基于 AI 赋能的骨科护理虚拟仿真教学模式构建及应用研究

朵燕姗，金桂仙*，黄熙然*

昆明医科大学第二附属医院　云南昆明

【摘要】**目的** 分析基于 AI 赋能的骨科护理虚拟仿真教学模式构建及应用效果。**方法** 选取昆明医科大学附属医院骨科轮转的护理实习生 120 名，运用随机数字表法分为两组，每组各 60 名。对照组运用传统骨科护理教学模式（理论授课+临床带教），观察组运用 AI 赋能虚拟仿真教学模式，对比两组教学效果。**结果** 观察组教学后理论、护理技能考核成绩、评判性思维能力量表（CTDI-CV）评分以及教学满意度均高于对照组（$P<0.05$）。**结论** 骨科护理带教中基于 AI 赋能开展虚拟仿真教学，可以培养学生评判性思维能力，提升理论、护理技能掌握度，达到学生更高的教学满意度。

【关键词】AI 赋能；骨科护理；虚拟仿真教学；评判性思维能力

【收稿日期】2026 年 8 月 23 日　【出刊日期】2026 年 9 月 21 日　【DOI】10.12208/j.ijmd.20260083

Research on the construction and application of an AI-enabled virtual simulation teaching model for orthopedic nursing

Yanshan Dou, Guixian Jin, Xiran Huang**

The Second Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming, Yunnan

【**Abstract**】**Objective** To analyze the construction and application effect of the AI-enabled virtual simulation teaching model for orthopedic nursing. **Methods** 120 nursing interns rotating in the orthopedic department of Kunming Medical University Affiliated Hospital were selected and divided into two groups using the random number table method, with 60 in each group. The control group used the traditional orthopedic nursing teaching model (theoretical teaching + clinical guidance), while the observation group used the AI-enabled virtual simulation teaching model. The teaching effects of the two groups were compared. **Results** After the teaching, the theoretical and nursing skill assessment scores, the Critical Thinking Ability Inventory-CV (CTDI-CV) score, and the teaching satisfaction of the observation group were all higher than those of the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** In the orthopedic nursing teaching, conducting virtual simulation teaching based on AI-enabled technology can cultivate students' critical thinking ability, improve their mastery of theory and nursing skills, and achieve higher teaching satisfaction for students.

【**Keywords**】AI-enabled; Orthopedic nursing; Virtual simulation teaching; Critical thinking ability

近年来，骨科护理教育领域教学模式改革，数字化教学应用研究较多，虚拟仿真技术已经广泛应用于临床护理，借助虚拟仿真技术还原临床场景，降低实操训练风险。在教学过程中，借助临床真实病例和 AI 结合，智能生成病例，通过动态模拟病情变化，可以有效训练学生临床思维和应急处置能力[1,2]。而且在骨科护理虚拟仿真教学中融入 AI 技术，可以根据学生学习进度对训练内容进行调整，实时纠正操作偏差，可以有效弥补传统教学模式存在的不足[3]。但是目前关于 AI 赋能的骨科护理虚拟仿真教学模式报道较少，基于此，本研究选取昆明医科大学附属医院骨科轮转的护理实习生 120 名，对不同教学效果进行分析，现报告如下：

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取昆明医科大学附属医院骨科轮转的护理实习生 120 名，运用随机数字表法分为两组，每组各 60 名。对照组男 25 例，女 35 例，年龄 20~24 岁，

*通讯作者：金桂仙，黄熙然

平均（22.17±1.09）岁；观察组男 22 例，女 38 例，年龄 21~24 岁，平均（22.19±1.02）岁；两组一般资料接近（P＞0.05），具有可比性。

1.2 纳入与排除标准

纳入标准：（1）所有研究对象均为昆明医科大学附属医院骨科轮转的护理实习生；（2）资料完整；（3）知悉、同意研究内容。

排除标准：（1）中途退出；（2）请假超过 2 次；（3）焦虑、抑郁等严重心理疾病。

1.3 方法

对照组实施理论授课+临床带教，带教老师集中进行骨科护理理论知识讲解，通过教学视频、示范操作详细为学生介绍骨科临床操作技能。引导学生进行技能操作模拟练习，并针对学生操作过程中存在的问题进行针对性讨论，及时纠正学生操作过程中存在的问题，并对学生疑问进行解答。学生通过教学视频反复练习。

观察组基于 AI 赋能开展虚拟仿真教学，具体方法如下：（1）虚拟场景搭建。充分发挥学校教育技术中心技术优势，基于医院骨科日常护理操作场景，借助 Unity3D 引擎搭建虚拟空间，包括骨科病房、手术室、康复治疗室。所有场景确保与临床真实状态接近，学生在虚拟场景模拟临床流程开展护理操作。课前根据超星学习通平台为学生推送理论微课、虚拟仿真预习内容，通过 AI 预评价学生预习掌握程度，对课堂实操训练侧重方向进行动态调整，针对学生薄弱环节重点进行教学。（2）AI 动作捕捉及实时纠错。虚拟教学空间融入动作识别算法，根据《骨科护理操作规范》引导学生学习术后体位调整、伤口换药、骨牵引护理、引流管维护等操作，及时对学生动作偏差、流程进行纠正，明确具体环节问题，给予个性化指导。（3）AI 智能病例生成。以附属医院骨科临床真实病例为基础，借助语言模型进行开发，生成不同难度等级、不同合并症类型虚拟教学病例。根据学生操作动态对患者状态进行调整，引导学生独立进行病情判断、对症护理处置、后续观察，训练学生临床独立处置思维以及应急反应能力。（4）AI 自适应学习。系统自动采集学生操作时长、任务正确率、重复练习频次等数据，为学生建立专属学情画像。根据学生情况，系统自动推送操作类训练任务，引导学生反复巩固。课后根据学生课中训练数据推送个性化巩固训练任务，并对学生作业进行批改，完成效果评价，并开放线上答疑，方便进行对应强化训练。（5）AI 结构化复盘。学生训练结束后，系统自动生成个人操作复盘报告，对训练中薄弱环节和改进方向进行梳理。每节课最后，带教教师根据学生汇总复盘报告，引导学生分小组分享、集中讨论，针对报告薄弱点进行分析，培养学生临床处置逻辑。师生线上对系统自动汇总训练过程数据进行批注，引导核心操作练习以及典型病例处置、突发情况应对，覆盖骨科常规教学护理内容。邀请护理教育、临床骨科护理、教育技术专家进行两轮德尔菲函询，论证优化教学流程、内容以及考核评价标准，形成标准化教学手册。

1.4 观察指标

（1）培训前和实习结束前 1 天，由护士长、高年资带教老师进行理论和护理技能考核，各项均为 100 分，评分高则理论、技能掌握更好。

（2）使用评判性思维能力测量表（CTDI-CV）从 7 个维度进行评判性思维能力评估，各项均为 60 分，评分高则评判性思维能力更好。

（3）通过问卷调查表进行教学满意度调查，总计 100 分，总满意度=非常满意率+满意率。

1.5 统计学方法

在 SPSS 24.0 统计学软件中输入数据，进行 t、χ^2 检验后，计量、计数用均数、率表示，P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组护理理论、技能考核成绩对比

观察组教学后理论、技能考核成绩均高于对照组（P<0.05），详见下表 1。

表 1　两组护理理论、技能考核成绩对比（$\bar{x}\pm s$，分）

组别	例数	理论考核		护理技能考核	
		教学前	教学后	教学前	教学后
观察组	60	65.45±2.12	90.28±4.17	67.47±3.67	86.45±4.33
对照组	60	65.62±3.45	69.14±4.30	67.32±2.18	76.39±5.30
t 值	—	0.325	27.338	0.272	11.386
P 值	—	0.746	<0.001	0.786	<0.001

表 2　两组评判性思维能力评分对比（$\bar{x}\pm s$，分）

组别	例数	寻找真理		求知欲		开放思维		自信心	
		教学前	教学后	教学前	教学后	教学前	教学后	教学前	教学后
对照组	60	24.45±4.25	41.67±5.32	25.32±3.62	42.47±4.65	23.68±4.45	44.47±4.82	21.54±3.32	40.32±4.71
观察组	60	24.19±4.18	52.56±5.67	25.34±3.61	51.34±5.45	23.78±4.51	53.54±5.09	21.67±3.49	50.56±5.29
t 值	—	0.338	10.849	0.030	9.590	0.122	10.022	0.209	11.199
P 值	—	0.736	<0.001	0.976	<0.001	0.903	<0.001	0.835	<0.001

表 2（续）

组别	例数	认知成熟度		分析能力		系统化能力	
		教学前	教学后	教学前	教学后	教学前	教学后
对照组	60	25.22±4.08	42.67±5.09	23.67±4.41	41.51±4.69	22.62±4.32	44.19±4.65
观察组	60	25.17±4.03	53.28±5.35	23.58±4.32	50.27±5.65	22.67±4.31	52.52±5.45
t 值	—	0.068	11.129	0.113	9.241	0.063	9.007
P 值	—	0.946	<0.001	0.910	<0.001	0.950	<0.001

表 3　两组教学满意度对比[n，（%）]

组别	例数	非常满意	满意	不满意	总满意度
对照组	60	20（33.33）	26（43.33）	14（23.33）	46（76.67）
观察组	60	36（60.00）	22（36.67）	2（3.33）	58（96.67）
χ^2 值	—				10.385
P 值	—				0.001

2.2 两组评判性思维能力评分对比

观察组教学后评判性思维能力量表（CTDI-CV）评分高于对照组（$P<0.05$），详见表 2。

2.3 两组教学满意度对比

观察组教学满意度高于对照组（$P<0.05$），详见表 3。

3 讨论

骨科护理对理论性、实践性要求较高，护理内容涉及范围广，内容复杂。近年来，随着人们生活水平提升，对骨科护理质量要求越来越高，以往骨科护理教学主要依赖课堂演示和实体操作练习，学生接触真实临床场景机会较少，操作熟练度以及应急处置能力还有待提升[4]。而骨科护理涉及疼痛评估、康复训练、并发症预防等多项内容，仅依靠课堂演示很难确保护理操作规范和应对突发情况处理能力，无法达到理想的教学效果。

本研究结果显示，观察组教学后理论、技能考核成绩均高于对照组，分析主要原因是，基于 AI 赋能开展虚拟仿真教学，结合医院真实操作环境，进行虚拟场景模拟，学生可在虚拟场景反复进行护理操作练习，学生严格参照骨科护理操作规范进行操作，带教老师及时纠正学生操作偏差，不再统一纠错，可以有效提升实操训练效率，可以有效降低临床安全风险，学生在反复操作中，逐步提升理论、技能考核成绩[5]。本研究结果显示，观察组学生评判性思维能力有更明显的提升，分析主要原因是，基于 AI 赋能开展虚拟仿真教学，其中病例内容均根据临床真实病例设置，在虚拟场景中根据学生处置操作动态调整患者状态，可以有效培养学生独立病情判断、护理处置以及后续观察全流程操作的能力。学生无固定标准参照，必须独立进行临床思维和应急处置，从而强化学生评判性思维能力[6]。本研究结果显示，观察组学生教学满意度更高，主要是在整个教学过程中根据学生实际学习情况动态调整学习内容和训练任务，针对基础薄弱学生强化基础操作练习，针对能力较强的学生强化高难度复杂病例训练，学习任务和内容与学生自身需求适配[7]。课后推送巩固训练任务并开放线上答疑，强化不同基础学生

学习任务。同时，经过护理教育、临床骨科护理、教育技术专家进行两轮德尔菲函询论证优化，教学流程、内容以及考核标准更符合临床实际岗位需求，避免脱离临床工作场景训练，可以帮助学生快速掌握临床护理工作要求，因此，可以达到更高的教学满意度[8]。

综上所述，骨科护理带教中基于 AI 赋能开展虚拟仿真教学，调整教学内容，可以帮助学生更好地掌握骨科护理理论、技能，培养学生评判性思维能力，提高学生对教学的满意度。

参考文献

[1] 龚永芳,沐婷玉. 信息化背景下反思教学法在骨科护理学教学中的运用效果研究 [J]. 临床研究, 2025, 33 (8): 192-194+198.

[2] 韦春琳,覃艳芬,蒙榕榕,等. 专科视频联合情景教学模式在骨科实习护生带教中的应用效果 [J]. 微创医学, 2025, 20 (2): 242-245.

[3] 宋星云. “互联网+”进展性案例教学方法在骨科护理教学中的应用研究 [J]. 中国新通信, 2025, 27 (5): 101-103.

[4] 李莎. 在骨科护理带教活动中应用情景模拟教学法的价值和效果 [J]. 中国卫生产业, 2021, 18 (17): 110-113.

[5] 李龙倜,周庆焕,陈新,等. 多模态视角下虚拟现实技术在骨科护理临床实践教学中的应用 [J]. 卫生职业教育, 2023, 41 (24): 92-95.

[6] 刘华麒,邓玲珑,谭金海,等. 虚拟仿真教学在临床医学专业学生创伤急救培训中的应用研究 [J]. 中华医学教育杂志, 2023, 43 (12): 921-924.

[7] 陶轶卿,周校澎. 虚拟仿真教学在骨科规范化培训中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2023, 15 (23): 116-120.

[8] 方盛，孙晓亮，徐鹏，等，虚拟仿真关节镜模拟系统结合 CBL 在骨科临床教学中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志，2024,23(9)：1292-1296.

版权声明：©2026 作者与开放获取期刊研究中心（OAJRC）所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
OPEN ACCESS