

AI 赋能康复虚拟教研室的构建与实践

——跨学科人才培养新范式

曲福玲¹, 邹晓峰², 孙中波³, 卢秀泉⁴, 朱冰⁵, 赵丽晶⁶, 刘忠良¹, 段晓琴^{1*}

¹ 吉林大学第二医院康复医学科, 吉林大学“康工结合”创新创业基地 吉林长春

² 吉林大学体育学院 吉林长春

³ 长春工业大学 吉林长春

⁴ 吉林大学机械与航天航空学院 吉林长春

⁵ 吉林大学汽车工程学院 吉林长春

⁶ 吉林大学护理学院 吉林长春

【摘要】为响应“健康中国 2030”及《中国制造 2025》战略,解决康复医学教育中存在的学科壁垒与智能化手段不足等问题,研究构建了 AI 赋能的康复相关专业虚拟教研室。基于超星微服务架构开发平台,通过“医学范围内融合-医学范围外交叉-校内外共同体构建”的三维路径,分阶段实施建设。研究采用平台开发、协作机制建立与多维评价等方法,对参与项目的 412 名学生(涵盖临床医学、康复治疗、体育学、机械工程等 7 个专业)的前后对比分析显示,跨专业力量表得分由基线(3.12±0.54)提升至(4.32±0.48)($t=18.46, P<0.001$);临床案例解决正确率由 72.3%提升至 90.3%($\chi^2=16.72, P<0.001$)。43 名教师的跨学科教学能力自评得分提升率为 93%,团队累计获批校级省部级课题 6 项,发表 SCI 14 篇,共建教学资源 83 项。为“四新”背景下复合型康复人才的“知识-能力-价值”三位一体培养提供了可复制的实践范式,同时指出需在智能技术深度融合与跨校协作机制上持续探索。

【关键词】AI 赋能; 虚拟教研室; 跨学科融合; 人才培养; 教育教学改革

【基金项目】吉林大学研究生教育教学改革项目(2025RGZNY004); 吉林大学人工智能赋能本科教育教学改革专项重点课题(24AI094Z)

【收稿日期】2026 年 6 月 11 日

【出刊日期】2026 年 7 月 6 日

【DOI】10.12208/j.ssr.20260231

The construction and practice of an ai-empowered virtual teaching and research community in rehabilitation: A novel paradigm for interdisciplinary talent cultivation

Fuling Qu¹, Xiaofeng Zou², Zhongbo Sun³, Xiuquan Lu⁴, Bing Zhu⁵, Lijing Zhao⁶, Zhongliang Liu¹, Xiaoqin Duan^{1*}

¹Rehabilitation Medicine Department, The Second Hospital of Jilin University, Innovation Base of “Combination of Rehabilitation and Engineering” of Jilin University, Changchun, Jilin

²School of Physical Education, Jilin University, Changchun, Jilin

³Changchun University of Technology, Changchun, Jilin

⁴School of Mechanical Engineering and Aerospace and Aeronautics, Jilin University, Changchun, Jilin

⁵School of Automotive Engineering, Jilin University, Changchun, Jilin

⁶School of Nursing, Jilin University, Changchun, Jilin

【Abstract】To break down disciplinary barriers and fill the gap in intelligent teaching tools within rehabilitation medicine education-an issue highlighted by the “Healthy China 2030” and “Made in China 2025” initiatives-we built an AI-driven virtual teaching and research office for rehabilitation-related majors. The platform was developed on Chaoxing’s microservice architecture and rolled out in three phases: intra-medical integration, cross-disciplinary collaboration with non-medical fields, and the formation of shared communities across and beyond campuses. Methods included platform

第一作者简介: 曲福玲(1983-)女, 博士, 副主任医师, 研究方向: 康复评定及治疗、康复教育;

*通讯作者: 段晓琴(1983-)女, 主任医师/副教授, 研究方向: 康复评定及治疗、康复教育。

construction, collaborative rule-setting, and multi-faceted evaluation. A pre-post comparison analysis of 412 students (spanning seven majors including clinical medicine, rehabilitation therapy, sports science, mechanical engineering, etc.) participating in the project revealed that the cross-disciplinary competency scale score increased from the baseline (3.12 ± 0.54) to (4.32 ± 0.48) ($t=18.46$, $P<0.001$); the correct rate of clinical case resolution rose from 72.3% to 90.3% ($\chi^2=16.72$, $P<0.001$). Among 43 instructors, 93% reported improved self-assessment scores in cross-disciplinary teaching abilities. The team collectively secured 6 university-level and ministerial-level research grants, published 14 SCI papers, and developed 83 shared teaching resources. This model provides a scalable pathway for training rehabilitation professionals under China's "Four New" education framework, integrating knowledge, skills, and values. Further work should focus on deeper integration of AI tools and smoother cross-institutional collaboration mechanisms.

【**Keywords**】 AI empowerment; Virtual teaching and research community; Interdisciplinary integration; Talent cultivation; Educational reform

1 引言

“健康中国 2030”^[1]与《中国制造 2025》^[2]明确提出康复医学与高性能医疗设备的战略需求,推动新医科、新工科、新文科融合发展。然而,当前康复医学教育仍面临学科壁垒明显、跨领域协同不足、智能化教学手段欠缺等问题^[3,4]。传统教研室模式难以实现多校多学科深度协作,亟需构建以 AI 技术为支撑的虚拟教研平台,以填补康复医学跨学科智慧化教学体系的空白^[5]。

因此,团队在前期交叉融合式教学、在线课程群及教材建设基础上,在“智能+”时代背景下,借助互联网、云平台等现代信息技术^[6,7],建立跨医学、跨校际

的康复虚拟教研室,实现对医学、非医学本科生、研究生“知识+能力+价值”三位一体的全面培养,探索人才培养新模式,为稳步推进健康中国行动落实落地、完善健康服务体系提供新思路。

2 康复相关专业虚拟教研室建设方案

2.1 整体架构

虚拟教研室平台基于超星微服务架构开发,支持多终端接入,并利用 AI 技术实现学习行为分析、资源智能推荐与虚拟仿真训练。整体技术路线如图 1 所示,涵盖医学范围内融合教学、医学范围外交叉教学、校内外教研共同体构建三个维度,形成“知识—能力—价值”一体化培养体系。

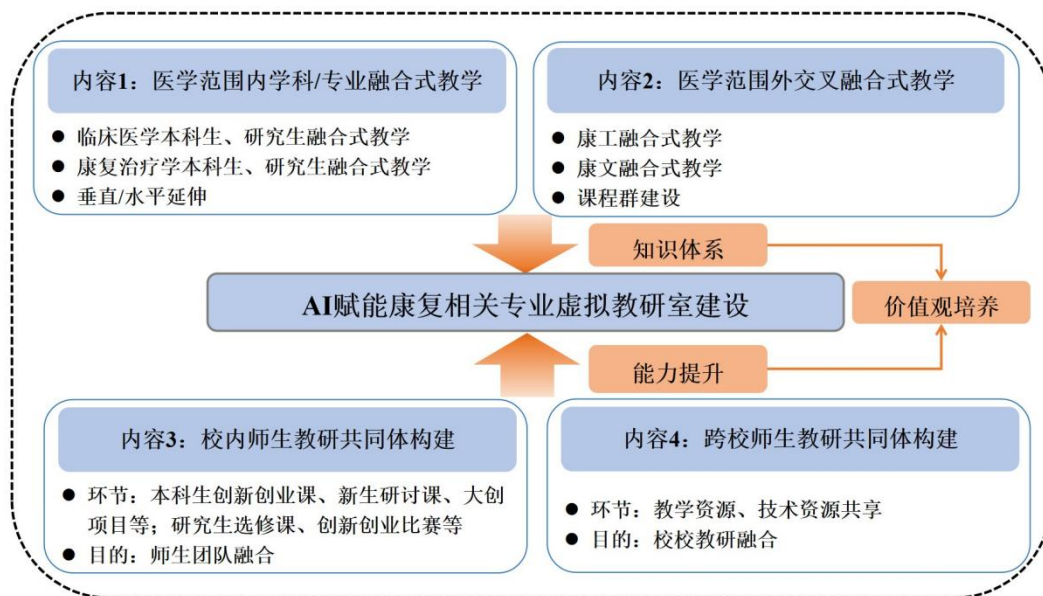


图 1 AI 赋能康复相关专业虚拟教研室建设思路及研究内容

2.2 实施步骤

AI 赋能的复相关专业虚拟教研室建设步骤如下:

2.2.1 完成平台基础开发与医学范围内课程融合, 建立师资团队与教学资源库

康复医学教学团队目前负责临床医学本科生的《康复医学》、研究生的《康复医学与理疗学》理论及实习教学；还负责康复治疗专业本科生的《人体运动学》、《物理治疗学》、《疼痛诊疗学》、《康复治疗新进展》、《内外科疾病康复学》课程及康复治疗专业研究生的《科研思维与技能》、《临床思维与技能》的理论及实习教学。基于超星平台建立的康复医学虚拟教研室，可将超星学习通中上述课程及历年线上资源一键共享到虚拟教研室，将教学团队纳入平台，根据相应课程开课特点，从垂直维度——在上述课程之前开设课程的不同学科、不同亚专业，再从水平维度——与上述课程同期开课的不同学科、不同亚专业入手，完善康复相关学科/专业融合的理论课程教学内容、教学大纲，在临床医学、康复治疗学本科生、研究生教学中进一步推广应用，并进行系统教学评价、反馈。此外，建立医学范围内康复相关学科、专业融合的课程教学条件保障体系，包括师资保障、教材保障、教学仪器设备保障、测试仪器和测量方法保障等等。

通过虚拟教研室平台，每门课程负责人可将教学资源统一上传至“共建资源”模块，将既往超星学习通已有题库、新建题库上传至“共建题库”模块，跨科室的老师均能使用上述资源及题库，将其按需分享到学习通平台供同学们学习、考试用；每门课程可借助虚拟教研室的“教研活动”模块发布各种通知、公告，平台会将通知以微信、学习通信息的形式通知到每个涉及到的教师，老师们也可以通过“泛雅课堂”召开集体备课、教学培训、教学研讨、教学总结等，享用不限时的线上教研时光，使得“云端”教研活动成为常态。

2.2.2 拓展康工、康文交叉课程，开展跨校合作试点，构建校内外教研共同体

康复医学教学团队目前负责本科生通识课程《绿色康复》、《临床常见疾病康复》、《健康生活小处方》的线上、线下教学，每学期选课平均 300 人，其中大部分都是非医学的本科学生；还负责吉林大学第二医院研究生专业课程《康复医学与理疗学》的理论及实践教学。在上述课程资源、教学团队基础上，整合与康复相关的“工科、文科”教学资源，并与授课教师团队进行优势互补，融合完善相关理论课程群的教学内容、教学大纲，在非医学本科生、研究生教学中进一步推广应用，并进行系统教学评价、反馈；此外，建立医学范围外交叉融合式教学条件保障体系，包括师资保障、教材保障、教学仪器设备保障、测试仪器保障和测量方法保障等等。借助虚拟教研室平台，采取线上、线下相结合的融

合式教学模式，实现了针对校内外非医学本科生、研究生的康工、康文交叉融合课程群教学体系及相应的条件保障体系构建。

此外，吉林大学作为综合性“双一流”大学，学科门类齐全、优势学科众多，从本科生创新创业课、新生研讨课、大学生创新创业训练项目、基础科研训练项目及研究生的选修课、创新创业比赛等着手，一方面，吉林大学第二医院康复医学教研室可以作为校内外师生参观学习、实习实践的教学基地，提供各种常见病、多发病的典型病例及病人，甚至可以通过兄弟科室（足踝外科、手外科、关节外科、脊柱外科等）的临床实践资源，拓宽师生们的视野，激发其学习兴趣，增加其理论知识的运用能力；另一方面，吉林大学的其他学院也可为临床医学、康复治疗学本科生、研究生及教学团队老师提供公益活动实践机会，使师生的知识面从患者拓展到亚健康、健康人群，甚至是文科领域，也可通过参加各种教研实践，使师生们真正将理论所学运用到紧急情况的处理中来，提高其综合素质。在上述基础上，建立跨校合作，完善校内外师生实践能力培养方案，建立教研共同体，并进一步推广应用，并进行校内外师生教学评价、反馈。此外，建立校内外师生教研实践教学条件保障体系：包括师资保障、场地保障、教学设备保障、操作仪器保障、病种及病例数保障等。借助虚拟教研室平台，采取线上、线下相结合的融合式教学模式，构建校内外师生教研共同体，实现校内外师生教研融合，达到区域甚至领域内师生能力的共同提升。

2.2.3 全面推行虚拟教研模式，优化平台功能，建立可持续运行机制

基于医学范围内学科/专业融合式教学、医学范围外交叉融合式教学及校内外师生教研共同体的构建，拟推行全面推行虚拟教研新模式，充分发挥虚拟教研室的空间优势——教师虚拟教研空间、资源共享共建空间、课程共建共享空间及教师研修培训空间，不断优化平台的资源配置，包括跨学科师资团队、云平台基础设施、临床病例资源库，推动校内外教师 AI 教研能力发展，促进教学人才长足培养。

3 研究方法

3.1 平台开发

康复相关虚拟教研室平台开发采用超星微服务技术架构为基础，整合医学内外、校内外康复相关课程团队的教研活动管理、线上会议软件、常态化话题讨论交流，支持线上、线下各类教研活动开展；采用人工智能等技术支撑各门课程的知识图谱建设及应用、教研资

源共建,支持跨专业、跨校际的优质资源共建共享;学习行为分析模块基于朴素贝叶斯分类器,对学生的视频观看时长、测验答题模式及论坛互动频率三类数据进行聚类分析,识别学习风险群体并生成预警通知;资源推荐引擎采用基于知识图谱的路径推荐算法,根据学生已掌握的知识点图谱,自动推荐下一阶段学习资源;提供基础信息管理、教研活动数据记录分析,支持对整个教研过程数据留痕及分析反馈;通过虚拟教研室平台与学习通平台的无缝衔接,实现教研与教学一体化,也可将教研成果直接应用于教学;同时具备个性化教研门户、直播工具、丰富的教师培训资源等,从而实现教研成果展示与教研成果辐射推广应用。此外,功能设计包括虚拟教研室成果展示门户、教研组管理、教研组活动、教研成果共建、知识图谱资源共建共享、教师学习资料、虚拟教研室 AI 助手建设、数据统计等模块。

3.2 协作机制

制定《专业内外、校内外虚拟教研室运行管理办法》,明确各专业课程、校内外各方权责、资源贡献与知识产权分配机制;设立联合教学领导小组,定期组织跨专业、跨校教研活动,推动资源共享师资互认。

3.3 评价方法

以课程为单位设置过程性评价及总结性评价,联合教学领导小组设计跨专业能力量表、临床胜任力量表、团队协作自评量表等问卷工具,在学期或学年结束对专业内外、校内外学生及教师进行调查。

4 实施成效

4.1 学生能力提升成效

通过对临床医学、康复治疗、体育学、机械工程、汽车工程等专业 412 名学生的问卷调查与成绩分析发现:跨专业能力量表(Cronbach's $\alpha=0.89$)得分由基线(3.12 ± 0.54)提升至(4.32 ± 0.48),配对 t 检验显示差异具有统计学意义($t=18.46$, $df=411$, $P<0.001$, Cohen's $d=2.38$)。临床案例测试正确率由干预前的 72.3% (298/412) 提升至 90.3% (372/412), McNemar 检验显示差异具有统计学意义($\chi^2=38.62$, $P<0.001$)。跨校协作课程参与率达 85%, 学生满意度达 89.5%。

4.2 教师团队发展成效

虚拟教研室的建设和运行为教师团队带来了显著的成长与发展,成效主要体现在教学能力、科研创新与团队建设三个维度:

4.2.1 跨学科教学设计与实施能力显著增强

通过以课程为单位共同设计过程性评价与总结性

评价,教师团队打破了原有的学科壁垒。联合教学领导小组牵头开发的问卷工具迫使医学、体育学和工学教师必须深入理解彼此的专业术语与核心素养,从而在设计问卷和评价标准的过程中,实现了教学理念与方法的深度融合。因此,对参与项目的校内外教师($n=43$)的调研显示,自评问卷第 5 题,93%的教师认为自身设计并开展跨学科教学的能力“有明显提升(18 人)”或“有极大提升(22 人)”。此外,教师们普遍反馈虚拟教研室的协作机制使其能够将体育学的运动分析、工程学的系统思维等方法论,有机地融入临床医学、康复医学的临床案例教学之中。

4.2.2 科研合作与学术产出水平提升

虚拟教研室构建的常态化交流平台,极大地促进了不同学科教师间的科研灵感碰撞。基于共同的教学实践,催生了多个跨学科的研究课题。例如,康复医学教师与汽车工程、体育学教师合作,共同申报了“基于路测的脑卒中患者驾驶适宜性决策量化研究”、“教育、科技、人才‘三位一体’背景下吉林省高等教育医工交叉专业课程体系重构的研究与实践”等省部级科研及教学项目 6 项,发表教学研究论文 3 篇,SCI 论文 14 篇,国家发明专利 7 项,内容涵盖体康融合课程模式探索、多学科交叉人才培养的探索与实践等,形成了“以教促研、以研反哺教学”的良性循环。

4.2.3 教学共同体意识强化与优质资源共建共享

跨专业、跨校的协作教研模式,有效凝聚了一支高认同感、高协同性的教学共同体。学期、学年末的教师调查反馈,95%的教师对“教研团队的协作氛围”表示满意。此外,在共同目标驱动下,教师们合力建设了包括典型临床病例库(累计 28 例)、康工结合项目库(累计 15 项)、跨学科教学视频(累计 40 课时)在内的一批优质、可复用的教学资源,并通过云平台实现了校际间的有序共享,为项目的可持续发展奠定了坚实基础。

5 讨论

本次搭建的人工智能赋能康复专业虚拟教研室,打通医学、工学领域,构建起多维度交叉融合的教学研究体系。实践结果表明,虚拟教研模式能够有效打破不同学科之间的隔阂,为国内开展跨学科康复专业人才培养提供可借鉴、可落地的实施路径。

5.1 打造人工智能背景下跨学科教研与人才培养全新模式

本研究最核心的创新点,在于借助人工智能技术全面重塑康复专业教研与课堂教学体系。整套平台依

托微服务架构搭建而成,不仅支持多类终端无缝登录使用,还可实现教学研究资源的智能化管理与精准推送。平台搭载的学习行为分析模块,能够全面采集不同专业背景学生的学习数据,精准梳理每位学习者的学习路径、知识薄弱板块以及学习偏好^[8]。依托这些数据,教师可以开展针对性教学指导,也能根据能力特点组建跨学科实践小组,让教学决策更具科学性。对比传统线下教研形式,本平台将跨校联合课程的参与比例提升,足以证明数字化技术能够突破地域、组织形式带来的限制,充分调动师生参与教研活动的主观能动性。

与此同时,人工智能也推动康复医学与工程、体育、信息科学等学科开展深度融合。研究团队利用智能算法解析运动捕捉数据,以此量化判定康复干预效果;依托虚拟仿真技术搭建沉浸式康复训练场景。在这样高度仿真、多学科融合的学习环境中,学生可以综合运用多领域知识分析并解决复杂临床问题。本次实践里,学生解答临床案例的正确率大幅提升,提升幅度也超过了国外同类传统教学项目的平均水平^[9]。

5.2 构建“教学-科研-创新”联动的协同育人体系

虚拟教研室的价值并不仅限于教学资料的共享,而是打造出一套具备自我迭代、持续创新能力的协同育人体系。项目运行过程中,团队建立起完善的协作规则与统一发展目标,推动医学、工科、人文等不同学科教师开展深度交流,联合制定教学考核标准、共同搭建教学资源库。在常态化沟通协作中,不同学科的思维理念相互碰撞融合,绝大部分参与教师都表示自身跨学科授课能力得到明显提升。

教学层面的深度合作,也为科研工作创造了有利条件。围绕体康融合、医工交叉等当下热门研究方向,团队获批省部级科研课题,产出多篇高水平学术论文及多项专利成果,逐步形成“从教学实践挖掘科研方向,用科研成果反哺课堂教学”的良性运转模式。身处该育人环境中,学生除学习专业理论知识外,还能亲身参与各类跨学科创新实践活动。学生整体满意度与国际优质跨学科教育项目持平^[10]。其中,非医学专业学生的综合表现尤为突出,可能原因考虑与跨学科案例对他们更具新鲜感,同学思考问题更多维,而且他们的专业背景与康复医学的“工程化”趋势更契合。这也进一步印证了该模式在挖掘学生创新潜力、培育复合型人才方面的独特优势。不满意学生的也进行了反馈,提示存在的问题包括该模式部分依赖手机平台操作,增加手机使用,提高线上学习成本,跨学科跨院区沟通成本高,这些反馈也指引了未来改进方向。

5.3 发展展望与现存挑战

本次研究虽取得阶段性成果,但结合康复医学行业快速发展趋势,以及社会对于精准化、个性化康复服务日益增长的需求,相关工作仍有较大深化空间。

第一,推动智能评估技术与前沿康复疗法深度融合^[11]。现阶段,可穿戴设备、生物传感技术与大数据分析已成为精准康复发展的主流方向。本平台的人工智能功能仍需进一步升级,尤其需要强化多模态生理数据整合能力,例如结合肌电、脑电、运动学相关指标,实现康复操作技能的实时评估与动态反馈。在这一方面,平台和国际主流虚拟康复系统仍存在一定差距^[12]。除此之外,后续还可将虚拟现实、增强现实、混合现实等技术全面融入实训环节^[13],搭建高度仿真的神经康复、骨科康复训练场景。这类虚拟实训方式无安全风险、可反复操作,能够有效弥补临床实习阶段病例分布不均、高危操作难以实操等现实问题。

第二,破除跨校协作中的制度性障碍^[14]。随着虚拟教研室规模持续扩张、合作内容不断深入,跨校之间师资流转、教学成果认定、知识产权划分、经费投入与收益分配等问题会愈发凸显。参考欧盟 Erasmus+虚拟校园等成熟国际项目的运行经验^[15],我们需要制定标准化、规范化的校际合作协议与管理制度,以此保障跨学科教研工作长期稳定、高质量开展。

第三,紧跟行业前沿动态,动态更新教学研究内容。康复医学领域技术迭代速度较快,神经调控疗法、智能康复机器人、数字医疗等新理论、新技术不断涌现。对此,虚拟教研室需要建立常态化资源更新机制,保证教学内容紧跟技术发展与临床实际需求,持续将前沿成果融入复合型人才全培养流程。

综合来看,人工智能赋能的康复虚拟教研室,是破解当前康复人才培养难题的有效手段,具备广阔的推广与应用前景。下一阶段,我们将持续优化人工智能技术应用、完善跨校协同管理制度、紧密对接康复医学前沿领域^[16],不断优化现有培养模式,推动康复教育朝着智能化、个性化、协同化方向稳步发展,为落实“健康中国”发展战略,培养更多高素质跨学科复合型康复专业人才。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国务院.“健康中国2030”规划纲要[M]. 2016,北京:人民出版社.
- [2] 中华人民共和国国务院. 中国制造2025[M]. 2015,北京:人民出版社.

- [3] 教育部. 关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见[J]. 2020, 教高〔2020〕6号.
- [4] 段好阳, 邢靖松, 吕福现, 等. 探索以岗位胜任力为导向的康复医学人文教育新路径[J]. 高校医学教学研究(电子版), 2022, 12(5): 3-6.
- [5] 教育部高等教育司. 虚拟教研室建设指南[M]. 2021, 北京: 高等教育出版社.
- [6] 于浩, 张文兰, 杨雪琼. 生成式人工智能在教育领域的应用、问题与展望[J]. 中国成人教育, 2023, 7:30-36.
- [7] 梁正, 何嘉钰. 人工智能赋能教育: 应用现状与未来展望[J]. 人民教育, 2023, 9:21-26.
- [8] 任小平, 睦超亚, 蔡小莉, 等. 人工智能在教育中的应用[J]. 中国科技经济新闻数据库教育, 2023, 5:8-11.
- [9] 彭飞, 苏波. 人工智能在高校跨学科教育中的应用研究[J]. 网络游戏技术与应用, 2024, 10:132-134.
- [10] Wong WH, Chapman E. Student satisfaction and interaction in higher education [J]. High Educ (Dordr), 2023, 85(5):957-978.
- [11] Bhattacharjya S, Curtis S, Kucakomoldej S, et al. Developing a global strategy for strengthening the occupational therapy workforce: A two-phased mixed-methods consultation of country representatives shows the need for clarifying task-sharing strategies [J]. Hum Resour Health, 2024, 22(1):62.
- [12] Lauren F, Leah M, Catherine C. "Everyone has a role in Rehabilitation" - Delivering staff education on rehabilitation skills in a post-acute rehabilitation unit [J]. Age and Ageing, 2024, 53(Supplement 4): afac178.207.
- [13] Tursø-Finnich T, Jensen RO, Jensen LX, et al. Virtual reality head-mounted displays in medical education: A systematic review [J]. Simul Healthc, 2023, 18(1):42-50.
- [14] Mali M, Aherkar S, Waykos P, et al. Blockchain-based academic bank of credit management system for higher education: An innovative approach to student credentialing and progression [C], 2023 IEEE International Conference on Blockchain and Distributed Systems Security (ICBDS), New Raipur, India, 2023, pp. 1-5.
- [15] Aperstein Y, Cohen Y, Apartsin A. Generative AI-based platform for deliberate teaching practice: A review and a suggested framework [J]. Education Sciences, 2025,15(4): 405.
- [16] 曾芳芳, 陈雯, 张晋昕, 等. 医学统计学虚拟教研室建设的思考与探索[J]. 高校医学教学研究(电子版), 2022, 12(3): 13-16.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

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



OPEN ACCESS