与参与度。

2.2 虚拟仿真实验与三维可视化教学

AI结合虚拟现实与增强现实技术，提供了全沉浸式教学环境。例如，“Anatomege Table”三维解剖系统让学生能够交互式探索人体器官、组织与病变结构，提升空间认知能力与实验操作技能^[9]。虚拟仿真实验还可模拟稀缺或高风险的临床场景，为学生提供更广泛的实践机会。

2.3 智能评估与学习反馈机制

AI驱动的智能评估系统能够实时收集与分析学生学习数据，识别其知识薄弱环节，并提供

个性化反馈，实现评估与教学的深度融合。

2.4 临床思维训练与动态病例推演

基于大语言模型的医学问诊模拟系统能够与学生进行交互式对话，模拟问诊、病情分析与治疗决策全过程，从简单病例逐步过渡到复杂情境，帮助学生形成系统化、逻辑化的临床推理路径。

3 AI赋能基础医学教育三维模型

3.1 知识传授革新：从静态到动态的多模态学习

AI技术突破了传统医学教材的静态性与线性结构限制，使知识传授从“教师讲授—学生记录”的单向模式，转变为“智能推荐—深度建构”的动态、互动式学习模式。通过知识图谱和三维建模技术，AI将复杂的医学理论知识以可视化的形式呈现，如将心脏泵血循环等抽象生理过程通过动态3D模型直观展示，提高学习效果同时激发兴趣；借助自然语言处理技术，AI驱动的数字化教材能自动整合最新研究文献和临床数据，实现内容动态更新；基于学生的学习历史、行为数据与认知水平，AI的个性化推荐系统能动态调整学习资源，形成个性化知识推送，从而全方位提升医学教育的效率与质量。

3.2 能力培养增强：从记忆型学习到高阶思维训练

AI技术为医学教育从知识记忆向高阶能力培养的转型提供了重要支持，通过临床思维模拟、虚拟实验与多维反馈机制，帮助学生发展批判性思维、临床推理能力与创新能力。AI生成的动态病例系统为学生提供了真实感强、复杂性高的临床训练场景，让学生完成诊断和治疗方案制定的同时获得实时反馈，培养逻辑思维与临床决策能力。结合虚拟现实技术，AI创造了全沉浸式的虚拟实验环境，如VR模拟寄生虫生活史与病理解剖，学生能直观观察形态特征和生命周期，既提升空间认知能力，又为实际操作奠定基础^[10]。在此基础上，AI技术支持学生在复杂情境中进行问题解决与创新训练，基于真实病例数据提出新的诊疗假设或研究设计并验证其可行性，鼓励主动思考和探索，形成创新性思维能力，从而实现医学教育从知识传授向能力培养的深刻转型。

3.3 学习方式重构：从被动接受到自主建构

AI技术为基础医学教育提供了数据驱动的个性化学习路径、协作式问题探究平台以及智能评估机制，促进学生从被动接受转向自主建构与协同探究，实现学习方式的根本性变革。通过分析学生的学习行为轨迹与认知特征，AI系统能够动态调整教学策略与学习内容，实现“千人千面”的精准教学。同时，AI赋能的协作学习平台创造了虚拟环境，使学生能够共同解决复杂医学问题，既提高了团队合作能力，又增强了对跨学科知识整合的理解。此外，AI驱动的学习反馈系统能够实时生成学习报告，帮助学生反思学习过程，促使其不断改进学习策略，提高学习成效，从而在医学教育中构建起一个更加主动、协作与反思的学习生态体系。

4 推动智慧医学教育生态系统建设

人工智能赋能基础医学教育的效果不仅体现在教学工具和技术手

段的改变，还引发了教育生态系统的深刻变革。智慧医学教育生态系统是指基于人工智能、大数据、云计算等技术手段，融合教学、管理、评估、资源与协同机制，构建起“以学生为中心、以教师为主导、以技术为支撑”的多维度、交互性教育环境。这一系统的构建是实现医学教育现代化与卓越医生培养目标的关键支撑。

4.1 角色重塑：教师与学生的新定位

在智慧医学教育生态系统中，教师从单一的知识传授者转变为学习引导者、教学设计者和技术融合者；学生则从被动学习者转变为知识构建的主体。

4.2 教学资源的动态整合

智慧医学教育生态系统强调教学资源的动态化升级和多维度整合，通过 AI 技术实现资源的实时更新、个性化匹配与多学科联动展示。AI 驱动的知识图谱与内容管理系统能够动态整合最新的医学研究成果与临床数据。智慧教育生态系统支持资源以多模态形式呈现，包括 3D 解剖模型、动态病例视频、虚拟实验场景等。AI 技术还促进了教学资源的区域共享与均衡分布，减少教育资源的不平衡问题，实现教育公平与普惠化发展。

4.3 教学管理的智能化升级

智慧医学教育生态系统中的教学管理以数据驱动为基础，实现了决策的精准化与管理的自动化。AI 技术通过实时收集与分析学生学习数据，生成个性化学习报告与教学改进建议。同时，支持全过程性、动态化的教学评价，相比传统的静态考试模式更加全面、科学，有助于提升教育质量。

4.4 协同创新机制：教育、临床与科研的深度融合

智慧医学教育生态系统强调教育、临床与科研的跨界协同，构建“教育—实践—科研”联动机制。通过虚拟临床仿真平台，实现教育内容与真实临床场景的无缝衔接，提高教学的实践性与临床关联性，支持学生将学习成果转化为科研选题。

结语

人工智能技术为基础医学教育的智能化、个性化与生态化发展提供了重要契机。“AI 赋能三维模型”与“智慧医学教育生态系统”的构建，描绘了从理论创新到实践落地的改革路径。通过政策支持、技术优化与机制创新的协同推进，新时代卓越医学人才的培养将迎来更广阔的空间与更深远的变革潜力。■

引用

- [1] 王茹,李毅恒,孙世仁,等.人工智能在医学教育中的应用前景与挑战[J/OL].中国医学教育技术,1-7[2025-04-24].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/61.1317.G4.20250410.1143.002.html>.
- [2] 王慧君,袁羽西,杨坤蓉.ChatGPT时代下的医疗实践变革:潜能、挑战和应对[J].中国医学教育技术,2025,39(2):153-157.

[3] 王斌,田士来,王小成,等.以Chat GPT为代表的人工智能技术在医学教育中的机遇与挑战[J].医学教育研究与实践,2023,31(4):402-405.

[4] 牟英君.浅谈建构主义学习理论在人体胚胎学教学中的应用[J].现代职业教育,2016(24):131.

[5] 李萌.情境学习理论的发展与教学应用研究[J].山西能源学院学报,2023,36(4):31-33.

[6] 赵仕红.基于联通主义学习理论的高校混合式教学研究[J].科技风,2024(35):89-91.

[7] 陈仕品.适应性学习支持系统的学生模型研究[D].重庆:西南大学,2009.

[8] 马思然.智能3D可视化数字病人表达方法与临床应用研究[D].上海:中国科学院大学(中国科学院上海技术物理研究所),2020.

[9] 梁冰,吴皓,范宇琴,等.耳鼻喉“互联网+”教学体系的构建探讨[J].基础医学教育,2022,24(10):798-801.

[10] 齐艳伟,张玉红,马长玲.人工智能在“人体寄生虫学”教学中的运用[J].医学教育研究与实践,2025,33(2):264-268.

