

# 虚拟仿真在传染性疾病临床教育中的优势

## ——以继发型肺结核为例

毕逢辰<sup>1</sup>, 李 华<sup>2</sup>, 张淑红<sup>3</sup>, 马云涛<sup>3</sup>, 文兴博<sup>4</sup>, 任英杰<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>宁夏医科大学基础医学院, 宁夏 银川

<sup>2</sup>宁夏回族自治区人民医院(宁夏医科大学附属医院)口腔科, 宁夏 银川

<sup>3</sup>宁夏回族自治区人民医院(宁夏医科大学附属医院)呼吸与危重症医学科, 宁夏 银川

<sup>4</sup>银川市永宁县玉泉营卫生院, 宁夏 银川

收稿日期: 2025年7月15日; 录用日期: 2025年8月27日; 发布日期: 2025年9月4日

### 摘 要

虚拟仿真技术作为医学教育领域的一项新兴教学手段,近年来在传染性疾病的临床教学中逐渐受到重视。传统的临床教学往往面临感染风险高、资源有限以及实践机会不足等问题,虚拟仿真技术能够通过创建真实感强的虚拟环境,在保证安全的前提下提升医学生实践能力和临床思维能力。本文以继发型肺结核为例,探索了虚拟仿真作为传统教学补充手段的优势,为虚拟仿真应用于传染性疾病临床教学提供更多提供参考和建议。

### 关键词

虚拟仿真, 传染性疾病临床教学, 继发型肺结核

# The Advantages of Virtual Simulation in Clinical Education of Infectious Diseases

## —Secondary Pulmonary Tuberculosis as an Example

Fengchen Bi<sup>1</sup>, Hua Li<sup>2</sup>, Shuhong Zhang<sup>3</sup>, Yuntao Ma<sup>3</sup>, Xingbo Wen<sup>4</sup>, Yingjie Ren<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>School of Basic Medicine, Ningxia Medical University, Yinchuan Ningxia

<sup>2</sup>Department of Stomatology, People's Hospital of Ningxia Hui Autonomous Region (Ningxia Medical University Affiliated People's Hospital of the Autonomous Region), Yinchuan Ningxia

<sup>3</sup>Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, People's Hospital of Ningxia Hui Autonomous Region (Ningxia Medical University Affiliated People's Hospital of the Autonomous Region), Yinchuan Ningxia

<sup>4</sup>Yinchuan Yongning County Yuquanying Health Center, Yinchuan Ningxia

\*通讯作者。

文章引用: 毕逢辰, 李华, 张淑红, 马云涛, 文兴博, 任英杰. 虚拟仿真在传染性疾病临床教育中的优势[J]. 职业教育发展, 2025, 14(9): 68-73. DOI: 10.12677/ve.2025.149410

Received: Jul. 15<sup>th</sup>, 2025; accepted: Aug. 27<sup>th</sup>, 2025; published: Sep. 4<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

As an emerging teaching method in the field of medical education, virtual simulation technology has gradually gained attention in clinical teaching of infectious diseases in recent years. Traditional clinical teaching often faces issues such as high infection risk, limited resources, and insufficient practical opportunities. Virtual simulation technology can enhance medical students' practical skills and clinical thinking abilities by creating a highly realistic virtual environment while ensuring safety. This paper explores the advantages of virtual simulation as a supplementary method to traditional teaching, using secondary pulmonary tuberculosis as an example, providing more references and suggestions for the application of virtual simulation in clinical teaching of infectious diseases.

## Keywords

Virtual Simulation, Clinical Teaching of Infectious Diseases, Secondary Pulmonary Tuberculosis

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

在传染性疾病的医学教育中,传统的教学模式面临着许多局限性,学生接触真实病例的机会有限,临床实践往往受到严格的限制。这种情况不仅减少了学生的实战经验,还增加了感染风险,尤其是在肺结核等高传染性疾病的教学中,学生可能因接触病人而面临潜在的健康威胁[1]。此外,临床资源的紧张也使得大规模教学变得困难,许多医疗机构在面对高患者流量时,难以为每位学生提供充分的临床实践机会。非住院教学团队的模型虽然可以减轻传统住院教学团队的负担,但仍然不足以满足所有学生的临床经验需求。

虚拟仿真技术在医学教育中的应用范围极为广泛,涵盖了手术模拟、疾病诊断、治疗操作等多个方面。在手术模拟中,虚拟仿真技术可以提供一个逼真的手术场景,让学生在无风险的情况下进行练习,提升其动手能力和临床思维能力[2]。在疾病诊断方面,虚拟患者技术使学生能够通过与患者互动来提高其诊断能力和沟通技巧。虚拟仿真技术在传染病的教学中尤为受到重视,在强传染性疾病的教学中,传统面对面的教学模式受到限制,虚拟仿真技术提供了一种有效的替代方案,使得学生能够在模拟环境中学习如何识别和应对传染病的暴发[3]。通过这些技术的应用,学生不仅能够掌握必要的医学知识,还能提高其在实际临床环境中的应对能力,培养患者中心的护理思维[4]。

本文探讨了虚拟仿真作为传统授课的补充手段,在继发型肺结核临床教学中的优势,旨在评估虚拟仿真教学对学生掌握肺结核知识的影响。通过这种创新的教学方式,希望能够为传染性疾病临床教育提供有效的教学模式。

## 2. 教学设计与评价方法

### 2.1. 教学目标

增强学生对继发性肺结核等呼吸系统传染病的认知以及防控。具体包括:① 掌握继发型肺结核的临

床表现、影像学特征、诊断、鉴别诊断、分类、并发症和化学治疗的原则。② 熟练掌握肺结核的辅助检查手段。③ 知道肺结核的化学治疗方法。

## 2.2. 研究对象

以 2020 级临床医学本科生(同一班级)共 40 人为研究对象,随机选取 20 人为传统教学组,20 人为传统教学 + 虚拟仿真教学组。两组学生平时成绩、性别比例、年龄无统计学差异,授课内容及授课时长一致,授课教师为同一人。

## 2.3. 教学安排

### 2.3.1. 传统教学组

学生提前预习,知晓教学目标。以教师讲解为主,讲解后学生进行分组讨论、提问,教师答疑。授课结束后,进行相关知识笔试,评价其教学目标完成情况。

### 2.3.2. 传统教学 + 虚拟仿真教学组

学生提前预习,知晓教学目标。教师讲解后进行虚拟仿真训练。学生通过前期开发的“继发型肺结核虚拟仿真平台”与虚拟患者对话,模拟问诊,结合临床表现做出初步诊断,开具相关检查进行鉴别诊断,最终结合患者病情给予个体化治疗方案。虚拟授课结束后,进行相关知识笔试,评价其教学目标完成情况。

## 2.4. 教学内容

按照《内科学》第 10 版第八章中的相关内容,制定“继发型肺结核虚拟仿真平台”中的诊断原则、诊断方法、诊断程序、分类标准、鉴别诊断、化学治疗。

## 2.5. 虚拟仿真平台的使用

对于传统教学 + 虚拟仿真教学组的学生通过虚拟仿真平台进行虚拟仿真训练,分为问诊(临床表现)、查体、辅助检查、临床诊断、治疗方案五大模块,按照上述教学内容结合继发型肺结核具体病例,构建上述模块。学生可按顺序分模块进行对话,按照临床诊疗步骤,最终给出治疗方案。期间如有中断,模块可提供保存信息,供下一次该学生继续使用。学生也可指定任一模块进行对话,单独训练该模块内容。模块可提供文字信息、图片信息、语音信息、视频信息,提供立体化病例信息。

## 2.6. 教学评价

根据内科学教学大纲中要求掌握的内容对授课前两组学生和授课后的学生进行测验,测验内容包括继发性肺结核临床表现、影像学特征、诊断、鉴别诊断、分类、并发症和化学治疗的原则。由同一教师进行批阅。

## 2.7. 数据录入和整理分析

两组学生成绩采用 SPSS22.0 软件进行分析,计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,测试成绩采用 t 检验,以  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 3. 授课前、后测验成绩

两组学生教学前进行试卷检测,试卷内容一致。由同一教师批阅试卷并记录得分。结果提示,两组学生在教学前成绩无统计学差异( $P > 0.05$ ),如表 1 所示。

**Table 1.** Comparison of students' test scores before teaching in the traditional teaching group and the traditional teaching + virtual simulation group**表 1.** 传统教学组、传统教学+虚拟仿真组授课前学生测验成绩比较

|    | 传统教学组        | 传统教学 + 虚拟仿真组 | t     | P     |
|----|--------------|--------------|-------|-------|
| 总分 | 42.75 ± 5.82 | 42.23 ± 5.76 | 0.504 | 0.582 |

两组学生教学后进行试卷检测，试卷内容一致。由同一教师批阅试卷并记录得分。结果提示，相比于传统教学组，传统教学 + 虚拟仿真组学生在知识运用中更为灵活，分数更高( $P=0.001$ )，如表 2 所示。

**Table 2.** Comparison of students' test scores after teaching in the traditional teaching group and the traditional teaching + virtual simulation group**表 2.** 传统教学组、传统教学 + 虚拟仿真组授课后学生测验成绩比较

|    | 传统教学组        | 传统教学 + 虚拟仿真组 | t     | P     |
|----|--------------|--------------|-------|-------|
| 总分 | 75.35 ± 8.16 | 86.16 ± 8.23 | 4.818 | 0.001 |

#### 4. 讨论

继发型肺结核是全球范围内导致死亡的主要传染病之一，给患者和社会带来了巨大的健康负担和经济压力。本研究旨在评估虚拟仿真教学对医学生在继发型肺结核知识掌握方面的影响。通过将虚拟仿真实验教学与传统教学相结合，我们观察到传统教学 + 虚拟仿真组学生在继发型肺结核相关知识的掌握率上优于传统教学组，这表明虚拟教学方法在提升学生对肺结核的认识和临床实践能力方面具有重要的应用价值。这种创新性的教学模式不仅有助于学生在安全的环境中学习和实践，还能够克服传统教学中面对传染性疾病时的各种限制，从而为医学教育提供新的思路和方法。

传染疾病的教学具有其独特的挑战性。教师在教学过程中需要高度还原疾病的传播途径和病理变化，这对课程设计和教学方法提出了更高的要求。传统的教学方法往往难以通过单一的理论讲授来让学生真正理解疾病的复杂性和动态变化，尤其是在肺结核这类疾病中，传播途径和病理变化的理解至关重要。学生在学习传染疾病时，需要将理论知识与实践经验相结合，以增强对疾病的全面理解。传统教学方式往往侧重于理论知识的灌输，而忽视了实践环节的设计，这限制了学生的临床思维能力和解决实际问题的能力。在传染疾病的教学，如何有效整合理论与实践，提升学生的临床能力，是当前教育改革亟须解决的重要课题。

本文研究发现，在继发型肺结核的教学，虚拟仿真系统能够模拟不同病程阶段的临床表现，使学生能够在没有风险的环境中学习如何识别不同的症状和体征。两组学生在分组教学前成绩无统计学差异，而分组教学后采用虚拟仿真教学组的学生检测成绩更好。这可能与虚拟仿真技术作为一种与临床案例高度结合的应用平台。它提供了丰富具体的临床病例，使学生可自主地通过具体病例进行不同阶段不同知识的学习和练习。这既提高了学生的学习兴趣，还帮助他们更好地理解复杂的临床现象。同时虚拟仿真技术在医学教育中具有显著的安全性优势，尤其在高传染性疾病的临床教学，能够有效消除学生与真实病例接触所带来的感染风险。通过使用虚拟仿真平台，学生可以在无风险的环境中进行学习和实践，避免在传统教学中可能面临的感染隐患[5]。这种方式不仅保护了学生的健康，也在一定程度上提高了他们的学习积极性和参与感，因为他们能够在安全的环境中反复练习和提高技能[6]。虚拟仿真技术的应用更是凸显了其在医学教育中的重要性，成为许多课程的主要教学方式，为学生提供了一个无接触的学习平台，有效地缓解了临床教学中的不确定性和风险[7]。

虚拟仿真技术的另一个显著优势是其高可重复性。学生可以在虚拟环境中反复进行技能训练，直到掌握操作要点，并支持个性化学习路线，让每位学生根据自身的学习进度进行自主练习。这种灵活的学

习方式能够帮助学生在面对复杂的临床操作时, 积累更多的实践经验, 增强他们的自信心和应对能力。此外, 虚拟仿真还能够模拟多种临床场景, 使学生在多样化的情境中进行训练, 从而提升他们的综合素质和临床判断能力[8] [9], 为今后的临床实践打下坚实的基础。

综上所述, 本研究表明虚拟仿真实验教学在提升学生对继发型肺结核知识掌握和临床应用能力方面具有显著优势。这种创新的教学模式不仅提高了学生的认知水平, 还有助于培养其临床决策能力。为了进一步探讨虚拟仿真实验教学在医学教育中的应用前景, 未来研究应注重样本扩展和实际案例结合, 从而为医学教育提供更为有效的解决方案。

尽管虚拟仿真技术在医学教育中被广泛应用, 但其在真实感方面仍存在一定的局限性。虚拟环境中的某些操作细节无法完全还原真实的临床场景, 导致学生在使用这些技术进行学习时可能无法获得与实际情况相符的经验。此外, 不同学生对虚拟环境的适应程度存在个体差异, 一些学生可能在虚拟环境中感到不适或难以集中注意力, 这会影响他们的学习效果[10]。因此, 未来的研究需要更加注重提升虚拟仿真系统的真实感, 通过技术改进来增强学生的沉浸体验和学习成果。这不仅有助于提高学生的技能掌握程度, 还能在他们进入实际临床环境之前, 确保他们具备应对各种复杂情况的能力。

在未来的医学教育中, 如何优化教学模式是一个关键问题。探索虚拟仿真与传统教学的有机结合, 形成混合式教学模式, 将是提升教学效果的重要策略。混合式教学模式不仅能够充分利用传统课堂教学的优势, 还能将虚拟仿真的灵活性和互动性引入到学习过程中, 实现理论与实践的有效结合。此外, 推动虚拟仿真技术在基层医学教育中的普及也是未来发展的重要方向。基层医疗机构通常面临资源不足和培训机会有限的问题, 虚拟仿真技术能够为这些机构提供一种低成本、高效率的培训解决方案。通过在线平台提供虚拟仿真教学, 基层医疗工作者不仅能获取更新的医学知识, 还能在安全的环境中进行实践操作, 从而提升医疗服务质量[11]。随着技术的不断进步和教育理念的转变, 虚拟仿真技术将在未来的医学教育中发挥越来越重要的作用。

本研究的局限性主要体现在样本量较小, 仅包含 40 名参与者, 这可能影响结果的统计显著性和普遍适用性, 限制了对虚拟仿真实验教学效果的全面理解。未来的研究应考虑扩大样本量并进行长期追踪, 以进一步验证其在医学教育中的实际效果。

## 基金项目

2024 年宁夏医科大学校级教育教学改革研究项目“探索虚拟仿真技术应用于基础——临床融合教学中的优势”(项目编号: NYJY2024056); “多学科整合协同, 完善全科医学生常见疾病教学大纲”(项目编号: NYJY2024059)。

宁夏医科大学自治区级本科教育教学改革研究与实践项目“基于虚拟仿真技术融合生理学理论与临床病例一体化教学模式的探索与思考”(项目编号: bjg2021041)。

## 参考文献

- [1] Samuel, A. and Durning, S.J. (2025) From Crisis to Opportunity: Reinventing Medical Education after Covid-19. *Perspectives on Medical Education*, **14**, 371-382. <https://doi.org/10.5334/pme.1672>
- [2] Li, Y., Ye, H., Ye, F., Liu, Y., Lv, L., Zhang, P., et al. (2021) The Current Situation and Future Prospects of Simulators in Dental Education. *Journal of Medical Internet Research*, **23**, e23635. <https://doi.org/10.2196/23635>
- [3] Alsharari, A.F., Salihu, D. and Alshammari, F.F. (2025) Effectiveness of Virtual Clinical Learning in Nursing Education: A Systematic Review. *BMC Nursing*, **24**, Article No. 432. <https://doi.org/10.1186/s12912-025-03076-y>
- [4] Padilha, J.M., Costa, P., Sousa, P. and Ferreira, A. (2024) Clinical Virtual Simulation: Predictors of User Acceptance in Nursing Education. *BMC Medical Education*, **24**, Article No. 299. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05154-2>
- [5] Li, W.Y., Li, H.Z., Zhan, S.Y. and Wang, S.F. (2024) [Application of Virtual Simulation Technology in Epidemiology

- Education: A Systematic Review]. *Chinese Journal of Epidemiology*, **45**, 1014-1023.
- [6] Hassoulas, A., Crawford, O., Hemrom, S., de Almeida, A., Coffey, M.J., Hodgson, M., *et al.* (2025) A Pilot Study Investigating the Efficacy of Technology Enhanced Case Based Learning (CBL) in Small Group Teaching. *Scientific Reports*, **15**, Article No. 15604. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-99764-5>
- [7] Liu, S., Yang, J., Jin, H., Liang, A., Zhang, Q., Xing, J., *et al.* (2024) Exploration of the Application of Augmented Reality Technology for Teaching Spinal Tumor's Anatomy and Surgical Techniques. *Frontiers in Medicine*, **11**, Article 1403423. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1403423>
- [8] Gao, Y. and Zhu, X. (2023) Research on the Learning Experience of Virtual Simulation Class Experimental Teaching and Learning Based on the Perspective of Nursing Students. *BMC Nursing*, **22**, Article No. 367. <https://doi.org/10.1186/s12912-023-01534-z>
- [9] Liu, J., Hu, T., Xu, K., Cheng, Z., Bu, W. and Lin, A. (2025) Does a Virtual Simulation Teaching Platform Improve Surgical Training for Medical Undergraduate Students? *BMC Surgery*, **25**, Article No. 277. <https://doi.org/10.1186/s12893-025-03029-x>
- [10] Sherif, Y.A., Adam, M.A., Imana, A., Erdene, S. and Davis, R.W. (2023) Remote Robotic Surgery and Virtual Education Platforms: How Advanced Surgical Technologies Can Increase Access to Surgical Care in Resource-Limited Settings. *Seminars in Plastic Surgery*, **37**, 217-222. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1771301>
- [11] Liu, P.W., Guo, Y. and Zhang, J. (2025) [Application and Prospect of Artificial Intelligence in the Field of Occupational Hygiene]. *Chinese Journal of Industrial Hygiene and Occupational Diseases*, **43**, 397-400.