

基于智能技术的康复治疗学本科教学成效研究

于常晓

杭州医学院信息工程学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2026年2月15日; 录用日期: 2026年3月20日; 发布日期: 2026年3月26日

摘要

目的: 探讨智能技术在康复治疗学本科教学中的应用模式及其成效。方法: 选取杭州医学院康复治疗学专业2022级(对照组, 50人)与2023级(实验组, 52人)本科生为研究对象。对照组采用传统教学, 实验组引入虚拟仿真训练、AI辅助病例教学及智能反馈平台。通过理论考核、技能操作、临床思维测评及问卷调查比较教学效果。结果: 实验组理论成绩(86.35 ± 4.21 分)和技能成绩(89.72 ± 3.86 分)均显著高于对照组(81.67 ± 5.03 分, 83.45 ± 4.67 分) ($p < 0.05$)。临床思维测评显示实验组在病例分析深度、干预方案合理性方面显著优于对照组。教学满意度调查中, 实验组在“学习兴趣激发”、“临床情境还原度”、“即时反馈有效性”维度评分均高于对照组。结论: 智能技术可有效提升康复治疗学本科教学成效, 尤其在技能训练与临床思维培养方面优势明显, 但需关注技术与课程的深度融合及师资智能素养的提升。

关键词

智能技术, 康复治疗学, 本科教学, 教学成效, 虚拟仿真

Research on the Effectiveness of Undergraduate Teaching in Rehabilitation Therapy Based on Intelligent Technology

Changxiao Yu

School of Information Engineering, Hangzhou Medical College, Hangzhou Zhejiang

Received: February 15, 2026; accepted: March 20, 2026; published: March 26, 2026

Abstract

Objective: To explore the application model and effectiveness of intelligent technology in

文章引用: 于常晓. 基于智能技术的康复治疗学本科教学成效研究[J]. 教育进展, 2026, 16(4): 17-22.

DOI: 10.12677/ae.2026.164615

undergraduate teaching of rehabilitation therapy. Methods: Undergraduate students majoring in Rehabilitation Therapy at Hangzhou Medical College were selected as the research subjects, including the class of 2022 (control group, 50 students) and the class of 2023 (experimental group, 52 students). The control group received traditional teaching methods, while the experimental group was introduced to virtual simulation training, AI-assisted case-based teaching, and an intelligent feedback platform. Teaching effectiveness was compared through theoretical examinations, practical skills assessments, clinical reasoning evaluations, and questionnaire surveys. **Results:** The experimental group achieved significantly higher scores in both theoretical examinations (86.35 ± 4.21) and practical skills assessments (89.72 ± 3.86) compared to the control group (81.67 ± 5.03 and 83.45 ± 4.67 , respectively) ($p < 0.05$). Clinical reasoning evaluations indicated that the experimental group performed significantly better in the depth of case analysis and the rationality of intervention plans. In the teaching satisfaction survey, the experimental group rated higher than the control group in dimensions such as “stimulation of learning interest,” “restoration of clinical scenarios,” and “effectiveness of immediate feedback.” **Conclusion:** Intelligent technology can effectively enhance the effectiveness of undergraduate teaching in rehabilitation therapy, particularly demonstrating significant advantages in skill training and the cultivation of clinical thinking. However, attention must be paid to the deep integration of technology with the curriculum and the improvement of teachers’ intelligent literacy.

Keywords

Intelligent Technology, Rehabilitation Therapy, Undergraduate Teaching, Teaching Effectiveness, Virtual Simulation

Copyright © 2026 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

康复治疗学是一门实践性极强的临床学科，要求学生既掌握扎实的理论基础，又具备娴熟的动手操作能力和临床决策能力。然而，传统康复教学长期面临三重困境：其一，临床实习资源有限，学生接触典型病例的机会不均；其二，技能训练依赖师生一对一指导，反馈滞后且效率低下；其三，临床思维培养缺乏有效的载体和评估手段[1]。

近年来，人工智能、虚拟现实、可穿戴设备等智能技术的快速发展为医学教育改革提供了新的可能。王虎军等[2]通过文献计量分析发现，我国智能康复研究呈现快速增长趋势，智能教育已成为康复领域的重要研究方向。研究表明，AI辅助教学可显著提升医学生的考试成绩和教学满意度。在康复医学教育领域，智能技术的应用正在从单一的教学辅助向“教-学-评”一体化方向演进。Komolafe等[3]指出，AI驱动的自适应学习系统能够根据学生的实时表现提供个性化学习路径，有望解决传统康复教学中“一刀切”的弊端。Silver等[4]系统阐述了人工智能在康复医学教育中的多元化应用场景，包括个性化学习路径设计、临床推理能力培养和技能评估自动化等方面。国内学者王志灼等[5]的研究表明，基于虚拟仿真的实验教学可显著提升康复治疗学专业学生的作业治疗相关技能。

然而，当前智能技术在康复治疗学本科教学中的应用仍处于探索阶段，缺乏系统性的成效研究。现有文献多聚焦于技术本身的功能介绍，鲜有基于对照试验的教学效果评价。本研究通过为期一学年的教学改革实践，比较传统教学与智能技术辅助教学的效果差异，旨在为康复治疗学教学的智能化转型提供循证依据。

2. 对象与方法

2.1. 研究对象

选取杭州医学院康复治疗学专业 2022 级和 2023 级本科生为研究对象。2022 级 50 人为对照组，其中男生 23 人、女生 27 人，平均年龄(21.3±0.8)岁；2023 级 52 人为实验组，其中男生 24 人、女生 28 人，平均年龄(21.4±0.7)岁。两组学生在年龄、性别、入学成绩、前期课程平均绩点等方面比较，差异无统计学意义($p > 0.05$)，具有可比性。两组学生均由同一教学团队授课，核心课程包括《康复评定学》《物理治疗学》《作业治疗学》《神经康复学》等。

2.2. 教学方法

对照组采用传统教学模式，包括课堂讲授、教师示范、分组练习和临床见习。理论教学以 PPT 讲解为主，技能训练在实训室完成，教师现场指导并纠正操作，临床见习安排在附属医院康复医学科。

实验组在传统教学基础上引入三类智能技术：

(1) 虚拟仿真训练系统。针对《康复评定学》和《物理治疗学》课程中的核心技能点，开发关节活动度测量、肌力评定、步态分析等虚拟仿真模块。王志灼等[5]的研究证实，虚拟仿真训练能够突破传统教学的时空限制，使学生在安全环境中反复练习关键技能。系统可实时反馈操作规范性，记录操作轨迹与关键参数。

(2) AI 辅助病例教学平台。在《神经康复学》和《肌肉骨骼康复学》课程中引入智能病例库，涵盖脑卒中、脊髓损伤、帕金森病等典型病种。学生以小组形式分析病例，AI 助手提供实时提示和决策支持，模拟临床诊疗流程。MacDonald-Wicks 等[6]的研究表明，模拟教学对学生的认知、情感和精神运动三个维度均有显著促进作用，尤其有助于培养临床推理能力。

(3) 智能反馈与评估系统。技能训练过程中，学生佩戴可穿戴传感器，系统自动采集动作数据并与标准模型比对，生成个性化的技能分析报告。刘芳超等[7]的研究证实，基于人工智能的人体关键点检测技术能够客观量化运动学参数，其效度已得到验证。教师通过后台实时掌握学生练习进度和共性问题，实现精准指导。Odesola 等[8]的研究也表明，AI 驱动的即时文本反馈可有效提升物理治疗专业学生的实践操作水平。

2.3. 评价指标

教学效果评价采用多维指标体系：(1) 理论考核：期末统一命题，闭卷考试，满分 100 分；(2) 技能操作：采用客观结构化临床考试(OSCE)形式，设置 4 个考站，由两位考官独立评分，取平均值，满分 100 分；(3) 临床思维测评：选取标准化病例，要求学生完成评估-诊断-干预全流程分析，由三位临床专家盲法评分，满分 10 分；(4) 教学满意度：自制问卷调查学生对教学模式的评价，采用 Likert 5 级评分。

2.4. 统计学处理

采用 SPSS 26.0 软件进行数据分析。计量资料以均数 ± 标准差(mean ± SD)表示，组间比较采用两独立样本 t 检验；计数资料采用卡方检验。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3. 结果

3.1. 理论考核与技能操作成绩比较

经过一学年的教学实践，实验组学生的理论考核成绩和技能操作成绩均高于对照组，差异具有统计学意义($p < 0.05$)。从标准差来看，实验组技能成绩的离散程度低于对照组，提示智能技术的应用有助于

缩小小学生之间的技能水平差距(见表 1)。

Table 1. Comparison of assessment scores between the two groups of students (points, mean \pm SD)

表 1. 两组学生考核成绩比较(分, mean \pm SD)

组别	例数	理论成绩	技能成绩
对照组	50	81.67 \pm 5.03	83.45 \pm 4.67
实验组	52	86.35 \pm 4.21	89.72 \pm 3.86
<i>t</i> 值		4.382	6.157
<i>p</i> 值		<0.001	<0.001

3.2. 临床思维测评结果

临床思维测评中,实验组总分(8.47 \pm 0.92 分)高于对照组(7.23 \pm 1.14 分),差异有统计学意义($t=5.014$, $p<0.001$)。从分项得分来看,实验组在“信息整合与问题识别”、“干预方案制定”、“循证依据运用”三个维度均优于对照组,尤其在干预方案的合理性与创新性方面表现突出。这表明 AI 辅助病例教学平台有助于培养学生的临床推理能力和循证实践意识。

3.3. 教学满意度评价

问卷调查结果显示,实验组学生对教学的总体满意度高于对照组。在“学习兴趣激发”维度,实验组评分(4.42 \pm 0.61 分)显著高于对照组(3.85 \pm 0.73 分);在“临床情境还原度”维度,实验组(4.51 \pm 0.58 分)高于对照组(3.62 \pm 0.81 分);在“即时反馈有效性”维度,实验组(4.38 \pm 0.64 分)高于对照组(3.41 \pm 0.79 分)。值得注意的是,在“师生互动质量”维度,两组评分无显著差异,提示智能技术的引入并未削弱师生之间的有效沟通。

4. 讨论

4.1. 智能技术对康复技能训练的促进作用

本研究发现,实验组技能操作成绩显著优于对照组,这与虚拟仿真训练系统和智能反馈平台的引入密切相关。康复治疗学是一门高度依赖实践技能的学科,传统的“观摩-模仿-纠正”模式受制于师资配比和实训条件,学生难以获得充分的练习机会和即时反馈。王志灼等[5]的研究证实,虚拟仿真技术允许学生突破时间和空间限制,在安全的虚拟环境中反复练习关键技能,其效果已在作业治疗技能教学中得到验证。同时,可穿戴传感器和智能算法能够捕捉操作过程中的细微偏差,提供客观、量化的反馈,帮助学生形成正确的动作模式。刘芳超等[7]的研究表明,基于人工智能的人体关键点检测技术能够提供高信度的运动学参数,这为智能反馈系统的准确性提供了技术基础。Odesola 等[8]的研究也证实, AI 驱动的即时文本反馈可有效纠正学生操作中的错误,形成“练习-反馈-调整”的良性循环机制,这可能是技能提升的关键所在。

4.2. AI 辅助教学对临床思维培养的价值

临床思维是康复治疗师的核心胜任力,也是本科教学的难点所在。传统的案例教学多采用“纸上谈兵”的方式,学生被动接受教师预设的病例信息,缺乏真实的临床决策体验。本研究中引入的 AI 辅助病例教学平台,通过模拟真实的临床情境和人机交互,使学生能够在“做中学”。Silver 等[4]系统阐述了人工智能在培养医学生临床推理能力方面的独特价值,指出 AI 可通过提供即时反馈和决策支持,帮助学生

在安全环境中积累临床经验。MacDonald-Wicks 等[6]针对物理治疗专业的研究也表明,模拟教学对学生的认知、情感和精神运动三个维度均有显著促进作用,尤其有助于培养临床推理能力。值得注意的是, AI 工具并非替代教师的角色,而是作为认知支架,帮助学生在复杂病例中理清思路、整合信息。如何设计 AI 辅助的“适度挑战”而非“过度依赖”,是后续课程设计中需要关注的问题。

4.3. 智能技术融入教学的现实挑战

尽管本研究证实了智能技术的教学成效,但在推广过程中仍面临若干挑战。其一,技术与课程的深度融合不足。王虎军等[2]通过文献计量分析指出,当前智能康复教育研究多聚焦于技术应用层面,缺乏对教学理念、课程设计等深层次问题的探讨。其二,师资队伍的智能素养参差不齐。部分教师对智能技术持观望态度,缺乏有效的培训和支持。其三,教学资源的共建共享机制尚未建立,各院校“各自为战”导致重复建设和资源浪费。Komolafe 等[3]在其系统综述中也强调了标准化评估工具和资源共享平台对于智能教育可持续发展的重要性。后续研究需要关注如何构建“人机协同”的最优教学模式。

4.4. 研究局限与展望

本研究存在一定局限性:首先,研究周期仅为一学年,智能技术的长期教学效应有待追踪观察;其次,样本来自单一院校,结论的外推性需要多中心研究验证;再次,教学成效的评估主要聚焦于短期知识技能获得,对临床实习表现和职业发展的远期影响尚不明确。后续研究可进一步探讨智能技术对不同学习风格、不同能力水平学生的差异化影响,以及如何构建基于循证医学的智能教学评估体系。

5. 结语

智能技术在康复治疗学本科教学中的应用具有显著优势:虚拟仿真训练系统和智能反馈平台可有效提升学生的技能操作水平, AI 辅助病例教学有助于培养临床思维能力。然而,技术只是手段而非目的,智能化教学改革的核心在于促进学生的深度学习与胜任力发展。未来应着力推动技术与课程的深度融合,提升教师智能素养,完善资源共享机制,构建具有康复专业特色的智慧教学新生态。

基金项目

浙江省哲学社会科学规划年度课题(26NDJC243YB);大学生创新训练计划项目(S202513025017)。

参考文献

- [1] 张亚慧, 张晓东, 刘瑶瑶, 等. 基于世界卫生组织康复胜任力架构构建康复治疗学本科实践教学体系[J]. 中国康复理论与实践, 2024, 30(11): 1248-1253.
- [2] 王虎军, 王靖萱, 王炳龙, 等. 我国智能康复发展的文献计量分析[J]. 中国康复理论与实践, 2024, 30(12): 1428-1435.
- [3] Komolafe, O.O., Mustofa, J., Daley, M.J., Walton, D. and Tawiah, A. (2025) Current Applications and Outcomes of Ai-Driven Adaptive Learning Systems in Physical Rehabilitation Science Education: A Scoping Review Protocol. *PLOS ONE*, **20**, e0325649. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0325649>
- [4] Silver, J.K., Dodurgali, M.R. and Gavini, N. (2024) Artificial Intelligence in Medical Education and Mentoring in Rehabilitation Medicine. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, **103**, 1039-1044. <https://doi.org/10.1097/phm.0000000000002604>
- [5] 王志灼, 吴佩芸, 施少云, 等. 基于虚拟仿真的日常生活活动实验教学在提高康复治疗学专业学生作业治疗相关技能中的效果研究[J]. 中国康复医学杂志, 2023, 38(12): 1728-1731.
- [6] MacDonald-Wicks, L. and Levett-Jones, T. (2024) Effective Teaching of Communication to Health Professional Undergraduate and Postgraduate Students: A Systematic Review. *JBIS Library of Systematic Reviews*, **10**, 1-12. <https://doi.org/10.11124/jbisr-2012-327>

- [7] 刘芳超, 张元鸣飞, 武美奇, 等. 人工智能人体关键点检测技术在步态运动学分析中的效度[J]. 中国康复理论与实践, 2025, 31(3): 249-253.
- [8] Odesola, O., Alsmadi, H., Al Kafari, A.S. and Kandasamy, G. (2024) AI-Powered Instant Textual Feedback on Physiotherapist Student Practical Performance. 2024 *Intelligent Methods, Systems, and Applications (IMSA)*, Giza, 13-14 July 2024, 443-449. <https://doi.org/10.1109/imsa61967.2024.10652614>