

本文引文格式: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.

【医学教育研究】

## 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

刘燕,黄照河,周柳芳,谢金莲,刘莉,潘兴寿

(右江民族医学院附属医院心血管内科,广西 百色 533000)

**摘要:**目的 针对人工智能(AI)技术重塑医学教育方式的趋势,本研究以临床医学本科《循环系统基础与临床》课程为切入点,构建“需求—方法—挑战”三维分析框架,探讨智能教育转型方案。方法 构建包含智能诊断辅助系统、虚拟仿真实验和个性化学习平台的智能教学体系,通过系统整合技术资源开展教学实践。同时对教改班的师生进行了问卷调查。结果 传统教学由于技术落后,教学方法及评价单一及缺乏个性化等原因,严重制约医学人才的培养。智能教学体系显著提升了学生对循环系统复杂生理与病理机制的理解深度,强化其临床决策能力,提高其岗位胜任力。结论 本研究提出的三维分析框架与智能教学体系,为 AI 驱动的本科医学教育改革提供了理论支撑与实践路径,推动本科医学教育智能化发展。

**关键词:**人工智能;循环系统;医学教育;教学改革

**中图分类号:**G642

**文献标识码:**A

**文章编号:**1001-5817(2025)03-0525-06

**doi:**10.3969/j.issn.1001-5817.2025.03.026

《循环系统基础与临床》是一门器官系统整合课程,是以研究循环系统的发生、结构、功能、病理生理以及心血管系统疾病,并以诊断、治疗和预防这类疾病为目标的一门临床二级学科,为临床医学本科生的必修课。课程从循环系统的常见病、多发病出发,旨在通过教学使学生掌握循环系统正常发育、正常结构和功能、疾病状态中的结构和功能变化、疾病的发病机制和诊治原则,体现了宏观与微观、机能与形态、病理与生理、基础与临床、诊断与治疗的有机融合。为临床医学专业基础课,也是专业课程中的核心课,旨在提高学生的岗位胜任力,为今后从事临床工作奠定基础。

### 1 《循环系统基础与临床》传统教学的局限性

1.1 单向知识传递困境 以教师为中心的“填鸭式”授课模式导致师生互动匮乏,解剖结构、血流动力学等抽象知识的单向灌输难以构建临床思维闭环<sup>[1]</sup>。尤其在心电图机制等三维动态知识领域,被动学习模式易形成“机械记忆—临床失联”的恶性循环。

1.2 理论与实践脱节 当前医学教育中,基础医学与临床课程的分割教学形成显著学科壁垒,导致解剖、生

理等基础学科与内科学、影像学等临床课程知识碎片化,学生难以将心肌细胞电生理等基础理论与心律失常诊疗等临床知识串联,无法从生理病理机制层面理解临床表现。同时,听诊、心肺复苏等临床核心技能因标准化病人资源不足、实训课时有限,缺乏反复实践机会,“理论—实践”转化率低,难以满足医学人才培养需求<sup>[2]</sup>。

1.3 技术赋能严重滞后 传统教具难以呈现三维动态病理过程;二维插图无法可视化瓣膜启闭的血流动力学效应,静态模型难以模拟心力衰竭的代偿机制。相较于发达国家医学院校的虚拟仿真技术普及率高<sup>[3]</sup>,现有教学体系的技术迭代速度远远落后于临床发展。

1.4 教学资源与技术的局限 传统的循环系统教学主要依赖静态教材,对于心脏瓣膜运动、血流变化等动态过程的展示,则依赖于文字描述或二维插图,这种方式难以将血液循环系统、心脏的波动、心电的传导与疾病状态生动、直观地联系起来,导致学生理解困难。此外,传统模型的技术手段相对落后,无法有效模拟心力

**基金项目:**广西教改工程一般 A 类(2021JGA281、2022JGA295、2021JGA291);右江民族医学院教育教学改革研究课题(JGZ2021-15)

**第一作者:**刘燕,博士,主任医师,研究方向:冠心病基础与临床及循环系统器官整合教学改革,E-mail:605012203@qq.com

**通讯作者:**潘兴寿,教授,研究方向:高血压的机制研究及循环系统器官整合教学改革,E-mail:516518621@qq.com

衰竭等复杂病理状态下的血流动力学变化,使得教学内容缺乏吸引力,难以激发学生的学习兴趣。

1.5 教学评价单一与个性化学习缺失 传统医学教育中,通常按统一进度教学推进,忽视学生个体差异,导致个性化学习需求无法满足,且单一的教学评价体系加剧了这一问题:以笔试为主的评估方式反馈滞后,难以实时发现学生临床思维短板;评价内容重记忆轻实践,缺乏形成性评估,学生仅在期末暴露问题,而非在学习过程中得到持续的反馈与改进,学生无法获得适配自身的学习指导,形成恶性循环,严重制约医学人才培养质量<sup>[4]</sup>。

1.6 临床场景还原度低 传统病例分析多基于简化后的文本描述,缺乏真实患者的动态数据(如实时生命体征及影像学演变等),学生难以体验临床决策压力,导致病例教学局限的现象普遍存在。再有,循环系统疾病常需心内、影像及外科等多学科合作,传统教学模式中,团队协作场景的模拟较少,且缺乏多学科间的深入探讨与交流。

## 2 人工智能(AI)赋能《循环系统基础与临床》的优点

针对上述传统教学的不足, AI 技术具有的灵活性、时间性及空间性的优势则可弥补传统教学的不足。

2.1 多模态数据整合——优化教学效果、提升个性化学习体验 利用 AI 解析心电图及超声影像等数据,动态展示病理生理变化<sup>[5]</sup>。亦可结合多种数据模态(如语音、图像、视频及行为日志等),融合和分析这些异构数据来优化教学效果,提升个性化学习体验。

2.2 多模态融合策略——综合评估学生学习状态 在教学过程中,多模态融合策略的 3 种方式各展所长。

早期融合将答题参与度数据、课后讨论文本及作业完成情况等多模态信息提前整合,为分析奠定基础;晚期融合分别处理各模态数据,深挖其中价值;混合融合则结合两者优势,实现更精准的评估<sup>[5]</sup>。可通过这 3 种模态融合方式,分析学生学习数据,从而综合评估学生对知识的理解和掌握程度。

2.3 核心应用场景——全方位提升教学针对性与学习效果 ①个性化学习推荐:根据学生的答题正确率(基于文本分析)、实验操作视频(行为数据)及讨论区提问情况,动态调整学习路径和资源推荐。②课堂参与度分析:融合语音活跃度、面部表情及肢体动作,评估学生参与度,提示教师调整教学节奏。③自动反馈与评估:手写作业(图像 OCR)+编程作业(代码分析)+口语回答(语音情感)生成多维反馈。④情绪与认知状态识别:利用语音颤抖检测识别紧张情绪、笔记涂改频率反映困惑程度及眼动追踪监测注意力分散情况,从而预测学习障碍点。

2.4 典型技术框架示例 《循环系统基础与临床》是一门器官系统整合课程,为临床医学本科生的必修课,其内容复杂、抽象,多模态融合策略的应用能够有效帮助学生理解抽象知识,提升教学效果。该策略可通过早期融合、晚期融合与混合融合 3 种方式,融入循环系统教学的不同环节:在循环系统教学资源准备阶段,采用早期融合策略,让学生快速构建起对心脏结构与血液循环原理的立体认知;临床病例分析运用混合融合完成诊断;技能训练借助晚期融合实现专项分析反馈,最终帮助学生掌握临床技能。以下图例是 AI 典型技术框架,见图 1。

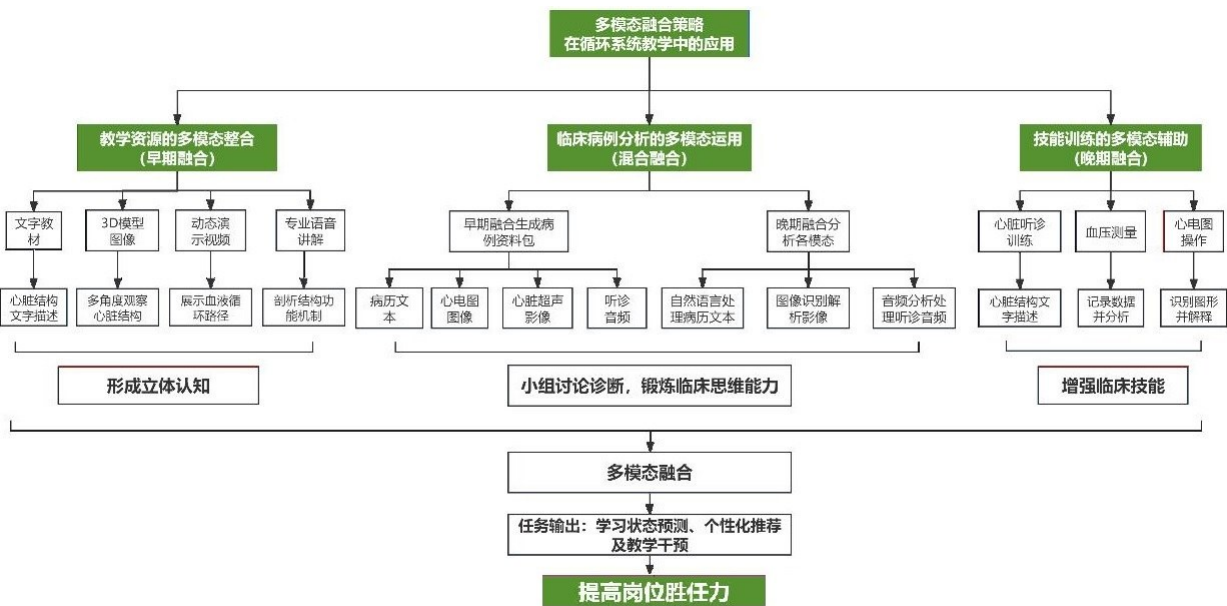


图 1 AI 典型技术框架

### 3 AI 赋能《循环系统基础与临床》教学改革的方法与实践

#### 3.1 课程设计框架 构建“基础—临床—创新”3 层 AI 融合教学模式。

3.1.1 基础层(体系构建) (1)数据基础设施建设: ①构建教学知识图谱<sup>[6]</sup>:将学科知识进行结构化处理,建立知识点间的语义关联(如医学课程中症状—疾病—治疗的三维映射);②开发智能教学平台:集成 LMS+AI 分析模块(如 Canvas+Azure 机器学习服务),实现教学行为全流程数字化记录<sup>[7]</sup>。(2)内容智能重构:运用自然语言处理技术深入解析教材内容,进而生成层次分明、结构清晰的认知路径图<sup>[8]</sup>;开发自适应内容引擎,根据学习者特征动态调整呈现形式。(3)评估体系智能化:①构建 AI 赋能的形成性评价系统:通过多模态融合策略综合评估学生学习状态<sup>[9]</sup>;②开发智能阅卷系统:基于深度学习的答案语义匹配算法(如 Siamese Networks)<sup>[10]</sup>。

3.1.2 临床层面(教学实践) (1)教师能力升级:①开展 AI 教学双师培训:提升教师运用 AI 工具链的能力(例如,通过 Jupyter Notebook 进行教学数据分析);②建立教学决策支持系统:基于课堂实时数据(如学生注意力热图)提供干预建议。(2)智能课堂实施:①虚拟患者系统(根据临床真实典型病例的基础上构建案例,如模拟心力衰竭诊疗全流程);②部署智能助教机器人,类似百度“文心一言”功能:以智能问答形式,构建“虚拟人物”,可进行任意形式的知识检索或智能问答,实现实时随堂教学;③应用增强现实技术:医学课程中实现 3D 解剖结构动态叠加教学<sup>[11]</sup>。(3)精准教学干预:①构建学习者个性化数字画像,通过整合眼动轨迹、答题模式及社交网络分析等多模态数据;②实施动态分组策略:基于聚类算法(K-means)的异质学习小组组建。

3.1.3 创新层面(范式突破) (1)基础教学层面的创新:①虚拟解剖与病理机制模拟:基于 AI 的虚拟解剖平台利用 3D 可视化技术可动态展示心血管解剖结构。通过 AI 模拟动脉粥样硬化及心力衰竭等病理过程,结合生物力学参数(如血流动力学),帮助学生理解疾病发展规律<sup>[12]</sup>;②个性化学习与自适应教学:AI 系统通过分析学生的学习数据,如答题记录和学习时长,智能推送符合其需求的定制化心血管生理学或病理学学习资源。利用自然语言处理(NLP)分析学生对心电图及心音听诊等知识点的理解偏差,针对性提供薄弱环节强化训练;③虚拟实验与数据驱动研究:AI 模拟心血管生理实验(如心脏电生理实验),降低传统实验成本,有望支持大规模教学。(2)临床教学层面的创新:①智能辅助诊断训练:深度学习工具,例如 AI 心电图分析

系统,能够协助学生准确识别诸如 ST 段抬高及房颤等异常波形,并深入分析误判原因。AI 技术能够生成虚拟病例,模拟真实的临床决策流程,从而有效训练学生的诊断思维能力;②手术与介入技能模拟:结合 VR/AR 技术,提供心肺复苏、心包穿刺等操作系统给学生进行训练,并实时反馈操作规范性。AI 驱动的机器人能够模拟真实患者,提供高度逼真的临床技能训练场景,极大地辅助教学工作的开展;③临床决策支持与案例讨论:AI 工具整合指南和文献,辅助学生分析复杂病例,提出治疗方案建议,实时临床推理辅助。AI 平台支持多学科联合病例讨论,模拟真实 MDT 场景。(3)教学评估与管理创新:①智能考核与反馈:AI 利用自动化考核系统自动批改主观题(如病例分析),结合知识点图谱生成个性化学习报告。通过计算机技能操作评估系统视觉分析学生的心肺复苏(CPR)操作规范性,量化评分并反馈改进建议;②教学资源优化与共享:聚合全球心血管教学资源(如手术视频及指南更新),通过语义搜索快速匹配教学内容,进行资源整合<sup>[13]</sup>。

#### 3.2 应用案例

3.2.1 智能诊断辅助工具 基于 NLP 的虚拟患者系统生成多样化临床病例(如高血压急症及心源性休克),学生可利用语音或文字功能与 AI“患者”进行互动问诊,AI 将即时评估并提供诊断合理性的反馈。亦可上传模拟心电图及心脏彩超等检查结果,AI 即时反馈诊断建议并解释原理。

3.2.2 3D 虚拟解剖与病理模拟 借助 AI 驱动的 VR/AR 技术,本课题组创建了动态的心脏解剖模型,学生只需通过手势即可“拆解”心脏结构,直观观察瓣膜的运动状态及血流动力学变化。通过机器学习模型模拟动脉粥样硬化的动态发展过程,学生可调整参数(如血脂水平及炎症因子)观察斑块形成速度及并发症风险。

3.2.3 自适应学习系统 AI 题库根据学生答题表现动态调整题目难度,推荐针对性学习资料(如微课程、文献)。系统会根据学生答题数据的分析,智能调整习题的难度和知识点的分布,从而制定出更适合学生个人发展的学习计划。

#### 3.3 评价体系改革

3.3.1 智能化学习过程追踪评价 AI 通过分析学生在线学习行为(如虚拟仿真操作、病例讨论记录及测验结果等),构建多维能力模型。在心脏听诊虚拟训练中,AI 可实时分析学生操作步骤的准确性,实时动态反馈,并生成改进建议。

3.3.2 临床技能客观化评估 AI 驱动的虚拟病人系统可模拟复杂循环系统疾病(如心衰及心律失常),自

动评估学生的病史采集、诊断逻辑、干预方案以及书写的病例报告,识别逻辑漏洞或诊断偏差,并提供结构化反馈<sup>[14]</sup>。

3.3.3 数据驱动的终结性评价优化 AI 系统会根据学生过去的学习表现,动态生成个性化的试题,着重考核其心电图判读能力和血流动力学分析能力等薄弱环节。在临床实践考核环节,AI 会深入分析学生所选治疗方案与权威指南推荐方案的匹配程度,从而全面评估其循证医学实践能力。

3.3.4 多模态评价融合 包括理论考试成绩、虚拟仿

真操作记录、临床实践视频及科研项目参与度等,通过机器学习模型预测学生综合能力发展潜力。

3.3.5 AI 助力《循环系统基础与临床》课程建设 为全面提升学生的高阶能力,培养掌握循环系统的基本理论、知识和技能,获得良好的临床思维能力和岗位胜任力,具有医学人文精神和家国情怀的本科医学人才,本课题组构建了集智能诊断辅助系统、虚拟仿真实验和个性化学习平台于一体的“《循环系统基础与临床》智能教学体系”以及“《循环系统基础与临床》虚拟仿真实训体系”,具体内容见图 2、图 3。

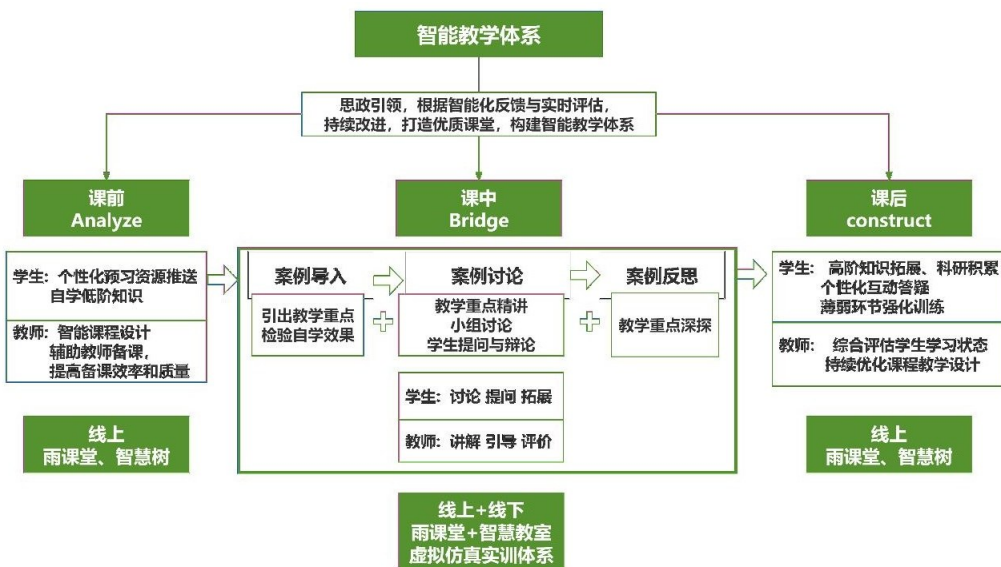


图 2 《循环系统基础与临床》智能教学体系

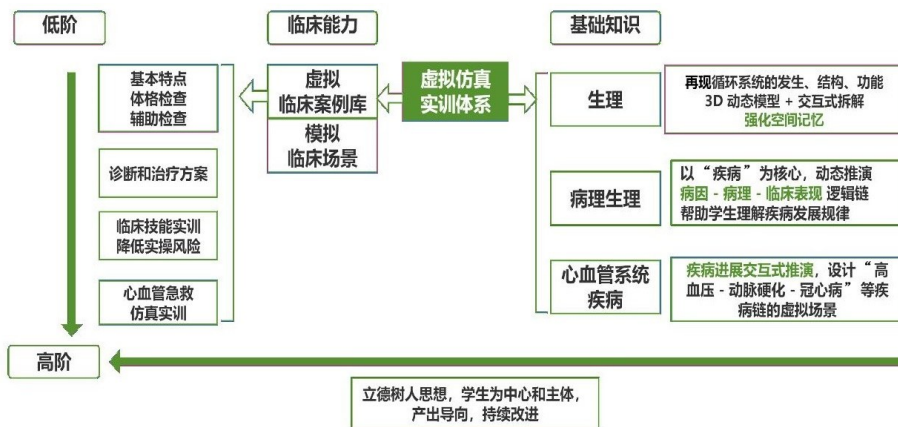


图 3 《循环系统基础与临床》虚拟仿真实训体系

#### 4 AI 在《循环系统基础与临床》教学中的应用情况

为了深入了解 AI 技术在《循环系统基础与临床》教学中的应用情况,本课题组对参加针对《循环系统基础与临床》教学中教改班的 20 位老师以及 55 名学生进行问卷调查。调查内容涵盖 AI 工具使用频率、使用方式、对教学的影响及效果反馈等多个维度。共收到老师 18 份、学生 53 份。调查结果显示,教改班的大部

分师生都在使用 AI 辅助教学及学习,而且认为 AI 对教学及学习有很大的帮助,教师主要用在备课、查找资料及课件制作。但在 AI 的负面影响调查中,大部分师生担心网络安全隐患、法律归属问题以及 AI 智能软件的配备等问题。

#### 5 面临的挑战与对策

5.1 技术层面的挑战与对策 循环系统疾病的病理

机制复杂,临床表现多样,AI 模型需处理多模态数据,要求极高。AI 与现有教学系统的兼容性不足,导致功能割裂。针对循环系统特点,在构建专科化数据集用于 NLP 虚拟患者系统教学的跨机构协作中,通过匿名化对直接识别信息加密、间接信息泛化处理,消除数据与个人关联以保护隐私;利用区块链追溯将数据元信息上链形成时间戳链,实现全程操作可追溯与防篡改,确保数据可信流通;借助合规存储依法加密数据、严控访问权限,并在安全环境操作及定期审计以保障合规,三项技术协同发力,既实现高效数据协作,又为系统筑牢隐私与安全防线。建立“AI-教师联合评审”机制,由教师复核 AI 生成的评价结果。制定 AI 教学工具接口标准,促进教学平台与 AI 模块的无缝对接。

5.2 伦理与法律挑战与对策 AI 在教学中应用时,可能面临操作数据(例如虚拟手术记录)及患者病历信息泄露的风险,同时,对罕见病或不同人种循环系统特征的评估可能存在偏差,此外,AI 导致的错误责任归属也常引发争议。针对上述问题,可通过构建数据安全体系,采用区块链技术实现数据访问权限的全程追溯,医学教育数据存储符合 GDPR/HIPAA 规范。需对学生操作数据进行匿名处理,以消除敏感信息。采用数据增强技术平衡训练集,并建立多中心联合验证机制,以有效消除算法偏见。在教育场景中,AI 仅作为辅助工具,开发者要保证算法、知识库准确,因技术问题致诊断错误需担责;教育机构需严格审核引入系统,并持续监测,若因审查疏漏或指导规范不当引发问题需负责;教师需甄别诊断建议,若盲目使用或未引导学生思辨,同样要承担后果。此外,开发者通过专家评审、动态测试等方式,强化技术验证与更新;教育机构成立监督小组,构建教学质量评估体系,建立问题反馈通道;同时,通过培训提升教师 AI 应用能力,开设信息素养课程培养学生批判性思维,避免盲目依赖 AI。

5.3 教育模式转型的挑战与对策 传统教学模式下,教师往往依赖标准化考试和主观评价,对 AI 驱动的动态评估模式接纳程度较低。虚拟病人无法完全模拟真实患者的个体化反应(如药物过敏突发状况),临床实践与 AI 模拟差距大。AI 在技术能力评估方面表现出色,但量化医患沟通及伦理决策等软技能方面仍面临挑战。针对上述问题,可通过重构教师角色与培训体系,开展“AI 教育能力”师资培训,帮助教师掌握 AI 分析工具的使用方法<sup>[15]</sup>。鼓励教师从“知识传授者”转向“AI 协同教学设计者”<sup>[15]</sup>,开展混合式教学模式设计,通过“AI 模拟+床旁实践”互补<sup>[15]</sup>,开发高仿真生理驱动型虚拟病人,聚焦技术指标评价,通过客观结构化临床考试(Objective and structured clinical examination, OSCE)对标准化患者进行评价<sup>[16]</sup>。

5.4 资源与成本挑战与对策 AI 硬件与软件成本高昂,且 AI 教学系统的维护费用经常超出预算。医学知识更新快,相应的 AI 模块跟不上,增加运维成本。针对上述问题,可通过共享教育资源,成立区域性或专科联盟(如心血管 AI 教育联盟),分摊 AI 平台开发成本,共享虚拟病例库。推广开源 AI 工具,动态知识更新机制,建立 AI 模型与权威医学知识库(如 UpToDate)的自动对接接口,实现指南更新后的模型自优化<sup>[17]</sup>。

5.5 用户接受度挑战与对策 学生存在技术焦虑,尤其是部分学生对 AI 监控学习过程(如操作录像分析)表现出抵触心理。教师权威感削弱,AI 的“客观评价”可能让教师感到自身经验价值被低估。针对上述问题,可以通过透明化 AI 评价流程,向学生开放 AI 评分逻辑。强化人机协同优势,强调 AI 帮助教师从重复性工作中解放,使其更专注于个性化指导与高阶教学。

5.6 未来突破方向 通过神经信号分析学生临床思维过程,优化 AI 能力评价模型,达到脑机接口(BCI)融合<sup>[18]</sup>。本课题组利用先进的大语言模型(例如 GPT-4)自动生成个性化的教学案例及反馈报告,在经过由资深医学专家、教育工作者组成的专业团队严格审核后,引入教学环节,保障医学教育质量,以此推动生成式 AI(AIGC)在教育领域的应用。本课题组构建了支持多人在线协作的虚拟心脏导管室平台,其中 AI 能够实时评估团队协作能力,从而开创了元宇宙技术在医学教育中的全新应用场景。

## 6 结论与展望

AI 技术为《循环系统基础与临床》教学提供了突破传统局限的新路径,首先,可以探索建立“基础—临床—创新”3 层 AI 融合教学模式。传统教学主要依赖于老师和教材,AI 能够根据学生个性化需进行自主学习、反复实践和决策,从而提升学习效率和学习质量,锻炼实际操作能力和临床高阶思维能力。其次,基于 AI 技术构建数智化循环系统课程群,不仅使大规模个性化培养成为可能,为按需学习提供导航,避免知识迷茫,而且还能够使学生形成可视化的循环系统基础与临床多学科知识融合体系,化繁为简,提升“理论—实践”转化率,增强其临床决策能力及岗位胜任力。最后,AI 技术能够从教育理念、教学模式等方面提升老师教学创新水平,但其深度融合仍需教育者、技术开发者与政策制定者的协同努力。唯有通过跨学科协作与持续迭代,才能实现 AI 与循环系统医学教育的深度融合,培养兼具技术能力与人文关怀的新一代临床专家。

## 参考文献:

[1] 李光辉,周璞,张岸梅,等. 人本主义教学模式在放射肿瘤

- 学住培中的应用[J]. 继续医学教育, 2021, 35(2): 48-50.
- [2] 律娜, 栾梦圆, 孙明. 智慧课堂教学模式在口腔科学中的建设及应用[J]. 赤峰学院学报(自然科学版), 2025, 41(2): 112-114.
- [3] JIANG N, ZHANG Y L, LIANG S Y, et al. Effectiveness of virtual simulations versus mannequins and real persons in medical and nursing education: meta-analysis and trial sequential analysis of randomized controlled trials[J]. J Med Internet Res, 2024, 26: e56195.
- [4] 常晶, 王晓娟. 信息化教学模式背景下循证医学自主学习能力的培养研究[J]. 继续医学教育, 2025, 39(1): 113-116.
- [5] 丁继红. 多模态协作学习分析理论模型、实践逻辑和教育价值[J]. 远程教育杂志, 2023, 41(2): 95-104.
- [6] 杨絮. 整合智能技术的学科教学知识 I-TPACK 研究[D]. 长春: 东北师范大学, 2022.
- [7] 李迎松, 付泳琳, 李莉萍, 等. 基于 MATLAB 和 FPGA 结合的自适应算法实验教学案例设计[J]. 科教导刊, 2025(3): 12-15.
- [8] 夏子豪. 基于强化学习的软件体系结构演化路径规划研究[D]. 南昌: 江西师范大学, 2024.
- [9] 谢丁峰, 周安众, 李洁沁. 基于多模态数据赋能的个性化教育评价研究[J]. 湖北开放职业学院学报, 2025, 38(10): 149-151.
- [10] 彭浩南. 基于语义与视差融合的视觉多模三维车路环境智能感知研究[D]. 西安: 长安大学, 2024.
- [11] 杜丹. 三维打印对“系统解剖学”教学的辅助作用[J]. 教育教学论坛, 2024(49): 9-13.
- [12] 肖金肖, 李岩松, 田运, 等. 基于三维参数模型重建的心脏病理视觉识别[J]. 信息与电子工程前沿: 英文, 2022, 23(9): 1324-1338.
- [13] 袁竞. 基于区块链技术的在线教学资源库模型构建研究[J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(7): 124-126.
- [14] 毛丽, 张文一, 马德好, 等. 某三甲医院基于 AI 的病历质量管理信息系统应用[J]. 中国病案, 2022, 23(11): 26-29.
- [15] 文欣月. 美国“AI 导师+教师”协同教学模式研究[D]. 重庆: 西南大学, 2021.
- [16] 吕惠惠. CBL 结合 OSCE 教学法在中医心血管内科临床教学的应用[J]. 中国中医药现代远程教育, 2025, 23(2): 206-208.
- [17] 张宏文, 刘黎黎, 王玉燕, 等. UpToDate 和临床指南系统在儿科临床教学中的应用[J]. 中国生育健康杂志, 2019, 30(1): 77-78.
- [18] 赵丽, 李苏琦, 王淑文. 脑机接口技术支持学习情感识别的应用框架及反思[J]. 电化教育研究, 2023, 44(5): 82-89.

收稿日期: 2025-04-08; 修回日期: 2025-05-18

(本文编辑 钟琳)

(上接第 524 页)

#### 参考文献:

- [1] 陈翔. 皮肤病与性病学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2021.
- [2] ROSENBERG M E. An outcomes-based approach across the medical education continuum[J]. Trans Am Clin Climatol Assoc, 2018, 129: 325-340.
- [3] 章静敏. 成果导向教育理念(OBE)下的高等学校“创业基础”课程教学改革与实践——以河北工业大学为例[J]. 创新与创业教育, 2019, 10(3): 118-123.
- [4] 苏芃, 李曼丽. 基于 OBE 理念, 构建通识教育课程教学与评估体系——以清华大学为例[J]. 高等工程教育研究, 2018(2): 129-135.
- [5] 陈艳明, 封萍, 李勇坚, 等. 皮肤病教学资料库在临床见习中的应用研究[J]. 中国卫生产业, 2018, 15(8): 129-130.
- [6] 奚小网, 韩冰. 以成果导向教育理念指导高职教育课程改革[J]. 无锡职业技术学院学报, 2020, 19(3): 21-24.
- [7] 徐肖倩, 刘辛, 刘艳, 等. 预防医学专业学生《环境卫生学》教学现状调查分析[J]. 继续医学教育, 2021, 35(2): 21-23.
- [8] 李玲, 余涵, 周谨义. 情景教学模式在精神科护理临床带教中的应用效果研究[J]. 基层医学论坛, 2020, 24(18): 2648-2649.
- [9] 郭红梅, 施红英, 宁博, 等. 基于 OBE 理念的预防医学导论课程的教学改革实践[J]. 医学教育研究与实践, 2020, 28(6): 1031-1034.
- [10] 叶丁, 毛盈颖, 张婉婷, 等. 翻转课堂在预防医学教学领域应用现状及存在问题[J]. 教育教学论坛, 2020(13): 337-338.
- [11] 叶亦心, 覃光球, 温平镜, 等. 新医科背景下“OBE 理念+BOPPPS 模式”在高校预防医学课程教学中的应用[J]. 西部素质教育, 2024, 10(21): 163-167.
- [12] 张红军, 鞠宝玲, 聂影, 等. 基于 OBE 理念的医学免疫学课程建设探索[J]. 中国继续医学教育, 2024, 16(18): 36-39.
- [13] 蒋玲, 韦秋文, 蒋晓波. 基于 OBE 理念的教学质量评价体系研究与实践[J]. 教育教学论坛, 2024(37): 57-60.
- [14] 徐基祥, 先礼, 先德海, 等. 基于 OBE 理念的“四位一体”情景式混合教学模式在皮肤性病学中的应用[J]. 现代医药卫生, 2024, 40(15): 2675-2678.

收稿日期: 2024-12-18; 修回日期: 2025-02-25

(本文编辑 钟琳)