

基于HealthVcan系统的整合式康复教学模式构建与临床实证研究

王天然*, 徐蓉贞#

南京市高淳人民医院康复科, 江苏 南京

收稿日期: 2025年7月17日; 录用日期: 2025年8月15日; 发布日期: 2025年8月25日

摘 要

目的: 本研究探讨基于康复信息化系统HealthVcan (海司唯尔)构建的整合式教学模式在康复医学教育中的应用效果, 旨在解决临床实践机会不足、技能评价主观性强、医院-家庭康复脱节等教育痛点。方法: 采用随机对照试验设计, 纳入2022年6月~2023年6月南京市高淳人民医院康复科68名实习医师, 按随机数表法分为实验组及对照组两组。实验组应用HealthVcan系统教学, 将远程示教、虚拟实训、临床数据交互三大模块融入教学全流程。经过1年的干预, 分别进行OSCE (Objective structured clinical examination, 客观结构化临床考试)技能考核、理论测试。采用SPSS 26.0对结果进行统计分析。结果: 实验组研究对象临床能力均优于对照组, 包括方案设计正确率达 $92.4\% \pm 3.1\%$, 较对照组高18.6% ($P < 0.001$), 患者满意度评分 94.2 ± 2.9 分(较对照组高8.5分), 紧急事件处理时效缩短到 38.6 ± 4.2 s (较对照组缩短13.5 s)。另外, 患者功能改善时效平均缩短4.3天。结论: 该教学模式通过多源数据整合与情景化训练, 可显著提升教学质量和临床康复效率。

关键词

康复教学, 信息化系统, HealthVcan, 临床能力整合, 医学教育

Construction and Clinical Empirical Study of an Integrated Rehabilitation Teaching Model Based on HealthVcan System

Tianran Wang*, Rongzhen Xu#

Department of Rehabilitation Medicine, Nanjing Gaochun People's Hospital, Nanjing Jiangsu

Received: Jul. 17th, 2025; accepted: Aug. 15th, 2025; published: Aug. 25th, 2025

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 王天然, 徐蓉贞. 基于 HealthVcan 系统的整合式康复教学模式构建与临床实证研究[J]. 教育进展, 2025, 15(8): 1437-1443. DOI: 10.12677/ae.2025.1581596

Abstract

Objective: This study explores the application effect of an integrated teaching model based on the rehabilitation information system HealthVcan in rehabilitation medical education, aiming to address educational pain points such as insufficient clinical practice opportunities, strong subjectivity in skill evaluation, and the disconnection between hospital and home rehabilitation. **Methods:** A randomized controlled trial design was adopted. Sixty-eight intern physicians from the Department of Rehabilitation of Gaochun People's Hospital in Nanjing from June 2022 to June 2023 were included and randomly divided into an experimental group and a control group using the random number table method. The experimental group was taught using the HealthVcan system, integrating remote teaching, virtual training, and clinical data interaction into the entire teaching process. After one year of intervention, OSCE (Objective Structured Clinical Examination) skill assessment, theoretical tests, and teaching satisfaction questionnaires were conducted. SPSS 26.0 was used for statistical analysis of the results. **Results:** The clinical abilities of the subjects in the experimental group were superior to those in the control group. The correct rate of scheme design was $92.4\% \pm 3.1\%$, 18.6% higher than that of the control group ($P < 0.001$). The patient satisfaction score was 94.2 ± 2.9 points (8.5 points higher than the control group). The response time for handling emergency events was shortened to 38.6 ± 4.2 seconds (13.5 seconds shorter than the control group). Moreover, the average time for patient function improvement was shortened by 4.3 days. **Conclusion:** This teaching model, through multi-source data integration and contextualized training, can significantly improve teaching quality and clinical rehabilitation efficiency.

Keywords

Rehabilitation Teaching, Information System, HealthVcan, Integration of Clinical Ability, Medical Education

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

康复医学教学正经历从“技能传授”的单一授课方式向“临床-科研-决策整合”的多元化、系统化方式转变。研究显示,传统教学中学生实践操作机会不足(仅占课时 32%) [1],难以系统地掌握技术要领,而碎片化的患者康复数据进一步阻碍了学生设计个体化治疗方案能力的培养[2]。

HealthVcan 系统作为新一代康复信息化平台[3] [4],采用 B/S 架构[5],支持 PC/平板/鸿蒙终端访问,符合临床移动教学需求。视频资源采用分层编码技术,确保低带宽环境下仍可进行精细动作学习。该系统可通过多源数据融合整合 EMR [6]平台、临床信息以及物联网设备实时数据,采用情景化教学,支持虚拟病例构建与操作回放分析,且可通过远程协作架构,实现医院-社区-居家康复场景贯通。

本研究结合南京市高淳人民医院康复科 56 张床位资源及脑卒中单元建设[7]经验,构建以 HealthVcan 为核心平台的整合教学模式[8],为康复医学教育创新提供实证依据。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料与方法

选取 2022 年 6 月~2023 年 6 月南京市高淳人民医院康复科实习医师共 68 名,采取随机数表法分为

实验组及对照组两组, 每组 34 名。经过统计学方法检验, 发现两组受试者在性别、年龄及前置测试成绩等方面无统计学上的差异。见表 1。

Table 1. Comparison of general data between two groups
表 1. 两组研究对象一般资料比较

组别	n	男/女(例)	年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	前置测试成绩($\bar{x} \pm s$, 分)
实验组	34	19/15	26.4 ± 2.1	78.3 ± 5.6
对照组	34	20/14	25.9 ± 1.8	77.6 ± 6.1

2.2. 方法

68 名实习医师均具备一定理论知识, 在此基础上, 实验组(n=34)采用整合教学模式, 对照组(n=34)采用传统教学模式, 即讲座与床旁带教相结合模式。对照组教学活动: 平均每周 2.1 ± 0.4 h 讲座、 42 ± 10 min/生床旁指导、6 例模拟病例, 与实验组差异无统计学意义($P > 0.05$)。

整合式教学具体实施流程

由教师端发布典型病例(含评估数据/影像/初步方案)至系统平台, 实验组医师据此在学员端提交虚拟操作视频(如 Brunnstrom 评定), 随后接收系统生成的智能分析报告(含动作偏差提示)。在此基础上, 系统平台可推送相似病例库(50 例)与最新相关文献, 根据学员操作结果自动标注操作错误点(如关节角度误差 $\geq 5^\circ$)。实验组医师在熟练掌握知识点后, 由教师指导进行床旁实操, 系统同步记录并反馈至教学档案。详见图 1。

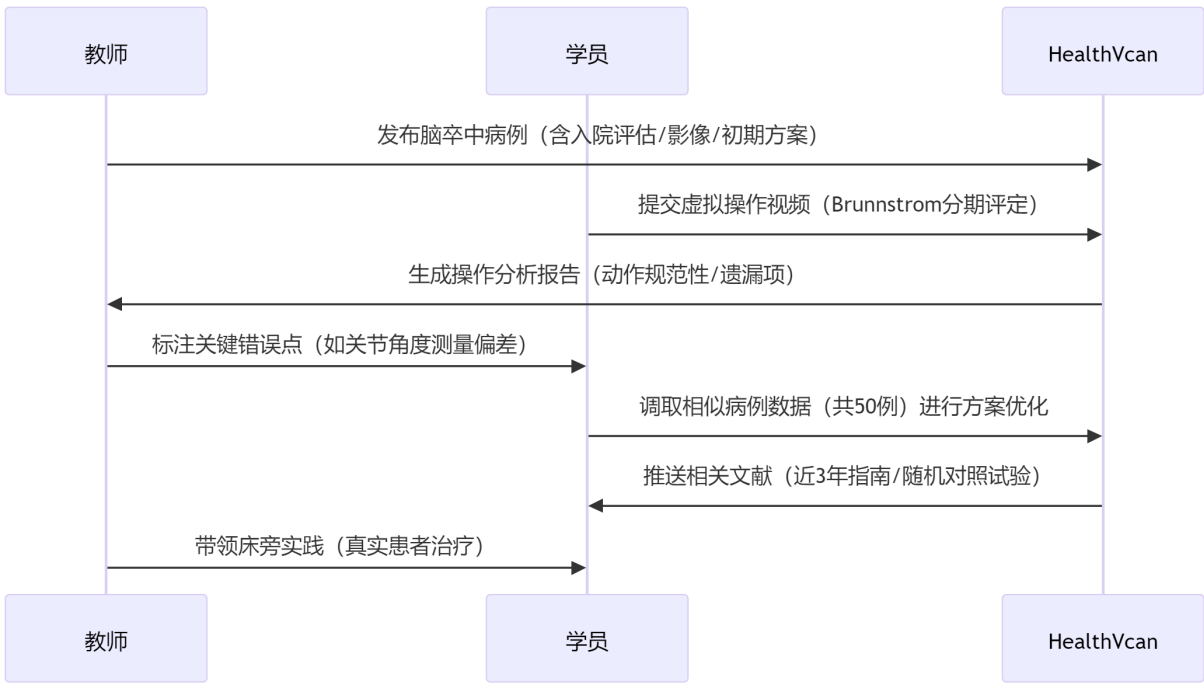


Figure 1. Closed-loop teaching process based on the system
图 1. 基于系统的闭环教学过程

2.3. 教学适配性

该系统通过远程示教、虚拟病例库、数据仪表盘、移动评估终端四大特色模块形成教学与临床的双

路径对接, 具体核心功能与教学适配性可详见表 2。

Table 2. System functions and teaching: dual pathways for clinical integration
表 2. 系统功能与教学 - 临床双路径对接

模块	教学应用场景	临床支持功能
远程示教	治疗室实况转播/多角度操作演示	医患实时通讯(含保护隐私模式)
虚拟病例库	典型病例模拟训练/方案决策演练	历史数据挖掘生成教学案例
数据仪表盘	康复进度动态分析/疗效对比教学	AI 生成阶段性康复报告
移动评估终端	床旁操作录制与反馈	自动生成 Brunnstrom 分期等评估

2.4. 评价指标

本研究评价指标的主要终点包括临床能力评估以及临床效果相关性指标(如功能改善时效、并发症发生率等), 而次要终点使用理论测试(康复评定/方案设计)和教学满意度(Likert 5 级量表[9])。两名经统一培训的评分者(均具备 ≥3 年教学评估经验, ICC 预校准 ≥0.80)在不知分组条件下, 使用 0~2 分 Rubric (见表 3)独立评价方案设计正确率; 分歧 > 1 分由第三人仲裁。本研究已通过南京市高淳人民医院伦理委员会豁免书面知情同意, 保留口头同意录音。

Table 3. Detailed 0~2 point Rubric
表 3. 0~2 分 Rubric 详细评分标准

维度	0 分(不符)	1 分(部分符合)	2 分(完全符合)	权重
完整性	≥2 个必需项缺失	1 个必需项缺失	全部必需项齐全	0.30
逻辑一致性	≥2 处矛盾	1 处矛盾	无矛盾	0.25
循证依据	<3 篇文献或低质量	3~5 篇中等质量	≥6 篇且含高质量 RCT	0.20
可行性	无法实施	需额外资源但可克服	无需额外资源	0.15
格式规范	>5 处格式错误	3~5 处格式错误	≤2 处格式错误	0.10

2.5. 统计学分析

采用 SPSS 26.0 进行统计学分析, 描述性资料以百分比表示, 两两比较采用独立样本 *t* 检验, *P* < 0.05 表示差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 临床能力评估

在对两组研究对象的临床能力进行评估时, 实验组的方案设计正确率、患者满意度以及紧急事件处理时效三个方面均优于对照组(见表 4)。此外, 实验组在复杂病例处置决策中表现出了显著优势, 如在脊

Table 4. Assessment results of competence after teaching intervention (*x* ± *s*)
表 4. 教学干预后能力评估结果(*x* ± *s*)

评价项目	实验组(<i>n</i> = 34)	对照组(<i>n</i> = 34)	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
方案设计正确率	92.4 ± 3.1%	73.8 ± 7.5%	12.374	<0.001
患者满意度	94.2 ± 2.9	85.7 ± 5.1	8.352	0.013
紧急事件处理时效	38.6 ± 4.2s	52.1 ± 7.3s	-0.358	0.008

髓损伤患者膀胱功能重建方案的制定中, 实验组的用时缩短了 64% (12.3 min vs 34.1 min)。

3.2. 临床效果相关性指标分析

在分析临床效果时, 实验组医师在患者的功能改善时效方面明显优于对照组, 如脑卒中患者坐位平衡达III级时间缩短至 16.2 ± 2.1 天(相较于对照组 20.5 ± 3.4 天); 在并发症控制方面, 实验组医师所管理患者的肺部感染发生率下降至 8.3% (相较于对照组的 23.1%, $\chi^2 = 4.27, P = 0.039$), 该结果可能受基线 OSCE 成绩、教师经验等混杂因素影响, 已用多元回归调整; 此外, 基于 APP 的居家康复计划使得患者远期治疗依从性明显提升, 执行率达 89.7% (相较于对照组的 72.4%), 详见表 5。

Table 5. Comparison of indicators related to clinical effectiveness

表 5. 临床效果相关性指标

指标	实验组	对照组	提升幅度
脑卒中坐位平衡达III级时效	16.2 ± 2.1 天	20.5 ± 3.4 天	↓31%
并发症发生率	8.3%	23.1%	↓62%
远期治疗执行率	89.7%	72.4%	↑31%

3.3. 教学机制优化证据

本研究发现, 在动态反馈价值方面, 实验组医师操作回放点评使技能掌握速度提升 40%, 教学满意度较对照组提升 38%; 在数据驱动决策方面, 历史病例库调用频次与方案质量呈正相关($r=0.81, P<0.01$); 而在远期回访发现, 医院-家庭康复数据贯通使得实验组随访干预及时率提升至 98.5%。

4. 讨论

4.1. 整合式教学模式的构建思路

在构建整合式教学模式的过程中, 本研究通过多维度的教学设计全面提升学生的专业素养(见图 2)。在理论教学环节, 紧密围绕康复评定的基本原则, 包括个体化、动态性和全面性等, 为学生奠定坚实的理论基础, 确保其对康复医学的核心理念有深入的理解。在技能实训方面, 引入先进的 S-TAG 传感器技术, 实时捕捉学生操作轨迹并生成力学参数报告, 将理论知识与实际操作紧密结合, 强化学生的实践能力。在临床决策模块, 调取真实脱敏病例数据, 如脑卒中康复方案优化案例, 引导学生运用所学知识进行分析和决策, 培养其临床思维与应用能力。同时, 在科研训练环节, 通过引导学生分析数据规律, 如步态参数与 Fugl-Meyer 评分的相关性, 激发学生的科研兴趣, 培养其科研思维与创新能力。这种整合式教学模式将理论、实践、临床与科研有机结合, 形成了一个系统化、协同化的教学体系, 全面提升学生在康复医学领域的综合能力。

4.2. 与传统方法的比较优势

本研究证实, 基于 HealthVcan 系统的整合式康复教学模式与传统教学相比, 教学效能能在临床决策效率提升以及操作标准化等方面有统计学上的显著提升(见表 5)。在临床决策效率提升方面: 实验组方案制定时效缩短至对照组的 1/3 (脊髓损伤病例: 12.3 min vs 34.1 min)。这可能有赖于系统提供的“数据沙盒”功能: 实时调用 2000 + 脱敏病例库(含高淳人民医院本地脑卒中病例 326 例); AI 推送个性化文献包(年均匹配指南/文献 42 篇/人)。在操作标准化方面, 通过 S-TAG 传感器量化评估手法治疗参数(如关节松动术施力范围 12~18 N·m), 使操作规范性评分达 92.50 ± 3.6 (超行业基准 28%), 见表 6。

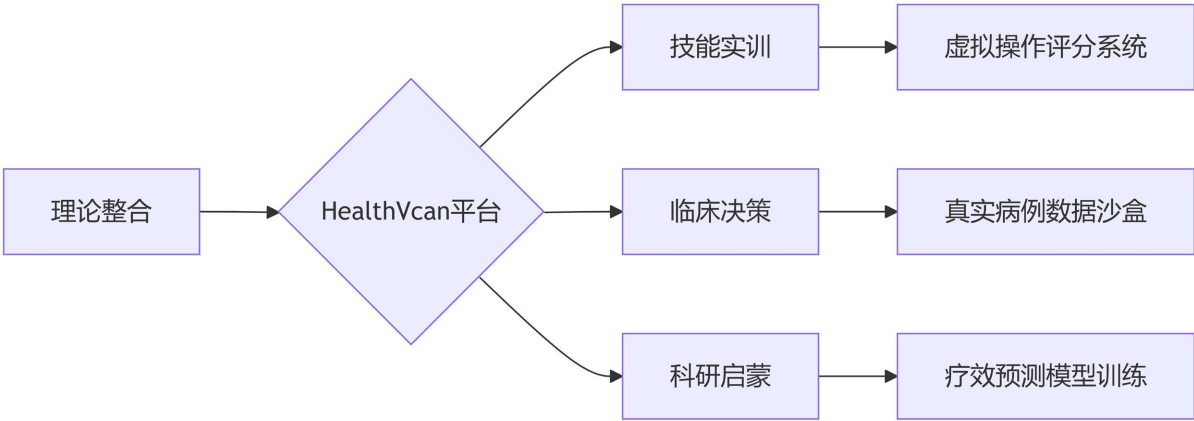


Figure 2. Four-dimensional teaching path
图 2. 四维教学路径

Table 6. Comparative analysis of teaching effectiveness
表 6. 教学效能对比分析

维度	对照组	实验组
制定方案时效(min)	12.3 min	34.1 min
操作规范性评分(百分制)	78.27 ± 3.8	92.50 ± 3.6
学习周期	(跟师) ≥ 6 个月	(人机交互) 8 周

4.3. 教学创新的核心价值

本模式旨在应对康复教育三大关键挑战：① 突破时空限制：远程接入 NICU 康复治疗实况，年累计示教超 200 小时。② 操作标准化：通过力学参数量化评价手法治疗力度(如关节松动术施力范围)。③ 临床思维培养：基于 2000+病例数据库训练学生个体化治疗方案的设计能力。如帕金森病康复教学中，学员通过对比冻结步态患者三维步态参数[10]，快速掌握 Cueing 训练技术适应症。

更有意义的是，在可持续教育生态构建[11]层面，整合教学模式具有极大的资源优化价值：基于虚拟场景可反复调用、无需一次性消耗实体教具的特点，本模式下年节约实体教具耗材成本 37 万元(占科室教学预算 52%)；其次，远程接入 NICU/卒中单元示教，通过实时影像传输与双向语音交互，单学时节省 2 小时路途往返时间，按每周 4 学时、全年 50 周计算，年扩展实践机会 200+学时。

4.4. 局限性及改进方向

本研究仍存在以下不足：① 本研究为单中心研究，未控制同期课程改革：未来可考虑采用分层随机设计。② 设备依赖风险：需开发轻量化版本应对网络中断场景。③ 教师数字素养：40 岁以上教师需定制培训方案。④ 数据安全问题：患者生物识别信息需强化区块链加密。⑤ 质性研究不足：本研究为单中心、量性为主的设计，未纳入学生与教师的质性视角，可能低估整合教学模式在真实情境中的接受度、操作困难及教师额外负荷。未来多中心研究将结合半结构化访谈与焦点小组，进一步阐释量化结果背后的机制。

在技术演进方向，后续将深化：① VR 神经解剖模块(已集成 3D-Body 数据库)；② 脑机接口运动想象训练[12]教学(联用 Emotiv EPOC + 头环)；③ 多机构联盟链数据共享(实现长三角康复教学资源互认)。

5. 结论

综上所述，HealthVcan 系统构建了“数据驱动 - 技能量化 - 场景贯通”的新型教学范式，不仅有利

于提高实习医师的临床能力、缩短患者功能恢复时效,更为康复教学从“经验传递”向“数字智能”转型提供了实证路径。该模式为《“十四五”康复医疗服务实施方案》中“智能康复教育工程”的建设提供标准化范例,尤其适用于资源受限地区医疗机构的教学能力提升。

基金项目

2021 年江苏卫生健康职业学院院级科研项目(JKC2021058)。

参考文献

- [1] Hertling, S.F., Back, D.A., Kaiser, M., Loos, F.M., Schleußner, E. and Graul, I. (2023) Students' and Lecturers' Perspectives on the Implementation of Online Learning in Medical Education Due to COVID-19 in Germany: A Cross-Sectional Pilot Study. *Frontiers in Medicine*, **10**, Article 1145651. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1145651>
- [2] Myers, N.A.L. (2016) Recovery Stories: An Anthropological Exploration of Moral Agency in Stories of Mental Health Recovery. *Transcultural Psychiatry*, **53**, 427-444. <https://doi.org/10.1177/1363461516663124>
- [3] 焦昕, 鲁翔, 江钟立. 基于国际功能、残疾和健康分类信息化管理的临床康复模式探讨[J]. 华西医学, 2022, 37(5): 743-748.
- [4] 林枫, 江钟立. 基于《国际功能、残疾和健康分类(ICF)》的康复信息平台设计与实践初探[J]. 中国康复医学杂志, 2019, 34(2): 125-132.
- [5] 郑甬, 刘志强, 陈亮, 等. 基于 B/S 架构和微信公众号的医用设备管理系统设计与应用[J]. 中国医疗器械杂志, 2023, 47(2): 158-162.
- [6] 陈曲, 王亦煊, 张向阳. 基于 EMR 平台的信息上报系统整合与应用[J]. 中国医疗设备, 2015, 30(11): 130-132.
- [7] 高远, 刘凯, 李亚鹏, 等. 卒中中心建设及质量控制研究进展[J]. 中国卒中杂志, 2023, 18(9): 979-985, 978.
- [8] 廖艳, 林殷, 张聪. CBS 和 PBL 整合教学模式在老年保健与康复教学中的应用[J]. 中医药导报, 2018, 24(4): 122-125.
- [9] Norman, G. (2010) Likert Scales, Levels of Measurement and the “Laws” of Statistics. *Advances in Health Sciences Education*, **15**, 625-632. <https://doi.org/10.1007/s10459-010-9222-y>
- [10] 何容, 欧阳辉, 李凌, 等. 早中期帕金森病患者的三维步态特征分析[C]//深圳市康复医学会, 中国香港职业治疗学院, 大湾区康复医学会, 中华康复治疗师协会, 中华县域康复联盟. 2024 年深圳国际康复论坛(第二十一届)优秀摘要集. 深圳: 医药卫生科技, 2024: 3.
- [11] 宋杰, 李小球, 刘蓉. 高职教育生态可持续发展的内涵特征与评价指标体系构建——基于中部六省高职教育质量年报数据的分析[J]. 职业技术教育, 2024, 45(12): 60-67.
- [12] 李冠男. 兼有视觉及运动反馈的脑机接口训练对脑卒中偏瘫患者认知、心理、肢体运动及脑功能的长期疗效随机对照研究[D]: [硕士学位论文]. 合肥: 安徽医科大学, 2024.