

虚拟仿真融合翻转课堂的预防医学教学创新

陶必林*, 王飞*, 陈镜伯, 彭兆云, 王永芳, 张幸[#]

海军军医大学海军医学系, 上海

收稿日期: 2025年11月3日; 录用日期: 2025年12月4日; 发布日期: 2025年12月15日

摘要

本研究以新医科教育理念为指导, 探索虚拟仿真与翻转课堂融合教学在预防医学课程中的应用效果。选取62名本科生随机分为实验组与对照组, 实验组采用融合教学模式, 对照组沿用传统讲授。通过知识测验、学习行为数据和健康素养量表进行前后测比较。结果显示, 实验组学生知识成绩由(78.06 ± 9.23)分提升至(83.16 ± 6.06)分, 健康素养总分由(74.26 ± 7.60)升至(82.61 ± 7.00), 均显著高于对照组($P < 0.05$)。学习平台数据显示, 实验组学习参与度和互动频率明显提升。学生普遍认为该模式增强了学习兴趣与实践能力。研究表明, 虚拟仿真融合翻转课堂能有效促进学生从被动学习向主动探究转变, 提升健康素养与综合应用能力, 为预防医学教学改革提供了可推广的新路径。

关键词

虚拟仿真, 翻转课堂, 预防医学, 健康素养, 教学改革

Innovative Teaching in Preventive Medicine Integrating Virtual Simulation with the Flipped Classroom

Bilin Tao*, Fei Wang*, Jingbo Chen, Zhaoyun Peng, Yongfang Wang, Xing Zhang[#]

Faculty of Naval Medicine, Naval Medical University, Shanghai

Received: November 3, 2025; accepted: December 4, 2025; published: December 15, 2025

Abstract

Guided by the concept of "New Medical Education", this study explored the application of an

*共同第一作者。

[#]通讯作者。

integrated virtual simulation and flipped classroom model in preventive medicine teaching. Sixty-two undergraduate students were randomly assigned to an experimental group and a control group. The experimental group adopted the integrated model, while the control group followed traditional lecturing. Knowledge tests, learning behavior data, and health literacy scales were used for pre- and post-course evaluation. Results showed that the experimental group's average knowledge score increased from 78.06 ± 9.23 to 83.16 ± 6.06 , and the total health literacy score rose from 74.26 ± 7.60 to 82.61 ± 7.00 , both significantly higher than those of the control group ($P < 0.05$). Learning platform data indicated a marked improvement in participation and interaction frequency. Students generally reported enhanced learning interest and practical competence. The findings suggest that the integration of virtual simulation and flipped classroom effectively promotes a shift from passive learning to active inquiry, enhances health literacy and applied competence, and provides a replicable pathway for preventive medicine teaching reform.

Keywords

Virtual Simulation, Flipped Classroom, Preventive Medicine, Health Literacy, Teaching Reform

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

预防医学是连接基础医学与临床医学的重要桥梁学科，其教学目标不仅在于传授疾病防控知识，更在于培养医学生系统的健康理念、公共卫生意识和健康管理能力。然而，在长期教学实践中，传统以讲授为主的教学模式普遍存在“知识灌输多、能力培养弱”的问题。学生往往停留在被动接受层面，对健康促进、风险评估、流行病学思维等核心能力掌握不足，导致学习兴趣和课堂参与度不高，教学效果有限。

随着“健康中国 2030”战略的深入实施以及“新医科”建设的不断推进，医学教育正逐步由“以知识传授为中心”向“以能力与素养培养为导向”转型[1]。虚拟仿真技术和翻转课堂作为近年来医学教育改革的重要创新手段，为预防医学教学提供了新的契机。虚拟仿真平台通过构建高仿真、可交互的学习情境，使学生在安全、可控的虚拟环境中模拟疾病防控与突发公共卫生事件处置的全过程，从而突破传统课堂实践环节薄弱的瓶颈[2]；而翻转课堂以学生为中心，将知识传授前移至课前微课学习，通过课堂讨论、案例分析、角色扮演等方式深化理解，促进主动学习与高阶思维能力的形成[3]。然而，目前关于“虚拟仿真”与“翻转课堂”的研究多为独立探讨，缺乏两者在预防医学教学中融合应用的系统研究与实证评价。如何实现两种教学模式的有机整合，使“技术创新”真正转化为“学习创新”，仍是高校医学教育改革亟待解决的核心问题。基于此，本研究以“虚拟仿真融合翻转课堂的预防医学教学创新”为主题，构建融合式教学模式，通过教学设计、课堂实施与效果评价，探讨该模式在提升学生健康素养、学习主动性与公共卫生实践能力方面的作用与机制，为新医科背景下预防医学教学改革提供可复制、可推广的实践范式，并为高校医学教育的智慧化、能力化转型提供理论支撑与经验依据。

2. 理论基础与创新思路

本研究以建构主义学习理论、体验式学习理论和智慧教育理念为基础，构建虚拟仿真与翻转课堂融合的教学创新框架。建构主义强调学习者是知识意义的主动建构者，而非被动接受者。虚拟仿真平台通

过情境化任务设计,使学生在模拟的公共卫生实践情境中自主探索、提出问题并尝试解决,教师则从“讲授者”转变为“引导者”,促使学生在互动与反馈中实现知识建构和高阶思维的生成。体验式学习理论为教学过程提供了系统性支撑。根据 Kolb 模型,学习应经历“具体经验-反思观察-抽象概念化-主动实验”四个阶段[4]。虚拟仿真教学为学生提供“具体经验”的机会,翻转课堂通过小组讨论、案例推理和汇报展示完成“反思与概念化”,而课后延伸任务与反思报告则实现“主动实验与再应用”,形成“体验-反思-再建构”的学习循环,强化知识迁移与实践应用能力。智慧教育理念进一步推动了信息技术与教学过程的深度融合。通过学习管理系统和虚拟仿真平台的协同应用,教师可实时跟踪学生的学习轨迹、任务完成度与参与度,基于数据开展精准教学与反馈调节,实现“以学促教、以评促改”的动态优化机制,推动教学质量的持续提升。

基于以上理论,本研究以健康素养提升为核心目标,构建“课前-课中-课后”三环闭环教学模型:课前通过虚拟仿真任务驱动自主学习,课中以翻转课堂促进协作探究与知识内化,课后结合反思与测评巩固成果,形成“学-思-践-评”一体化教学过程。该模式在理论、方法、目标与应用层面均体现创新性:一是整合多元教育理论,形成预防医学教学的系统融合框架;二是通过虚拟仿真与翻转课堂的双向驱动实现教学过程再造;三是以健康素养为导向重构评价体系;四是构建了可推广的智慧教学范式,为新医科教育改革提供理论与实践参考。

3. 教学设计与实施路径

本研究以某医学院本科《预防医学》课程为载体,设计并实施教学实验。研究对象为 2024~2025 学年第三学期临床医学的 62 名学生,随机分为实验组与对照组各 31 人。两组学生在性别比例、学业成绩与学习态度上无明显差别。实验周期为 16 周,共 48 学时。实验组采用“虚拟仿真+翻转课堂”融合教学,对照组沿用传统讲授模式,授课教师、教学内容与考核标准保持一致。教学设计遵循“以学生为中心、以问题为导向、以能力为目标”的原则。课程围绕“健康中国 2030”战略和疾病防控核心任务,选取“慢性病防控”“流行病学调查”“环境卫生监测”等模块开展教学改革,构建理论与实践并重的课程体系。

3.1. 课前环节: 仿真任务驱动自主学习

教师在虚拟仿真教学平台上设计典型情境任务,如“社区糖尿病防控方案制定”“传染病暴发应急处置”“职业暴露风险评估”等,学生以小组为单位进入仿真系统,完成数据采集、风险分析、方案制定与报告提交。系统自动记录学习过程数据,包括任务完成率、决策路径与操作时长,为课堂教学提供客观依据。该阶段旨在激发学生的问题意识,促使其在探究中形成初步认知框架。

3.2. 课中环节: 翻转课堂促进深度学习

课堂教学以学生展示与合作探讨为主。各小组围绕仿真任务成果进行汇报,教师结合问题引导学生开展案例分析、方案比较与决策讨论。课堂活动包括角色扮演、应急推演与健康教育设计等,以强化流行病学思维、公共卫生应急能力与团队协作意识。教师在过程中引导学生将仿真体验与理论知识相互印证,推动从感性经验到理性思维的迁移。

3.3. 课后环节: 反思巩固与学习反馈

学生课后需提交学习反思报告和健康素养自评问卷,总结学习收获与思维提升。教师通过学习管理系统综合分析学生学习轨迹、任务完成情况、课堂表现与作业质量,形成个性化反馈与教学改进建议,构建“以数据促教、以反馈促学”的智慧化闭环教学体系。

3.4. 教学实验设计与评价指标

为系统评估教学效果,本研究建立“认知-行为-情感”三维教学评价体系。认知层面:采用《预防医学知识测验》(满分100分)评估学生的知识掌握与应用能力;行为层面:利用《学习主动性量表》和平台数据统计学习投入度,包括视频学习完成率、仿真任务完成率、课堂发言频率及课后作业提交率;情感与素养层面:运用《健康素养综合评价量表(HLS-SF12)》及课堂满意度问卷,考察学生健康认知、风险判断、行为意愿与学习态度变化。

所有数据通过SPSS 25.0进行统计分析,组内采用配对t检验,组间采用独立样本t检验,显著性水平设为 $P < 0.05$ 。

3.5. 教学模式特色

该模式以虚拟仿真为学习起点、以翻转课堂为思维深化载体、以学习数据为反馈依据,构建了“课前-课中-课后”三环闭环教学体系,形成“学-思-践-评”的动态循环,实现从“知识学习”到“能力培养”,再到“素养养成”的全过程教育转型。

4. 教学实验设计

实验持续16周,实验组与对照组均完成课程学习与考核。

4.1. 认知水平提升

课程结束后,实验组学生《预防医学》知识测验平均成绩由 (78.06 ± 9.23) 分提高至 (83.16 ± 6.06) 分,增幅6.53%,课程结束后的实验组成绩显著提升($P < 0.001$);对照组由 (77.74 ± 8.54) 分升至 (78.52 ± 7.84) 分,增幅仅1.00%,课程结束后的对照组的成绩无明显提升($P = 0.142$)。课程开始前实验组与对照组的测验成绩无明显差异($P = 0.887$),但课程结束后实验组的测验成绩明显高于对照组($P < 0.05$,图1(A))。在案例分析与情境判断题中,实验组正确率90.5%,显著高于对照组77.8%,表明该模式显著促进学生对复杂健康问题的分析与综合应用能力。

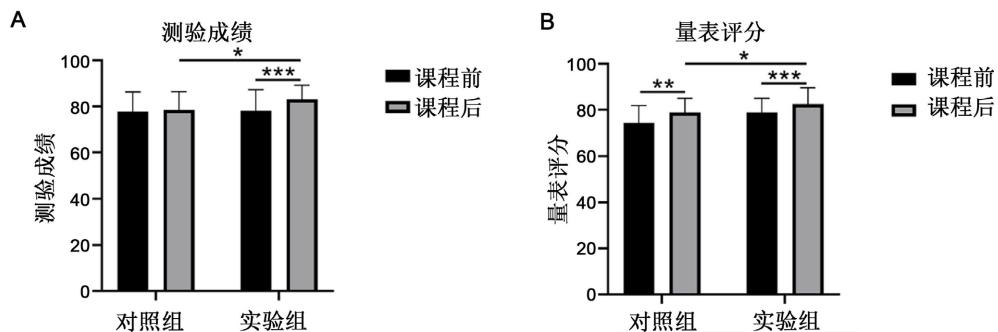


Figure 1. Results of the pre- and post-test scores and the HLS-SF12 questionnaire (* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$)

图1. 实验前后测验成绩结果和HLS-SF12量表结果(* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$)

4.2. 学习行为与课堂参与

平台数据分析显示,实验组课前视频完成率94.2%,仿真任务完成率96.5%,课堂发言参与率84.7%,均高于对照组的79.6%、81.0%和57.3%。实验组学生平均每人参与在线讨论7.9次、反思报告提交率97.5%,对照组分别为3.4次和82.0%。

4.3. 健康素养与学习态度变化

根据 HLS-SF12 量表结果, 实验组健康素养总分由 (74.26 ± 7.60) 升至 (82.61 ± 7.00) , 提升 11.24%。对照组由 (74.42 ± 7.54) 升至 (78.87 ± 6.18) , 提升 5.64%。课程开始前实验组与对照组的测验成绩无明显差异($P = 0.933$), 但课程结束后实验组的测验成绩明显高于对照组($P < 0.05$, 图 1(B))。其中, 健康风险判断与健康行为决策维度提升最为显著(提升率 18.5%与 14.2%)。课堂满意度调查显示, 实验组平均得分 4.68(满分 5 分), 对“实践性强”“学习体验好”“促进自主学习”的满意度均超过 90%。

4.4. 质性反馈分析

访谈显示, 学生普遍认为虚拟仿真情境让抽象理论“可看、可做、可思考”, 显著提升学习兴趣与参与度。多名学生反馈: “以前上课只记定义, 现在在仿真中要自己判断、决策, 真正理解了为什么这么做。”教师认为, 翻转课堂促使学生提前预习、主动参与, 课堂氛围更活跃、讨论更深入, 教师角色实现了从“讲授者”向“引导者”的转变。

4.5. 综合结果

综合量化与质性结果表明, 该模式在知识掌握、学习投入和健康素养方面均取得显著成效。其优势在于: 1) 强化知识的情境化学习与迁移应用; 2) 促进学生学习主动性与协作能力提升; 3) 实现认知、行为与价值观的多维度成长。研究验证了“课前仿真驱动 - 课中翻转深化 - 课后反思反馈”闭环教学的有效性, 为预防医学教学改革提供了实证支持。

5. 讨论与启示

本研究证实, 虚拟仿真融合翻转课堂能显著改善传统教学存在的“理论与实践脱节、学生参与度低、学习动力不足”等问题。通过技术赋能重构教学过程, 使学习从“知识传授”转向“情境体验 - 主动探究 - 反思内化”的全过程学习模式。在教学理念上, 本研究实现了“知识导向”向“素养导向”的转变, 体现了“医防融合、知行并重”的新医科精神; 在教学实施上, 通过三环闭环结构强化了学习全过程的衔接与反馈; 在教育意义上, 该模式显著提升学生的健康决策能力与公共卫生思维, 促进专业知识与健康价值观的同步发展。当然, 研究仍存在局限。样本量相对有限, 实验周期较短, 后续可在多院校、多专业中进一步推广验证; 教师信息化素养与仿真平台内容深度亦需持续优化, 以实现更高水平的互动与应用。总体而言, 该模式在理论上拓展了智慧教育与医学教育融合的研究视野, 在实践上为高校预防医学课程改革提供了可复制的经验, 对推动医学教育的智慧化、精准化与素养化发展具有积极意义。

6. 结论

本研究构建并验证了“虚拟仿真融合翻转课堂”的预防医学教学模式, 从理论到实践实现了教学理念与教学手段的系统创新。结果表明, 该模式显著提升学生知识掌握、学习主动性和健康素养, 在认知、行为与价值观多个维度均优于传统教学。通过“仿真驱动 - 翻转探究 - 数据反馈”的动态教学链条, 学生由被动学习转向主动建构, 教学由“知识传授”升级为“能力培养与素养养成”。本研究为新医科背景下预防医学课程改革提供了可复制、可推广的范式, 也为智慧教育与健康素养培养的深度融合提供了实证依据。未来应结合人工智能学习分析与个性化教学系统, 推动医学教育迈向智能化、精准化与终身化的新阶段。

参考文献

- [1] 顾薇. 高职教学融入健康教育的路径探索——基于《“健康中国 2030”规划纲要》[J]. 辽宁高职学报, 2025, 27(9): 52-55.

-
- [2] 季静, 刘娜, 寇蕊蕊, 李士雪, 李士保, 马絮飞, 胡蔓, 田庚, 赵秀兰. 虚拟仿真实验技术在预防医学实验教学中的应用与研究[J]. 预防医学论坛, 2019, 25(6): 417-420.
 - [3] 李江, 傅华. 基于团队合作学习的翻转课堂模式在预防医学教学中的操作实践性研究[J]. 复旦教育论坛, 2015, 13(2): 107-112.
 - [4] 陈炼炼, 尹志勤. 基于 Kolb 模型的体验式教学 + PBL 教学法在骨科护理带教中的应用[J]. 中国高等医学教育, 2022(7): 120-121.