数智赋能住院医师高质量规范化培训的机制与策略

胡吉梦，邹鲁佳，熊祖泉，姜昊文

复旦大学附属华山医院泌尿外科，上海 200040

【摘要】在数智技术重塑医学教育的现实场景中，亟待借助数智赋能住院医师规范化培训（以下简称“住培”）的高质量发展。数智赋能医学教育的本质是加快新质生产力发展，通过重塑住培生态、优化知识供给模式、创新技能培养范式，为保障培训的规范化与同质化、强化临床胜任力导向、支撑体系持续改进提供了方案。由此，深化数智赋能住院医师的高质量规范化培训，需要从课程资源体系、培训管理平台、多维评价体系、师资队伍建设和持续改进机制等方面共同推进。大力深化数智赋能的顶层设计和场景应用，对于面向未来的住院医师规范化培训高质量发展、培养新型医学创新人才、助力“健康中国”战略具有重要价值。

【关键词】数智赋能；住院医师；规范化培训；高质量发展；医学教育

【中图分类号】G434 【文献标志码】A 【文章编号】1004-5287(2026)03-0340-06

【DOI】10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.202603008

The mechanism and promotion strategies of digital and intelligent empowerment in high-quality standardized training for residents

HU Jimeng, ZOU Lujia, XIONG Zuquan, JIANG Haowen

Department of Urology, Huashan Hospital Fudan University, Shanghai 200040, *China*

【**Abstract**】In the current landscape where digital and intelligent technologies are reshaping medical education, there is an urgent need to leverage such technologies to advance the high-quality development of standardized residency training. The essence of digital and intelligent empowerment in medical education is to accelerate the development of new quality productivity. By reshaping the residency training ecosystem, optimizing knowledge delivery models, and innovating skill-training paradigms, it offers solutions to ensure standardization and homogenization of training, strengthen clinical competency orientation, and support continuous system improvement. Therefore, deepening digital and intelligent empowerment for high-quality standardized residency training requires coordinated efforts in areas such as the curriculum resource system, training management platforms, multidimensional evaluation systems, faculty development, and continuous improvement mechanisms. Vigorously advancing top-level design and practical applications of digital and intelligent empowerment holds significant value for the future-oriented high-quality development of standardized residency training, cultivating innovative medical talents, and supporting the “Healthy China” strategy.

【**Keywords**】digital and intelligent empowerment; residents; standardized training; high-quality development; medical education

以人工智能、大数据为代表的数智技术，正成为推动经济社会高质量发展的重要驱动力，对传统的知识体系与人才培养范式提出了深刻的变革要求[1]。住院医师规范化培训（以下简称“住培”）作为医学生毕业后教育的核心环节，是衔接医学理论与临床实践的关键桥梁。传统住培模式在培训资源均衡、过程管

收稿日期：2025-11-15

作者简介：胡吉梦，主治医师，博士，研究方向为泌尿外科学与医学教育。

通信作者：姜昊文，教授，博士，研究方向为泌尿外科学与医学教育。E-mail：haowenj73@126.com

理、考核评价客观性及思维训练同质化等方面固有的局限性日益凸显[2]。突破传统模式瓶颈，全面提升住院医师的临床能力、专业精神与综合素养，已成为当前住培体系建设面临的核心议题。数智技术的快速发展与深度应用，为破解这些难题提供了新的契机与技术支持。鉴于此，将数智技术深度融入住院医师规范化培训，已成为学界与业界探索的前沿方向。尽管部分研究已在虚拟仿真、大数据分析等领域展开初步探索[3]，但现有成果多聚焦于单一技术的应用效果介绍，对于数智技术如何系统性地作用于住培全过程、其内在作用机制为何，以及如何构建一套科学、高效的整体推进策略等深层次问题，仍缺乏系统性的梳理和深入的理论探讨。数智赋能住培并非技术的简单堆砌，而是一项涉及培训理念、管理架构、教学资源、评价体系和技术伦理等多维度的复杂系统工程。因此，深入剖析数智技术赋能住院医师高质量规范化培训的内在作用机制，并在此基础上提出体系化的推进策略，对于指导未来智慧化住培体系的构建，具有重要的理论价值与现实意义。

1　数智赋能住院医师高质量规范化培训的价值内涵

数智赋能的价值内涵，核心在于将先进技术系统性地转化为医学教育领域的“新质生产力”[4]。它通过重构教与学的时空关系、优化教育资源配置效率，深刻改变了医学知识的生产、传播与供给方式[5]，从而驱动传统住培模式发生根本性变革。

1.1　数智赋能促进住培生态重塑

数智技术以算力、算法和平台等要素赋能生产力升级，通过对传统培训要素的数字化、网络化与智能化改造，为住培高质量发展注入了核心动力。其价值主要体现在对培训全流程的精细化管理、临床思维训练的深度支持以及考核评价转型。其一，实现住培管理范式从“粗放式”到“精细化”的跃迁。传统住培管理高度依赖人工经验，难以实现对个体培训过程的动态跟踪与个性化调控。基于大数据的智慧住培管理平台，能够依据培训大纲、科室容量及个体学习进度，智能规划轮转路径，实现资源的最优匹配。平台通过学习分析技术全时域、全场景地采集住院医师的临床实践数据，生成多维度能力图谱[6]。这种数据驱动的过程性管理，不仅确保了培训的同质化与标准化，更使带教指导从“凭感觉”转向“凭数据”，实现了对住院医师的精准“画像”与个性化辅导。其二，助力临床思维的拓展和优化。临床思维是医师核心胜任力的灵魂。人工智能辅助诊断与临床决策支持，整合了海量的医学知识与专家经验，可为住院医师提供即时的、基于证据的诊疗建议[7]。这相当于在住院医师的独立思考之外，为其决策过程提供一个“AI导师”，使其对照反思自身思维路径，潜移默化地优化专家的思维模式。其三，推动考核评价体系的科学化与客观化转型。传统考核易受考官主观偏好等因素影响。智能化技术，尤其在客观结构化临床考试中的应用，可通过音视频采集、传感器分析等手段，对考生的操作流程、关键步骤乃至人文关怀进行自动化、标准化的评估。此类“机器考官”模式最大限度地排除了人为偏倚，并可整合形成性与终结性评价数据，构建贯穿全程的综合评价体系，为住院医师的能力达成提供全面、客观的证据，从而实现以评促学的根本目标。

1.2　数智赋能优化知识生产与供给模式

如何高效、精准地为住院医师供给知识，是决定培训质量的关键。数智技术改变了知识生产方式和创新方式，人机协同生产、人机协同创新正在成为新的知识生产和创新方式[8]，这为住院医师构建了一个泛在、个性化、与临床实践深度融合的知识环境。首先，打破知识传播的时空限制，构建开放共享的泛在学习生态。在线学习平台、大型开放式网络课程等，汇集了全球顶尖教学资源，使住院医师可利用碎片化时间随时随地按需学习，有效解决了工作与学习的矛盾，并极大地促进了优质教育资源的均衡化。其次，优化知识的组织与关联方式，促进从“信息获取”到“知识内化”的认知跃迁。基于人工智能的知识图谱技术，将海量的医学概念、临床指南等结构化为相互关联的语义网络[9]。这种网状的知识结构更符合人脑的认知习惯，有助于住院医师构建系统性的知识体系，加速知识的内化与迁移应用能力。最后，实现从“大水漫灌”到“精准滴灌”的知识供给革命。智能学习系统能通过分析住院医师的学习背景与当前临床情境，主动、精准地推送个性化的即时学习资料。这种将知识供给与临床实践场景无缝衔接的模式，形成了“实践—学习—再实践”的高效闭环，显著提升了学习效率与效果。

1.3　数智赋能创新临床技能培养范式

将抽象知识转化为可靠的临床技能，是住培的核心任务。虚拟现实、增强现实等技术的应用，通过构建高度沉浸、可交互、可量化的模拟训练环境，为解决传统技能训练面临的机遇不均、高风险操作限制等挑战提供了革命性方案[10]。第一，数智技术提供零风险的标准化练兵场。基于模拟训练系统，以极高的逼真度重建解剖结构与手术场景，住院医师可在虚拟环境

中反复进行刻意练习，直至熟练掌握操作[11]。这种标准化、可重复、可量化的训练方式，确保了每位住院医师在进入真实临床前都能达到同质化的技能水平。第二，高仿真综合模拟技术有效提升复杂情境下的应急处置与团队协作能力。高仿真模拟人与模拟场景可复现各类临床危机事件，使由多学科人员组成的团队在安全环境中协同作战。这种沉浸式演练对于培养住院医师的临床应变、抗压及至关重要的非技术技能，具有不可替代的价值。第三，智能化应用拓展了临床实践教学的边界与深度。例如，智能听诊器等设备为解决传统带教中主观感受无法共享的难题提供了新方案。这些创新应用突破了物理空间的限制，让有限的专家资源得以更广泛地服务于住培，系统性地提升了临床实践教学的整体质量。

2 数智赋能住院医师高质量规范化培训的影响机制

客观上，数智技术对住培的赋能是通过与培训体系各核心要素的深度融合，引发一系列结构性与功能性的变革而实现的。基于规范化、同质化、临床胜任力导向和持续改进四个维度，数智技术作为一种系统性的变革力量，分别作用于教学、管理、考核与质控四大关键环节，通过重塑信息流、业务流与评价流，为实现这四大目标提供了具体机制的作用通路。

2.1 赋能教学与课程体系保障“规范化”

规范化是住培制度的基石，旨在确保所有住院医师均能接受符合国家统一标准的核心知识与技能训练。传统模式下，培训内容的规范性高度依赖带教医师的个人经验，易造成教学内容的随意性与异质性。数智赋能通过构建标准化、体系化的数字教学与课程资源体系，从根本上保障了培训内容的规范性与权威性。首先，通过建设国家级智慧住培云平台，整合权威专家录制的标准化课程、三维解剖模型及大型虚拟病例库，形成住培的国家级核心课程体系，确保知识输入的统一性。其次，通过应用临床决策支持系统，将循证医学证据与临床指南深度嵌入诊疗流程，为住院医师提供了即时、权威的知识支持，在实践中强化了规范化诊疗行为。最后，借助大量仿真教学手段，创设出可重复、可控的标准化技能训练情境，确保住院医师在接触真实患者前，其基本操作已达到规范化要求[12]。

2.2 赋能管理与过程监控实现“同质化”

同质化是衡量住培质量的关键标尺，旨在确保不同基地培养的医师具备相近的综合能力水平，其关键在于对长周期、跨科室的培训过程进行有效、一致的监控。数智赋能通过建立数据驱动的全流程、精细化的住培管理平台，将抽象的标准转化为可量化、可追踪的具体指标，为实现培训过程的同质化提供了可能。第一，通过智慧住培管理系统实现培训过程的量化与透明化监控[13]，将轮转要求、病种数量等标准具体化为结构化数据字段，使管理者能实时、客观地追踪个体进度，及时发现短板并进行精准干预。第二，借助大数据分析技术，为识别与消弭培训基地间的质量鸿沟提供科学工具。通过对海量过程数据的聚合分析，揭示系统性的质量差异，辅助管理部门精准定位薄弱环节，推动区域乃至全国住培水平的整体均衡。第三，以电子化、平台化的过程记录与档案管理[14]，为资格认证的同质化提供可信依据，其不可篡改的特性确保了评估尺度的统一，从而保障了最终产出结果的同质化。

2.3 赋能考核与能力评价强调“临床胜任力导向”

临床胜任力导向是现代医学教育的核心理念[15]，要求培训与考核的核心目标从知识记忆转向医师在复杂临床情境中解决实际问题的综合能力[16]。数智技术通过引入客观、多源、情境化的考核工具，深刻变革了传统考核模式，使其能更精准、全面地测量临床胜任力。首先，通过计算机视觉、语音识别等技术嵌入的数智模拟考核系统，对考生的操作流程与医患沟通进行自动化、标准化的评估，最大限度地排除了人为偏见，提升了评价的公平性与可靠性。其次，依托数智化住培管理平台，支撑基于工作场所的评价的有效实施[17]。结合住培管理平台的考核内容，允许带教医师依据标准化的胜任力框架和可信赖职业行为，对住院医师在真实工作场景中的表现开展即时、结构化的评估与反馈。最后，借助数据整合分析，构建更全面、立体的住院医师胜任力画像，即系统整合来自理论考试、模拟考核、可信赖职业行为等多维度信息，生成综合性的胜任力评估报告，为判断其是否达到独立执业水平提供了全景式的数据支撑。

2.4 赋能反馈与质量改进支撑“持续改进”

持续改进是住培体系自我完善与发展的内在要求，其核心在于建立一个高效、精准的“发现—分析—解决”闭环反馈机制。传统模式中，反馈往往具有延迟性、笼统性且缺乏数据支撑，导致改进措施针对性不强。数智技术通过构建即时、多向、数据驱动的反馈与质控系统，为住培体系的持续改进提供了强大的动力与精准的导航。第一，数智工具赋能反馈的即时性与情境化。无论是基于移动应用的住培管理平台，还是智能模拟器的训练后报告，都能在学习事件发生

后立即提供具体、客观的反馈，形成了“微循环”改进。这种即时、非批判性的机器反馈，尤其有助于初学者建立自信并开展有针对性的自我修正[18]。第二，数据分析与可视化技术为项目层面的质量改进提供宏观决策依据。住培管理平台汇集的海量数据，通过深度挖掘与可视化呈现，使管理者能从“经验驱动”转向“数据驱动”决策，识别出系统性的教学短板或影响培训成功的关键因素，从而开展精准的师资培训或教学模块调整，实现培训项目的“大循环”改进。第三，数智赋能最终构建的是一个动态、循环的质量监控与改进生态系统。整个数智化住培体系，本质上构成了“计划—执行—检查—行动”的完整闭环，通过数据驱动不断进行自我优化与迭代升级，最终实现质量的螺旋式上升。

3　数智赋能住院医师高质量规范化培训的推进策略

将数智赋能从理论层面的价值构想转化为住培高质量发展的实践成果，亟须超越零散的技术应用，着眼于培训体系的整体性重构，涵盖课程资源、管理流程、评价考核、师资发展与质量保障等各个核心环节，构建起一套系统性、多层次、可操作的推进策略。这要求顶层设计与基层创新相结合，硬件建设与软件升级相匹配，技术引入与文化培育相同步。具体而言，应聚焦于构建标准化与智能化的课程资源体系、建设全流程数字化的培训管理平台、推进智能化多维评价体系、强化师资的数智胜任力以及构建数据驱动的持续改进机制这五个关键维度，协同发力，稳步推进。

3.1　构建标准化与智能化的课程资源体系

构建课程资源体系是数智赋能住培的首要任务。其中，标准化的课程资源是保障住培规范性与同质性的基础，而智能化则能极大提升资源的利用效率与教学效果。一方面，应以“国家标准、多方共建、开放共享”为原则，打造国家级住培数字教育资源中心。依据《住院医师规范化培训内容与标准》，系统性地规划与开发覆盖所有培训专科的核心数字课程。除传统视频外，大力发展互动性强的三维解剖模型、标准化技能演示视频及虚拟病人案例库，打造多样化的资源形式。为确保质量，应建立严格的同行评议与准入机制，形成优质国家级资源生态，避免低水平重复建设，实现优质教育资源的普惠共享。另一方面，运用人工智能技术对资源进行深度加工与智能化组织，实现从“资源库”到“智慧学习伙伴”的升级。引入知识图谱、学习分析等技术，对海量资源进行语义化、标签化处理，构建以疾病或临床挑战为核心的网状知识结构。当住院医师学习某一知识点时，智能系统能自动为其推送相关的理论、指南、前沿进展乃至虚拟训练案例，形成情境化的知识簇。此外，住培管理平台应具备自适应学习功能，根据住院医师的学习历史与能力评估结果，动态调整学习内容的难度与顺序，规划出最优的学习路径。此类智能化的资源组织与推送方式，将传统的“人找知识”模式转变为“知识找人”，极大地提升学习的针对性与效率。

3.2　建设全过程数字化的培训管理平台

一个覆盖培训全生命周期的数字化住培管理平台，是实现精细化过程管理、保障同质化培训、落实各项标准的核心技术载体。第一，平台建设必须坚持“统一标准、数据互通”的顶层设计。在国家层面，出台住培管理信息化的数据标准与接口规范，确保不同基地采集的数据具有一致性与可比性，为宏观质量监控与数据分析奠定基础。各培训基地需建设或升级其管理系统，实现与国家或区域平台的无缝对接。平台功能应覆盖全流程，实现轮转智能排班、临床实践活动实时记录、教学活动管理等核心功能的集成化与自动化[19]。第二，平台设计应突出“移动优先、便捷易用”的用户体验。住院医师与带教医师的工作场景主要发生在病房、门诊等移动环境中，因此平台必须提供功能完善、操作简便的移动客户端。只有最大程度地降低使用门槛，将数据采集无缝融入日常工作流程，才能确保数据的真实性、完整性与及时性。同时，严格的数据加密、权限管理与隐私保护机制是平台得以被广泛信任和使用的内在要求。

3.3　推进智能化多维评价与考核体系

以临床胜任力为导向的评价体系是住培质量的“指挥棒”，核心在于利用智能技术，建立一个更加客观、全面、纵向的评价模式。其一，大力推广并规范智能化模拟考核的应用[20]。针对临床技能，特别是程序性操作技能的考核，应逐步从考官打分转向更为客观的智能化模拟考核。策略上，应鼓励有条件的基地建立区域性智能化临床技能中心，配备带有传感器和智能评分系统的手术模拟器、高仿真综合模拟人等设备，开发标准化的智能考核案例与评分模型，并将其作为结业或阶段性考核的必考内容之一，通过标准化要求反向引导和规范日常技能训练。其二，全面部署并深化基于工作场所的电子化评价[21]。在评价方式上，将评价的重心从单一的终结性考核，转移到贯穿日常工作的形成性评价上来。在评价策略上，推动所有培训基地在数字化住培管理平台上内嵌符合中国

国情的、基于胜任力模型或可信赖职业行为的评价量表，通过强制性要求并与师资绩效挂钩来确保实施。住培管理平台通过自动汇总所有评价数据，为每位住院医师生成动态的能力发展曲线，为其和带教医师提供精确的成长导航。

3.4 强化师资队伍的数智胜任力建设

带教师资是住培质量的关键因素。数智化转型能否成功，关键在于能否将带教医师从技术的旁观者转变为熟练的使用者和积极的推动者。在师资队伍建设方面，必须将数智教学能力纳入师资培训与认证的核心内容。建立分层、分类的师资培训体系，开展基础性的全员培训，使其熟练掌握管理平台、在线资源库的基本使用方法。对于骨干师资和管理者，则应举办高级研修班，深入学习如何利用学习分析数据指导教学、设计与实施模拟教学等高阶技能[22]。更重要的是，要更新教学理念，引导教师从传统的“知识传授者”转变为“学习的引导者、能力的评价者和成长的陪伴者”。在配套措施方面，需建立有效的激励与支持机制。例如，将教师应用数字化工具开展教学活动的质与量，作为其年度评优、职称晋升的重要依据。对于在数智教学领域做出突出创新的教师，提供制度层面的激励，给予专项奖励。同时，医院或培训基地应成立专门的教育技术支持团队，为教师提供一站式技术支持，营造鼓励创新、支持转型的良好文化氛围。

3.5 构建基于数据驱动的持续改进机制

数智赋能的最终价值，在于通过数据的全过程贯通，建立一个可以自我诊断、自我优化、持续改进的闭环质量保障体系。一方面，建立国家、基地、科室三级联动的住培质量监控预警体系。利用数字化平台汇集的全国性、区域性大数据，建立住院医师能力发展的规范和关键绩效指标[23]。国家和省级管理部门可通过宏观数据仪表盘，实时监测并比对各基地的核心指标，对异常波动的基地开展预警和重点督导。而各培训基地的管理者可以进一步深入科室和个人，分析教学质量与成长进度，及时发现挑战并开展干预。另一方面，将数据反馈与质控改进流程制度化、常态化。建立一套将数据转化为行动的制度化流程，如规定住培管理委员会每季度必须召开一次数据分析会议，审阅平台生成的质量报告，并针对报告中揭示的挑战制定具体的改进计划，将改进措施的效果在下一个周期的数据报告中获得验证。通过将数据分析与反馈整合到常规的管理与教学活动中，才能真正激活数据的价值，驱动住培体系的螺旋式上升。

4 结束语

数智技术赋能高质量的住培发展，本质上是一场以新质生产力重塑医学人才培养体系的深刻变革。其中，数智技术作为变革的内在动力，通过促进住培生态重塑、优化知识生产与供给、创新临床技能培养范式，为解决传统住培模式在规范化、同质化、临床胜任力导向及持续改进等方面的核心挑战提供了全新的作用机制与实现路径。这标志着住培正从经验驱动、资源限制的传统模式，向数据驱动、精准高效、泛在可及的智慧化新范式迈进。而一个深度融合了数智技术的高质量住培新范式，将有望接续培养出既掌握前沿医学知识与精湛临床技能，又具备卓越数据素养、终身学习能力和创新思维的新型医学人才。这不仅是对我国医学教育体系自身的革新与升级，更是为深入推进“健康中国”战略、满足人民群众日益增长的高质量医疗服务需求，筑牢高素质人才基石的关键之举。

参考文献

[1] Wartman S A, Combs C D. Medical education must move from the information age to the age of artificial intelligence[J]. Academic Medicine, 2018, 93(8): 1107-1109.

[2] 黄虑, 周颖杰, 王蓓, 等. 基于核心能力为导向的住院医师规范化培训形成性评价体系研究[J]. 中国毕业后医学教育, 2018, 2(1): 30-33.

[3] Long P, Siemens G. Penetrating the fog: Analytics in learning and education[J]. EDUCAUSE Review, 2011(5): 30-40.

[4] 王怡凡, 张博, 何云涓, 等. 新质生产力赋能住院医师规范化培训高质量发展的机制、困境与策略[J]. 卫生经济研究, 2025, 42(8): 41-44.

[5] Narayanan S, Ramakrishnan R, Durairaj E, et al. Artificial intelligence revolutionizing the field of medical education[J]. Cureus, 2023(11): e49604.

[6] Chan T, Sebok-Syer S, Thoma B, et al. Learning analytics in medical education assessment: The past, the present, and the future[J]. AEM Education and Training, 2018, 2(2): 178-187.

[7] Sutton R T, Pincock D, Baumgart D C, et al. An overview of clinical decision support systems: Benefits, risks, and strategies for success[J]. NPJ Digital Medicine, 2020, 3: 17.

[8] 王运武, 任楷文. DeepSeek赋能未来教育创新与变革：多维透视、本质特征与应用模式[J]. 中国医学教育技术, 2025, 39(5): 555-562.

[9] 孔鸣, 何前锋, 李兰娟. 人工智能辅助诊疗发展现状与战略研究[J]. 中国工程科学, 2018, 20(2): 86-91.

[10] Cook D A, Hatala R, Brydges R, et al. Technology-enhanced simulation for health professions education: A systematic review and meta-analysis[J]. JAMA, 2011, 306(9): 978-988.

[11] Ericsson K A. Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains[J]. Academic Medicine, 2004, 79(S10): 70-81.

[12] Issenberg S, Mcgaghie W C, Petrusa E R, et al. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: A BEME systematic review[J]. Medical Teacher, 2005, 27(1): 10-28.

[13] 汪恒, 张雯汐, 王妍. 住院医师规范化培训数字化教学管理平台建设与实践[J]. 医院管理论坛, 2024, 41(11): 8-11.

[14] 姚海燕, 邵丽, 周燕婷, 等. 数字化赋能,新范式管理: 临床实习智慧化管理平台的构建路径[J]. 中国医学教育技术, 2025, 39(1): 87-92.

[15] 中国住院医师培训精英教学医院联盟. 中国住院医师培训精英教学医院联盟住院医师核心胜任力框架共识[J]. 协和医学杂志, 2022, 13(1): 17-23.

[16] Frank J R, Mungroo R, Ahmad Y, et al. Toward a definition of competency-based education in medicine: A systematic review of published definitions[J]. Medical teacher, 2010(8): 631-637.

[17] Marty A P, Linsenmeyer M, George B, et al. Mobile technologies to support workplace-based assessment for entrustment decisions: Guidelines for programs and educators: AMEE Guide No. 154[J]. Medical Teacher, 2023, 45(11): 1203-1213.

[18] Baghdadi A, Lama S, Singh R, et al. A data-driven performance dashboard for surgical dissection[J]. Scientific Reports, 2021, 11: 15013.

[19] 吴靓, 卓帅帅, 刘冲, 等. 数字化平台下临床病理科住院医师规范化培训教学秘书的工作实践与思考[J]. 中国毕业后医学教育, 2024, 8(10): 721-723.

[20] 高阳, 赵沁平, 周学东, 等. 虚拟现实技术在新医科人才培养中的作用及应用现状[J]. 四川大学学报(医学版), 2021, 52(2): 182-187.

[21] 中国精英教学医院联盟. 中国精英教学医院联盟住院医师核心胜任力里程碑评价体系[J]. 协和医学杂志, 2023, 14(5): 978-982.

[22] 韩晗, 高虹霞, 朱晓琳, 等. 对住院医师规范化培训师资管理及带教质量提升的探索[J]. 中国高等医学教育, 2021(6): 35-36.

[23] 陈沐, 邓碧霞, 孙仕晨, 等. 信息化系统在住院医师规范化培训管理中的应用探讨[J]. 中国继续医学教育, 2023, 15(24): 164-167.