

人工智能（AI）在口腔医学实训中的应用与探索

郭宏

黑龙江护理高等专科学校，黑龙江 哈尔滨 150086

DOI: 10.61369/VDE.2026120008

摘 要： 新时代医学教育改革聚焦“以能力为核心”，强调打破传统教学壁垒，依托数字化、智能化技术推动临床实训教学转型升级。口腔医学诊疗操作精细化程度高、容错率低，备牙、根管治疗、正畸设计、种植修复等核心操作，均需要大量标准化、重复性实训积累经验，对实训教学的规范性、安全性、高效性有着极高要求。长期以来，国内口腔医学实训普遍面临资源短缺、教学模式单一、评价体系不完善等问题，人工智能技术凭借高精度仿真、智能数据分析、实时交互指导、量化评价等独特优势，能够有效弥补传统实训短板，重构口腔医学实训教学流程。基于此，本文立足口腔医学实训教学实际，深入挖掘 AI 技术的教学应用价值，探索科学可行的落地应用策略，助力口腔医学实训教学实现标准化、个性化、智能化升级，推动口腔医学教育高质量发展。

关 键 词： 人工智能；口腔医学；实训教学；技能培养；智慧教育

Application and Exploration of Artificial Intelligence (AI) in Stomatology Training

Guo Hong

Heilongjiang Nursing College, Harbin, Heilongjiang 150086

Abstract： The reform of medical education in the new era focuses on "ability as the core", emphasizing breaking the barriers of traditional teaching and relying on digital and intelligent technologies to promote the transformation and upgrading of clinical training teaching. Stomatological diagnosis and treatment operations are highly refined with low fault tolerance. Core operations such as tooth preparation, root canal therapy, orthodontic design, and implant restoration all require a large amount of standardized and repetitive training to accumulate experience, which puts extremely high requirements on the standardization, safety and efficiency of training teaching. For a long time, domestic stomatology training has generally faced problems such as resource shortage, single teaching mode and imperfect evaluation system. Artificial intelligence technology, with its unique advantages such as high-precision simulation, intelligent data analysis, real-time interactive guidance and quantitative evaluation, can effectively make up for the shortcomings of traditional training and reconstruct the teaching process of stomatology training. Based on this, this paper, based on the actual situation of stomatology training teaching, deeply explores the teaching application value of AI technology, and explores scientific and feasible practical application strategies, so as to help stomatology training teaching achieve standardized, personalized and intelligent upgrading, and promote the high-quality development of stomatological education.

Keywords： artificial intelligence; stomatology; training teaching; skill cultivation; smart education

一、人工智能（AI）及其应用价值

（一）规范实训操作流程，提升教学标准化水平

传统的口腔医学实训教学很大程度上依靠教师个人的经验，不同的教师对操作示范、教学标准、点评尺度等各方面的标准存在差别，造成学生操作手法参差不齐，实训教学缺少统一的规范。同时传统的实训中离体牙、仿真模型的重复利用率不高，真人病例实训的场景较少，学生很难达到行业的标准进行常态化的规范训练^[1]。人工智能技术依靠大量的口腔临床数据以及行业的操

作规范来创建起标准化的实训体系，对备牙、洁治、根管预备、贴面修复等各种口腔实操项目进行操作步骤、参数标准、误差阈值的统一规定。AI智能实训系统对学生的操作轨迹、角度、力度、深度等主要数据实行全程追踪，同标准流程展开即时比较，精准找出学生存在不规范的操作状况并立刻发出警报加以修正，以此来规避人工教学中因主观原因产生的偏差^[2]。

（二）丰富实训场景资源，降低实训教学风险成本

口腔医学实训对实操场景、实训材料要求高。尤其离体牙、仿真口腔模型耗材消耗量大、采购成本高，不能满足大量学生反

复实训的要求；临床真人病例实训资源少，疑难病例、特殊口腔病症场景学生接触机会很少，新手操作容易引起患者不适、交叉感染等医疗风险，实训安全得不到保证。人工智能融合虚拟仿真、混合现实技术，可以创建起覆盖全部、高保真的虚拟口腔实训环境，再现正常牙体、牙周疾病、畸形牙、复杂根管等各种临床病例，包含常规诊疗和疑难诊疗的所有场景 [3-4]。学生可以在虚拟实训平台中进行无限制次数、无限次的反复操作，不需要消耗实体材料，降低了实训物料成本和场地成本。虚拟实训全程没有真人参与，完全消除临床操作的安全隐患，使学生敢于尝试、反复打磨，扩大实训的覆盖面，丰富实训场景的维度。

（三）实现精准学情研判，构建个性化实训体系

长期以来，口腔医学实训一直实行着一种统一的教学模式，教师无法对每一个学生的基础、技能缺陷以及学习速度做出相应的调整。人工智能具有强大的大数据采集和智能分析能力，可以对学生的实训全过程进行全程跟踪，全方位收集操作数据、答题数据、纠错数据、实训时长等各方面的信息，用算法分析来准确找出每个学生知识薄弱点、操作短板和思维误区。根据学情数据，人工智能可以自动给学生推送个性化的实训任务，对学生成绩较差的项目进行专项强化训练，对已经掌握熟练的知识点简化实训步骤，做到“因材施教”^[5]。AI 可以生成个人实训学情报告，给教师精准教学、靶向辅导提供数据支持，从根本上克服了同质化教学的局限，使实训教学具有很强的针对性和有效性。

二、人工智能技术在口腔医学实训中的应用策略

（一）搭建 AI 虚拟仿真实训平台，完善全流程实操训练体系

依靠人工智能、VR/XR 虚拟现实技术创建专业化的、高仿真的口腔医学 AI 虚拟仿真实训平台，是 AI 赋能口腔实训教学的基础，可以全面地弥补传统实训场景和资源的不足，创建起全流程闭环实操训练体系。首先，依托海量真实的口腔临床病例数据，采用 AI 三维建模技术创建出高精度的虚拟口腔模型，准确地再现牙体结构、牙周组织、牙髓腔形态等细节特征，复现备牙、根管治疗、牙周手术、正畸取模、种植修复等各种实训项目，同时包含罕见病、复杂病例等稀缺的实训场景，拓展了实训内容的维度，克服了传统实训场景的局限性^[6]。其次，依靠 AI 力反馈、视觉识别技术，实现实训过程沉浸式交互，学生在使用专业实训设备进行虚拟操作的时候，系统可以准确地模拟出真实的临床操作力度、触感和视觉效果，很好地模拟了临床实操的感觉，避免了虚拟实训脱离临床实际的问题^[7]。再次，平台支持无限次重复实训，学生可以自由安排实训时间，反复训练复杂的操作技能，不需要受到耗材、场地、病例资源的限制。最后，平台可以设置分层实训模式，低年级学生基础操作实训项目，高年级学生综合诊疗实训、疑难病例实操项目，循序渐进提高学生实操能力，构建从基础技能到临床综合能力的阶梯式实训体系，全面夯实学生口腔临床操作功底^[8]。

（二）构建 AI 智能评价体系，实现实训考核精准量化

针对传统口腔实训考核主观性强、标准不统一、反馈慢、评

价片面等问题，依靠人工智能大数据分析和图像识别技术创建起科学化、量化式、实时化的 AI 智能实训评价体系，从而达成实训教学和考核评价的标准化、精准化升级。传统的实训考核靠教师的肉眼观察和经验打分，只能对实训最后的结果进行简单的评价，不能发现操作过程中出现的各种细节问题，并且不同的教师评分标准也大相径庭，考核结果也就失去了客观性和公正性^[9-10]。AI 智能评价体系可以实现过程和结果两个方面的量化考核，实训过程中系统会实时采集学生操作角度、切入深度、操作轨迹、力度控制、步骤规范度等几十个核心指标，用算法对标国家口腔实训教学标准和临床操作规范，实时量化打分，精准找到操作不规范、流程遗漏、参数偏差等各方面的问题^[11]。实训结束之后，系统会自动生成可视化的考核报告，具体体现为学生被扣的分点数、存在的技能缺陷以及问题产生的原因，并且可以找到与其相关的标准操作示范视频，从而达成“考核-纠错-改正”的闭环。平台可以对阶段性实训考核数据进行统计，得到个人成长曲线、班级学情分析表，为教师调整教学计划、开展有针对性的辅导提供数据支撑。该体系完全抛弃了人工主观评价的缺陷，实行统一的考核标准，提高考核的公平性、准确性，促使学生规范操作程序，不断改善实训质量。

（三）打造 AI 智能导学模式，推进个性化因材施教教学

根据口腔医学实训教学差异化的需求，利用人工智能自适应学习算法，创建 AI 智能导学教学模式，冲破传统同质化教学的束缚，达成精准化、个性化的实训教学引导，全方位契合各个层次学生的学习需求。传统实训教学中，教师精力有限，不能顾及到每一位学生的学习基础、接受能力、技能短板，基础薄弱的学生跟不上实训进度，能力突出的学生得不到进阶提升，教学资源利用率低。AI 智能导学系统可以利用学生课前测试、平时实训数据、考核成绩来创建个人专属学情画像，从而准确找到学生知识掌握程度、实操技能水平和学习短板。对基础薄弱的学生系统自动简化实训难度，推送基础操作示范、知识点精讲、基础专项训练，实时跟进实训过程，及时纠错指导，帮助学生夯实基础、补齐短板；对能力中等的学生推送常规综合实训任务，加强技能熟练度，巩固实训成果；对优秀的学生推送疑难病例实操、复杂诊疗技术训练、临床思辨拓展任务，促进学生拔高进阶^[12-13]。同时 AI 智能导师可以 24 小时在线答疑、实时指导，及时解答学生在实训过程中遇到的各种问题，弥补了教师课后指导的不足，最大限度地发挥出教学效果，真正做到因材施教、精准育人，全面提高实训教学质量。

（四）深化 AI 师资协同教学，构建智慧实训教学新生态

人工智能并不是代替教师教学，而是作为辅助教学工具，加深 AI 技术和师资教学的协同融合，重构口腔医学实训教学模式，创建起“AI 智能辅助、教师精准主导”的智慧实训教学新生态，促使实训教学模式发生转型。课前准备阶段教师可以利用 AI 大数据资源库快速筛选出优质的实训病例、教学课件、操作示范视频，根据学生的学情数据来制定个性化的教学方案，提高备课效率，解决传统备课资源零散、针对性不强的问题。课堂实训阶段，AI 系统对学生的实操过程进行全程监控、及时预警不规范操

作、提供基本答疑和初步点评，承担重复性、基础教学任务，减轻教师对学生基础的指导负担，主要研究学生共性问题、重难点操作、临床思维培养、实操细节拔高指导，提高课堂教学效率和教学深度^[14-15]。课后复盘阶段，AI对全班实训数据进行汇总整理，找出学生共性短板和个性问题，给教师开展课后专项辅导、答疑、改进后续教学计划等提供准确的依据。教师还可以借助AI技术进行教学反思，对比不同时期的实训教学效果，不断改进教学方法。采用人机协同教学模式，把AI技术的优势同教师的教学经验结合起来，兼顾实训教学的规范性、精准性、人文性，创建起高效、优质、精准的智慧实训教学新生态。

三、结论

总而言之，口腔医学实训是培育高素质口腔临床人才的关键环节，传统实训教学模式的诸多短板，制约了口腔医学人才培养质量的提升，而人工智能技术的融入为口腔医学实训教学改革提供了全新突破口。未来需持续深化人工智能与口腔医学实训的深度融合，不断优化智能实训系统功能、完善教学应用体系、规避技术应用弊端，推动口腔医学实训教学向数字化、智能化、精准化高质量发展，为口腔医学行业培育更多高素质、应用型专业人才。

参考文献

[1] 黄捷超, 吴玉琼, 唐朝阳, 等. AI自动定点技术辅助头影测量教学的应用评价[J]. 医学教育管理, 2025, 11(5): 510-515.

[2] 邓旭亮, 徐明明, 杜宸临. 人工智能驱动口腔医学: 临床、科研、教学与管理的创新探索[J]. 北京大学学报(医学版), 2025, 57(5): 821-826.

[3] 王影, 周瑜, 李春洁, 等. 基于AI赋能宏环境下口腔医学生在线课程应用模式的问卷调查研究[J]. 遵义医科大学学报, 2025, 48(9): 945-952.

[4] 刘燕, 黄照河, 周柳芳, 等. 人工智能赋能临床医学本科《循环系统基础与临床》未来改革与思考[J]. 右江民族医学院学报, 2025, 47(3): 525-530.

[5] 张恩宁, 王辰, 郑志昕, 等. 人工智能技术在免疫学教学中的挑战及对策研究[J]. 中国免疫学杂志, 2025, 41(6): 1290-1293.

[6] 于淦年, 沙金蕾, 侯庆泽, 等. AI技术助力提升口腔正畸教育质量的实践与思考[J]. 北京口腔医学, 2025, 33(6): 426-429.

[7] 刘焕霞. "人工智能+"用于口腔黏膜病教学的价值研究[J]. 数字通信世界, 2025, (6): 132-134.

[8] 闫妍, 叶旭春, 孙尔鸿. 基于虚拟仿真实训平台的医疗护理技术混合式教学改革研究[J]. 科教导刊, 2025, (35): 87-90.

[9] 郑雅莉, 康雨欣, 周佳怡, 等. AI赋能西部地区高校口腔医学学科教学改革探索[J]. 西部素质教育, 2024, 10(24): 32-36.

[10] 王诗萌, 吴芳龙, 周红梅. "人工智能+"在口腔黏膜病教学中的应用思考与发展趋势[J]. 中国医药导报, 2024, 21(32): 77-81.

[11] 拓应全. 基于AI技术的项目化教学过程动态监控与智能评价体系构建[J]. 办公自动化, 2025, 30(24): 39-41.

[12] 郑庆华, 王诗达, 王亚, 等. 人工智能背景下四川大学口腔医学教育新生态建设路径探索——以实验教学为例[J]. 数字与缩微影像, 2024, (3): 15-17.

[13] 常士平, 王蕾, 史志强, 等. 能力导向、数智赋能: 口腔医学教育模式的转型与创新[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2025, 30(9): 497-501.

[14] 王瑶, 曾美琪, 赵书平, 等. 深圳大学口腔医学实验教学体系构建的初步探索[J]. 科技视界, 2022, (31): 156-161.

[15] 汪潇潇, 程兴群. 人工智能在口腔医学领域的应用进展[J]. 实用口腔医学杂志, 2021, 37(5): 710-715.