

Innovation of integrating artificial intelligence technology with problem-oriented teaching method in training of esophageal cancer

Dandan Wei

Zhengzhou University First Affiliated Hospital, Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract

As artificial intelligence technology continues to advance, its application in medical education has become a growing research focus. This paper focuses on the innovative practices of integrating AI technology with problem-based learning (PBL) in the standardized training of esophageal cancer. By analyzing the advantages of AI in areas such as case simulation, personalized learning, and real-time feedback, and by combining these with the PBL teaching model centered on problems, a new teaching framework is proposed. This framework aims to enhance the clinical thinking, practical skills, and learning efficiency of standardized training physicians, providing a reference for the standardization and intelligence of esophageal cancer education. The integration of AI and PBL can address the shortcomings of traditional teaching methods, optimize teaching outcomes, and pave new ways for the innovation of medical education models.

Keywords

artificial intelligence technology; problem orientation; teaching method; esophageal cancer; training teaching

人工智能技术结合问题导向教学法在食管癌规培教学中的创新

蔚丹丹

郑州大学第一附属医院, 中国·河南郑州 450000

摘要

随着人工智能技术的不断发展,其在医学教育领域的应用日益成为研究焦点。本文着重探讨人工智能技术与问题导向教学法相结合在食管癌规范化培训教学中的创新实践情况。通过剖析人工智能在病例模拟、个性化学习以及实时反馈等方面的优势,再结合以问题为核心的PBL教学模式,提出一种全新的教学框架。此教学框架可提升规培医师的临床思维、实践能力以及学习效率,可为食管癌教学的标准化与智能化给予参考。通过人工智能与PBL的结合,可弥补传统教学的欠缺之处,优化教学成效,为医学教育模式的革新开拓新的思路。

关键词

人工智能技术; 问题导向; 教学法; 食管癌; 规培教学

1 引言

食管癌是最常见的恶性肿瘤之一,位于全球肿瘤发病的第八位。近年来,随着科学信息技术的进步,人们对食管癌疾病的认识不断深入,食管癌的诊疗模式发生了重大变化^[1]。因此,有必要探索一种适用于在食管癌住院医师规范化培训中的临床教学方法。以问题为基础的教学法(problem-based learning, PBL)提出临床问题,激发学生兴趣,注重培养学生分析与解决问题的能力,提高其临床实践效果。人工智能技术被引入医学教育领域,提供了新的解决办法,如虚拟

病例生成、智能诊断辅助以及学习行为分析等,本文对人工智能技术与PBL相结合在食管癌规培教学中的创新应用展开探讨,希望能够构建更为高效且精准的教学体系,以此推动医学教育朝着智能化方向发展。

2 人工智能技术与问题导向教学法的概述

2.1 人工智能技术在医学教育中的应用现状

人工智能(artificial intelligence, AI)是研究用于模拟人的智能的新型技术科学,也属于计算机科学的分支之一^[2]。人工智能希望通过了解智能本质来生产出类似于人类,并能够做出人类相同反应的智能机器。其研究内容包括有:AI机器人,语言识别、图像识别、语言处理以及专家系统等。

【作者简介】蔚丹丹(1987-),女,中国河南汝州人,博士,主治医师,从事肿瘤研究。

人工智能可细分为机器学习和深度学习等方向，这几项技术覆盖的范畴是逐层递减的^[9]。AI可以凭借语音识别和语义分析技术，辅助教师评估学员的病例讨论表现，这些应用提高了教学效率，同时弥补了传统教学中病例资源不足、师资分布不均等缺陷，为医学教育朝着精准化和个性化方向发展奠定基础。

2.2 问题导向教学法的核心理念与优势

问题导向教学法是一种以学生为中心的教学模式，该教学模式的核心理念是借助真实或者模拟的临床问题，引导学员积极主动地去探索知识，并且培养其批判性思维以及解决问题的能力。与传统灌输式教学不一样，PBL强调将小组协作、自主学习以及教师引导结合起来，让学员在解决实际问题的进程中掌握理论知识以及临床技能。PBL具有一定的优势，可激发学员的学习兴趣，提高知识的内化以及应用能力，还可以促进团队协作以及沟通技巧的培养。在食管癌教学当中，PBL可借助典型病例讨论，帮助学员理解疾病诊疗流程、多学科协作模式以及个性化治疗策略，适应临床实践需求。

2.3 人工智能与PBL结合的理论基础

人工智能与PBL的结合是基于建构主义学习理论以及适应性学习模型^[4]。建构主义观点说明，知识是在解决问题进程中主动构建形成的，AI可借助智能推荐以及动态调整问题难度，优化学习路径，让PBL教学更具针对性。AI的数据分析能力可实时监测学员学习行为，识别其知识盲区，并且提供精准辅导资源，以此提高PBL的教学效果。另外AI的虚拟仿真技术可扩展PBL的应用场景，如生成多样的食管癌病例，模拟不同阶段病情演变，促使学员在更丰富临床情境中锻炼决策能力。二者结合提升了PBL的灵活性与可扩展性，也为医学教育提供了更高效智能的解决办法。

3 食管癌规培教学的现状与挑战

3.1 传统教学模式的主要问题

当下食管癌规培教学主要采用传统讲授式教学，课堂教学过度依赖理论知识的单向灌输，而缺少临床实践的有效衔接，使得学员很难将书本知识转化为实际诊疗能力。病例讨论大多时候受困于真实病例资源的短缺，学员接触到的病例数量有限且类型单一，不能全面涉及食管癌诊疗过程中的复杂状况。传统教学模式还缺少个性化的学习指导，难以依据不同学员的学习进度和理解能力开展差异化教学，教学效果有高有低，这种以教师为中心的教学方式也制约了学员主动思考和问题解决能力的培育，难以契合现代医学教育对临床思维能力的高要求。

3.2 食管癌诊疗培训的特殊需求

食管癌是涉及多学科协作的复杂病症，其诊疗培训有着独特的专业要求。学员要掌握基础的解剖学、病理学知识，而且要熟悉内镜、影像学、外科手术、放疗化疗等多学科诊

疗手段。食管癌病情演变复杂，个体差异大，教学过程中要重视临床思维能力的培养，让学员能依据患者具体状况制定个性化治疗方案。并且食管癌诊疗技术更新速度快，要求教学内容及时跟上最新临床指南和技术进展。另外食管癌治疗涉及众多并发症管理，学员需有较强的应急处理能力和医患沟通技巧，对现有的教学模式提出了更高的要求。

3.3 规培医师能力培养的瓶颈

在食管癌规培医师的培养进程当中，存在着多个关键性质的瓶颈。其中临床实践机会的欠缺是最为主要的障碍，由于食管癌手术有较大的难度以及较高的风险，学员大多数时候只能处于旁观者的身份去参与其中，缺失实际的操作经验。教学资源分布的不均衡，致使基层医院的规培医师难以获取高质量的培训机会，对整体教学质量同质化产生了影响。考核评价体系过度侧重于理论知识的考核，对于临床思维、决策能力以及实践技能的评估并不够全面且客观。传统的教学模式难以对每位学员的学习效果进行量化，教师也难以及时察觉并纠正学员的知识盲区以及操作误区。

4 人工智能技术结合PBL在食管癌教学中的创新方案构建

4.1 智能病例库构建与动态问题生成

打造智能病例库是人工智能技术与PBL教学相结合的核心基石，其重点在于运用深度学习算法，针对海量临床病例数据展开结构化处理以及分析。该系统首先要整合来自多个医疗中心的真实食管癌病例数据，包含病史资料、影像学检查、病理报告、治疗方案以及预后随访等完整的诊疗过程信息。借助自然语言处理技术，对非结构化的病历文本实施标准化提取与分类，构建多维度标签体系。基于此，人工智能系统可依据教学目标以及学员水平，自动生成不同难度级别的虚拟病例，并且动态调整临床表现与并发症设置。这些智能生成的病例包含典型食管癌诊疗场景，还可以模拟罕见病例以及疑难状况，极大地丰富了教学资源。系统还可依据学员在PBL讨论中的表现，实时调整后续问题的深度和广度，保证问题难度始终处在学员能力的最近发展区内。这种动态问题生成机制让PBL教学更具挑战性和针对性，有效规避了传统教学中病例单一、问题固定的局限性，为培养规培医师的临床思维能力提供了优质素材。

4.2 基于AI的个性化学习路径设计

人工智能技术给予支持的个性化学习路径设计让传统“一刀切”的教学模式发生了彻底改变^[9]。系统通过收集并分析学员于智能病例讨论、在线测试、虚拟操作等各个环节的学习行为数据，构建起多维度的能力评估模型。机器学习算法可精准识别出每位学员的知识薄弱之处以及技能缺陷，再结合学员自身的学习风格与认知特点，动态规划出最优的学习路径。对于基础比较薄弱的学员，系统会自动推荐更多的基础知识模块以及典型病例。而对于能力较强的学员，系

统会提供更为复杂的临床情境以及进阶挑战。这种个性化设计不单单体现在内容选择方面，还涉及了学习节奏的智能调节，系统会依据学员的掌握程度自动调整学习进度以及复习频率。AI可预测学员可能会遇到的学习困难之处，提前做好针对性的辅导资源。

4.3 实时反馈与多模态交互教学

人工智能技术赋予了PBL教学全新的实时反馈能力，教学互动的质量与效率得到了有效提升。小组讨论时，语音识别和语义分析技术可实时跟踪学员的发言内容，自动评估其临床思维的逻辑性和完整性，并立刻给出建设性反馈。虚拟患者系统可对学员提出的诊疗方案做出智能响应，模拟真实患者的病情变化及治疗反应，提供动态学习体验。

多模态交互界面融合了文字、语音、图像以及三维模型等多种信息呈现形式，学员可依靠自然语言与系统交流，运用手势操作虚拟内镜，或者在三维解剖模型上开展模拟手术规划。这种沉浸式学习环境强化了知识的理解与记忆，还培育了学员的多模态思维能力。系统会自动生成详尽的学习报告，以可视化方式呈现学员的进步轨迹与能谱，帮助教师更具针对性地进行指导。这种实时且多维的交互反馈机制营造了高度仿真的学习环境，使得PBL教学更生动高效，学员的参与度和学习效果也得以提升。

4.4 智能评估与教学效果优化

人工智能技术给食管癌PBL教学创建了全新的智能评估体系，达成了对学员能力的全面且客观的评价。以往传统的笔试以及操作考核仅能体现学员的部分表现，然而AI系统借助持续跟踪学员在整个学习阶段中的各项指标，如病例分析准确率、决策制定及时性、治疗方案合理性等数十个方面，构建起全面的能力评估模型。深度学习算法可辨别学员临床思维中潜藏的缺陷以及惯性错误，预估其在实际临床工作中或许会碰到的风险。系统还可自动对比不同教学策略的成效，借助A/B测试找出最佳的教学方法，这些评估数据用于学员考核，还反馈优化教学系统自身，形成持续改进的闭环。教师可凭借管理平台查看班级整体以及个别学员的详尽分析报告，及时调整教学重点。

5 人工智能结合PBL的教学效果与优势分析

5.1 提升临床思维与决策能力

人工智能和PBL相结合提高了规培医师的临床思维与决策能力。借助智能病例库给出的多样临床情境，学员可在模拟真实诊疗环境中反复训练，系统化培养从病史采集、鉴别诊断到治疗方案制定的一整个临床思维链条。AI系统的动态问题生成机制持续挑战学员的认知边界，促使他们在

复杂病例中衡量不同诊疗方案的利弊，以此锻炼临床决策能力。智能反馈系统实时指出思维盲区，帮助学员构建更严谨、全面的临床推理模式。这种高度仿真的训练环境让学员在面对真实患者时能更快做出准确判断，切实缩短了从理论知识到临床实践的转化周期。

5.2 优化学习效率与资源利用

虚拟病例资源有无限复用的特性，突破了真实病例在时间以及空间方面的限制，促使珍贵临床资源得以实现最大化利用。AI辅助的自动化评估和反馈机制减少了教师的重复性工作，使得教师可以将更多精力投入到针对性指导当中，这种集约化的学习模式，一方面加快了知识掌握的速度，另一方面降低了教学成本，达成了优质教育资源的规模化应用。

5.3 促进教学标准化与同质化

借助统一算法构建的智能教学系统，保证所有学员接触到质量相同的病例资源与教学指导，使不同教学单位间的质量差异得以消除。系统中内置的标准化评估体系，可对学员能力做客观量化，防止出现人为评价的主观偏差。AI可实时监控教学质量，自动对教学策略作出调整，保证不同批次学员有一致的学习体验，这种标准化教学模式对基层医院规培医师的培养十分有利，为全国范围内食管癌诊疗水平的均衡提高提供了可靠保障。

6 结语

人工智能技术与问题导向教学法的结合为食管癌规培教学带来了显著的创新与提升。通过智能病例库、个性化学习路径和实时反馈系统，该模式有效弥补了传统教学的不足，提高了规培医师的临床实践能力和自主学习效率。人工智能的引入不仅丰富了教学资源，还推动了教学过程的标准化和精准化，为医学教育的智能化转型提供了实践范例。人工智能与医学教育的深度融合，为食管癌乃至其他专科的规培教学开辟新路径。

参考文献

- [1] 冯守界,王正,张运修,等. PBL结合循证医学教育模式在食管癌规范化培训中的应用[J].中国继续医学教育, 2022, 14(14): 40-44.
- [2] 孙宏. 基于人工智能前沿技术的开放临床医学教学实验室管理模式探索[J].科技风, 2025, (08): 165-168.
- [3] 陈典熹,王禹杰,李毅清. 人工智能用于医学本科生临床教学的探讨[J].智慧健康, 2024, 10(13): 41-44.
- [4] 郑晓博,张中伟. 人工智能在重症医学教学中的应用展望[J].西南医科大学学报, 2023, 46(06): 468-472.
- [5] 朱厅厅,李兵,王呈呈,等. 人工智能在“基础医学”课程教学中的创新应用与挑战[J].科技风, 2025, (13): 115-117.