

数字化教学环境对临床医学课程学习效果的影响机制

任广义 邱晨*

空军军医大学服务保障中心

摘要: 随着教育信息化的深入发展,数字化教学环境已成为高等医学教育改革的重要载体。临床医学课程因其极强的实践性、直观性和情境性,对教学环境提出了特殊要求。本文旨在探讨数字化教学环境如何影响临床医学课程的学习效果,并揭示其内在的影响机制。通过分析数字化环境在认知负荷、情境建构、反馈机制及学习动机四个维度上的作用路径,本文构建了一个整合性的理论分析框架。研究发现,数字化环境通过降低认知门槛、模拟真实临床情境、提供即时精准反馈以及激发学生内生动力,对学习效果产生深层影响。同时,本文也指出了技术应用中存在的潜在风险与挑战,为优化临床医学数字化教学实践提供了理论依据。

关键词: 数字化教学环境; 临床医学; 学习效果; 影响机制; 情境学习

在“健康中国”战略背景下,培养具备岗位胜任力的高素质医学人才是医学教育的核心目标。临床医学课程,如内科学、外科学、诊断学等,旨在帮助学生掌握疾病的诊断、治疗与预防技能,其教学过程不仅需要理论知识的传授,更依赖于临床思维的形成与实践能力的反复训练。然而,传统临床医学教学长期面临“床旁教学资源有限”、“见习机会不均”、“高风险操作难以重复”等现实困境。患者安全意识的提高与医学伦理的严格要求,使得医学生在真实患者身上进行“试错性”学习的机会大幅减少。

进入21世纪20年代后半叶,以虚拟现实、大数据、人工智能和在线协作平台为代表的数字化教学环境,正在以前所未有的深度和广度渗透进医学教育领域。数字化教学环境不再仅仅是简单的多媒体课件展示,而是构建了一个集资源共享、人机交互、远程协作与虚拟仿真于一体的复合学习空间。这一转变对临床医学课程的学习效果产生了深远影响。传统的教学评价往往聚焦于数字化工具是否“有用”或“方便”,而忽略了其背后复杂的作用机理。因此,深入探讨数字化教学环境对临床医学课程学习效果的影响机制,不仅是优化教学设计的现实需求,更是推动医学教育数字化转型的理论基石。

1 数字化教学环境的内涵及其在临床医学中的应用形态

要探讨影响机制,首先需要明确数字化教学环境的构成要素及其在临床医学领域的具体表现形态。数字化教学环境是一个广义的概念,它涵盖了支持教学活动的硬件设施、软件平台、数字资源以及由其构建的交互生态。在临床医学教学中,该环境已经超越了

简单的“课本搬家”或“录像播放”,演变为高度仿真的专业训练场。

1.1 数字化教学环境的核心构成

数字化教学环境主要由三部分构成。其一是基础设施层,包括高速校园网络、智慧教室、移动终端以及专业的模拟实训中心,这是环境存在的物理基础。其二是资源平台层,包括大型医学数据库、数字化教材、手术录像库以及虚拟病例库。例如,UpToDate、ClinicalKey等临床决策支持系统被引入教学,使学生能接触到最新的循证医学证据。其三是交互应用层,这是影响机制发挥的关键,包括基于虚拟现实的外科手术模拟器、基于增强现实的解剖教学系统,以及支持多终端接入的在线病例讨论平台。这三个层面相互支撑,共同构成了临床医学学习的数字化生态系统。

1.2 在临床医学教学中的典型应用形态

在当前的临床医学课程教学中,数字化环境的应用呈现出三种典型形态。第一种是虚拟仿真实验与实训,它针对临床操作中的高风险、高成本场景,如腹腔镜手术模拟、腰椎穿刺虚拟训练等,允许学生在无风险的环境下进行重复练习,直至掌握标准动作。第二种是混合式病例讨论,利用学习管理系统和在线会议平台,学生可以在课前通过视频和资料了解病例,课中与教师和同学线上线下同步讨论,课后通过论坛进行反思交流。第三种是数字化临床决策训练,通过基于大数据的人工智能辅助诊断系统,学生面对复杂病例时,可以对比自己的诊断思路与系统的建议,从而反思和修正自己的临床推理过程。这些应用形态不仅是工具的革新,更是学习方式和认知过程的深刻变革,直接触发了对学习效果的影响机制。

课题项目: 空军军医大学教学保障研究课题课题编号 2022JB-03-02。

2 数字化教学环境对学习效果的机制分析

数字化教学环境并非直接决定学习效果,而是通过一系列中介因素对学习者的认知和情感产生作用。基于临床医学课程的特殊性,本文将影响机制归纳为以下四个核心维度。

2.1 认知负荷调控机制

临床医学知识具有复杂性特点,初学者面对海量信息时极易产生较高的认知负荷。数字化教学环境通过“可视化”与“结构化”手段有效调控这一负荷。一方面,通过多媒体技术将抽象病理过程转化为动态三维模型,例如将心脏瓣膜病变的血流动力学变化通过动画演示,这利用了双通道编码理论,降低学习者建构心理模型的难度,释放工作记忆空间。另一方面,数字化学习管理系统对内容进行颗粒化分割与序列化呈现,根据学生掌握情况动态推送个性化学习路径,使其先复习基础再深入学习。这种“脚手架”式的知识呈现避免了信息过载,使学习者能将认知资源集中于核心概念的深度加工,从而提升长时记忆的形成效果。

2.2 临床情境建构机制

临床思维的本质是在特定情境下解决复杂问题,传统“去情境化”讲授易导致理论与实践的脱节。数字化环境通过构建高保真临床情境弥合这一鸿沟,主要借助“沉浸式体验”发挥作用。例如在外科学课程中,学生通过VR设备进入虚拟手术室处理急诊患者,时间压力、环境噪声等非技术因素均被高度模拟。这种学习触发具身认知效应,学习者的感官和运动系统深度参与,使得习得的知识带有强烈情境线索。当未来在真实临床中遇到类似情境时,这些线索能迅速激活记忆,缩短知识向行动的转化时间,显著提升临床胜任力的学习效果。

2.3 即时反馈与反思强化机制

反馈是学习的灵魂,尤其在临床技能训练中,错误动作若不被及时纠正极易形成错误记忆。传统教学受限于师生比,学生难以获得即时个性化反馈。数字化环境建立了“人机协同”的即时反馈闭环。以心肺听诊模拟系统为例,当学生将听诊器放置在错误位置时,系统立即提示并给出标准位置解剖图。更重要的是,基于大数据分析系统能提供“反思性反馈”:学生提交诊断后,系统不仅给出答案,还展示相似病例数据及专家决策点。学生通过对比自身思路与专家路径的差异,引发深层次反思。这种“对比—反思—修正”循环强化了元认知能力,使学生从“学会知识”转向“学会如何思考”,实现了高阶学习效果。

2.4 学习动机与情感支持机制

临床医学课程负担重,学生易产生倦怠感。数字化环境通过增加学习的趣味性、可控性和社交互动性,对学习动机产生积极影响。一方面,游戏化元素被引入技能训练,如在外科缝合练习中设置积分榜和成就徽章,将重复性练习转化为挑战性闯关游戏,激发内在驱动力。另一方面,数字化环境提供情感支持:在虚拟环境中“失败”成本极低,学生可大胆尝试不同方案,这种心理安全感保护了好奇心与探索欲。此外,基于社交媒体的学习社群打破班级界限,学生可在论坛分享病例心得,获得同伴情感认同。这种积极情感氛围能维持持久学习投入,而持久投入正是确保临床学习效果达成的必要前提。

3 数字化环境影响临床学习效果的制约因素与潜在风险

尽管数字化教学环境通过上述机制显著提升了临床医学课程的学习效果,但这种影响并非总是正向的,其作用的发挥受到诸多因素的制约,且伴随不容忽视的潜在风险。

3.1 技术异化与临床真实感的缺失

数字化环境构建的是一种“拟态环境”,无论虚拟技术多么逼真,都无法完全替代真实的人体温度和患者情感交流。过度依赖数字化模拟可能导致“技术异化”,例如长期在虚拟模拟器上训练的学生,可能习惯于二维视觉线索,而在真实手术中难以应对复杂解剖结构和意外出血。更值得警惕的是,医学生的人文关怀精神需要在与真实患者的共情中培养,若数字化界面完全取代床旁的望触叩听,则可能削弱医生的人文素养,导致培养出的医生擅长“治病”却不善于“医人”。

3.2 数字鸿沟与学习机会的不平等

数字化环境的作用发挥依赖于硬件设施和学生的数字素养。在不同地区、不同层级医学院校之间,以及同一学校不同学生群体之间,存在显著的“数字鸿沟”。对于硬件条件有限或不敏感的学生而言,数字化环境非但未能促进学习,反而增加了认知负担和技术焦虑。例如在混合式教学中,若学生无法稳定接入视频会议系统或不擅长使用在线协作工具,将在小组学习中处于劣势,导致数字化环境在提升整体平均效果的同时,也可能拉大个体间的效果差异。

3.3 认知超载与浅层学习的陷阱

数字化环境提供丰富信息资源的同时,也极易引发认知超载。在临床问题解决过程中,学生需同时面对屏幕上弹出的辅助检查结果、文献推荐等多种信息

源。若教学设计缺乏有效引导,海量信息非但不能降低认知负荷,反而会成为干扰源,导致学生注意力分散,陷入“浅层学习”。他们可能习惯于快速检索答案而非深度思考病因,习惯于模仿系统操作流程而非理解背后原理,这种“技术依赖”使得学习停留于表面,最终影响长期的可迁移学习效果。

3.4 对教师角色的挑战与技术应用的错位

数字化教学环境并非自动运行的机器,教师在其中扮演着设计者与引导者的关键角色。当前部分教师存在技术应用能力不足或观念滞后的问题,若仅将数字化工具当作传统课堂的“电子翻版”,如仅用PPT代替板书或将在线平台作为通知发放工具,则上述正向机制将无从谈起。更深层的问题是,若教师不能理解数字化环境背后的学习机制,就可能在教学设计中错用技术,例如在需要开放式探究的病例讨论中却使用标准化的答题软件,这不仅无法激发临床思维,反而会禁锢学生思维。因此,教师的数字化教学能力是影响学习效果的关键调节变量。

4 结论

综上所述,数字化教学环境对临床医学课程学习效果的影响是一个多维度、多路径的复杂过程。它通过认知负荷调控、临床情境建构、即时反馈强化与学习动机激发四大核心机制,深刻重塑了医学生的知识获取与思维养成过程,使学习从被动记忆转向主动建构,显著提升了临床胜任力这一核心学习效果。然而,技术仅是手段而非目的。数字化环境在发挥正向作用的同时,也面临技术异化、数字鸿沟、浅层学习及教师角色转型滞后等现实制约。未来临床医学教育应坚

持“以人为本,技术赋能”原则,一方面深化人工智能、虚拟现实等技术应用,不断完善虚拟标准化病人、智能化临床思维训练系统等工具;另一方面加强顶层设计,推动技术与课程深度融合,着力提升教师的数字化教学素养。

参考文献:

- [1] 刘涛,睢国艺,王淑贤.数字化时代基础医学与临床医学融合课程体系构建[J].数字通信世界,2025,(09):151-153.
- [2] 武晓慧.教育数字化背景下“内科学”课程建设与师资培养探索[J].科教导刊,2024,(12):104-106.
- [3] 周璇,马金耀,胡孟慧,等.临床医学在职研究生课程数字化及质量体系构建[J].医学教育管理,2022,8(02):156-163+172.
- [4] 周佳,许瑞,吴婧,等.虚拟教研室在临床医学研究生培育中的探索[J].继续医学教育,2024,38(08):27-30.
- [5] 李茂良,谢文娟.学生视角下中职“临床医学概论”课程教学的困境与数字化需求[J].广东职业技术教育与研究,2025,(09):15-20.
- [6] 李哲安,赵奕翔,孙斐.数字化时代外科学研究生教学的探索与思考[J].全科医学临床与教育,2025,23(09):824-828.
- [7] 毋乃朴,徐丽涣,王静.数字化技术在民办高校临床医学人才培养中的应用[J].数字通信世界,2025,(10):220-222.
- [8] 张媛爽,宋欣,张子砚,等.临床医学教育数字化应用现状与发展趋势[J].中国医学人文,2025,11(05):58-63.