

· 综合研究 ·

住院病人营养干预虚拟仿真实训项目的开发及应用

王艳, 王瑾瑾, 闫国立*

河南中医药大学医学院, 河南 450046



Development and application of a virtual simulation program for nutritional intervention in hospitalized patients

WANG Yan, WANG Jinjin, YAN Guoli*

School of Medicine, Henan University of Chinese Medicine, Henan 450046 China

*Corresponding Author YAN Guoli, E-mail: yanguoli@hactcm.edu.cn

Abstract **Objective:** To develop a virtual simulation teaching program for individual nutritional intervention in hospitalized patients and to evaluate its application effectiveness. **Methods:** A total of 169 nursing undergraduate students from a university of grade 2022 were selected as research group. A virtual simulation experiment teaching of nutritional intervention for hospitalized patients was conducted in the course of clinical nutrition. A total of 196 nursing undergraduate students of grade 2021 were selected as control group, which were received regular teaching. The teaching effect was evaluated after the teaching activity completed. **Results:** The school platform recorded a cumulative of 1 028 accesses with 78 hours of usage time. Per-user login attempts ranged from 2 to 9 times, while the practical training score averaged 95.42 ± 10.37 points. Student satisfaction rating reached full marks (10/10). The provincial platform served 760 distinct users with 35 cumulative usage hours. Individual login frequencies spanned 1 to 5 attempts, yielding a training score of 91.33 ± 12.68 points. User evaluation also achieved a perfect 10-point score. The stage test scores of the nursing undergraduate students in research group (30.17 ± 4.12) were significantly higher than that of the nursing undergraduate students in control group (26.96 ± 3.33). There was a statistically significant difference between them ($P < 0.001$). A total of 77.30%~85.89% of nursing undergraduates acknowledged that the virtual simulation teaching program facilitates learning engagement, enhances self-directed learning capabilities, and cultivates the learning mindset. Through virtual simulation training, 82.21%~91.41% of students achieved mastery of core nutritional competencies including risk screening, assessment, intervention, and monitoring. The overwhelming majority expressed satisfaction with the system's functional design, reporting consistently positive learning experiences. **Conclusions:** The virtual simulation experiment teaching could effectively improve the academic performance of nursing undergraduate students and enhance the quality of clinical nutrition teaching.

Keywords clinical nutrition; hospitalized patients; nutritional intervention; virtual simulation; experimental teaching; nursing; undergraduate; nursing education

摘要 **目的:** 开发住院病人个体营养干预虚拟仿真实验教学项目并探讨其应用效果。**方法:** 开发住院病人营养干预虚拟仿真实验教学项目。选取某高校2022级169名护理本科生作为研究组,在临床营养学课程中开展住院病人营养干预虚拟仿真实验教学;2021级196名护理本科生为对照组,给予常规教学。教学活动结束后评价教学效果。**结果:** 学校平台累积使用1 028人次,累计使用时长78 h,单人登录次数2~9次,实训成绩(95.42 ± 10.37)分,学生评分为10分。省平台累积使用760人次,累计使用时长35 h,单人登录次数1~5次,实训成绩(91.33 ± 12.68)分,使用者评分为10分。研究组护理本科生阶段性测试成绩[(30.17 ± 4.12)分]高于对照组护理本科生[(26.96 ± 3.33)分],差异有统计学意义($P < 0.001$)。77.30%~85.89%的护理本科生认为该虚拟仿真实训项目,有利于提高学习兴趣和自主学习能力,改变学习思维模式。借助虚拟仿真实训教学,82.21%~91.41%的护理本科生可以掌握营养风险筛查、营养评价、营养干预、营养监测等知识点。绝大部分护理本科生对该虚拟仿真实训系统的内核设置满意,体验良好。**结论:** 研发的虚拟仿真实验教学可以有效提高护理本科生成绩,提升临床营养学教学质量。

关键词 临床营养学;住院病人;营养干预;虚拟仿真;实验教学;护理学;本科生;护理教育

doi:10.12102/j.issn.1009-6493.2025.19.016

营养是人类维持生命、生长发育和健康的重要物质基础,更是贯穿整个生命周期的关键保障,深刻影响

着个体的生长发育轨迹、生理功能状态和整体健康水平,同时营养与疾病的发生、发展和康复过程密切相关。《2023年我国卫生健康事业发展统计公报》数据显示,我国医疗卫生机构入院人次达到30 187.3万例次^[1],其中20%~60%的住院病人入院时存在营养不良,30%~80%的病人在住院期间发生显著的体重丢失^[2]。在老年住院病人中,41.0%~81.3%有营养风险^[3-5],营养不良发生率为23.0%~72.9%^[5-8]。营养不良会引发躯体免疫功能下降,影响疾病预后及社会功

基金项目 2024年度河南省高等教育教学改革研究与实践重点项目,编号:2024SJKLX0110;2024年河南省研究生教育改革与质量提升工程项目,编号:YJS2024ZX24

作者简介 王艳,讲师,博士研究生

***通讯作者** 闫国立, E-mail: yanguoli@hactcm.edu.cn

引用信息 王艳,王瑾瑾,闫国立.住院病人营养干预虚拟仿真实训项目的开发及应用[J].护理研究,2025,39(19):3312-3317.

能,增加疾病负担和死亡风险^[9]。及时、合理的营养支持能改善住院病人全身营养状况,促进疾病康复,减少并发症发生,降低死亡风险^[10-12]。完整的临床营养支持包括营养风险筛查、营养状况评价、实验室检查、营养诊断、营养支持、营养监测等环节^[13],多阶段、多步骤的营养支持和管理囊括了多学科知识,对临床营养学、医学营养学等营养相关课程的教育教学和临床实践提出很大挑战。虚拟仿真是通过计算机技术创建虚拟环境,用户可借助视觉、听觉及触觉等多种传感通道与虚拟世界进行交互的一门新兴科学^[14-15]。虚拟仿真实验教学是传统医学教学模式与计算机虚拟仿真技术结合的产物,建设虚拟仿真教学资源,推进教学方法创新与教学模式改革是我国医学教学研究的重点和热点^[15]。目前,虚拟仿真教学在系统解剖学、生理学、外科、手术、急救技术、公共卫生事件应急处理、不同特征人群护理、中医诊断等^[16-21]多种学科已经取得进步和发展。基于此,本研究团队与某技术公司合作开发了住院病人个体营养干预虚拟仿真实训项目,现将该项目的开发与应用效果报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

采用方便整群抽样,选取河南省某高校 2022 级 169 名护理本科生为研究组,其中女 138 人,男 31 人;

2021 级 196 名护理本科生为对照组,其中女 161 人,男 35 人。两组年龄、性别、成绩等一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

1.2 研究方法

对照组实施常规教学,研究组在对照组的基础上联合住院病人营养干预虚拟仿真实训项目教学。

1.2.1 虚拟仿真系统的构建

该项目是我校医学院与某科技公司合作开发的,供临床营养学和医学营养学课程使用的虚拟仿真实训系统。该项目采用 Unity3D、Visual Studio 开发工具和 WebGL 技术等构建三维交互场景,依托互联网,在学校平台学生可直接使用学号登录,在河南省高等学校虚拟仿真实验教学共享平台学生可通过手机号注册使用。本项目根据临床医生、护士、营养师在临床工作中的真实场景进行设计,通过设定仿真的教学情境,提供交互的技术支持,运用人机交互界面使学生沉浸式体验完整的营养干预过程,系统共有六大操作模块,分别是案例引入、营养评估、营养干预、营养监测、营养教育、营养随访,通过贯穿全程的考核评估、线上人机互动、线下实验报告等方式培养学生的专业技术能力、职业素养和人文关怀。住院病人个体营养干预虚拟仿真实训系统框架图见图 1。

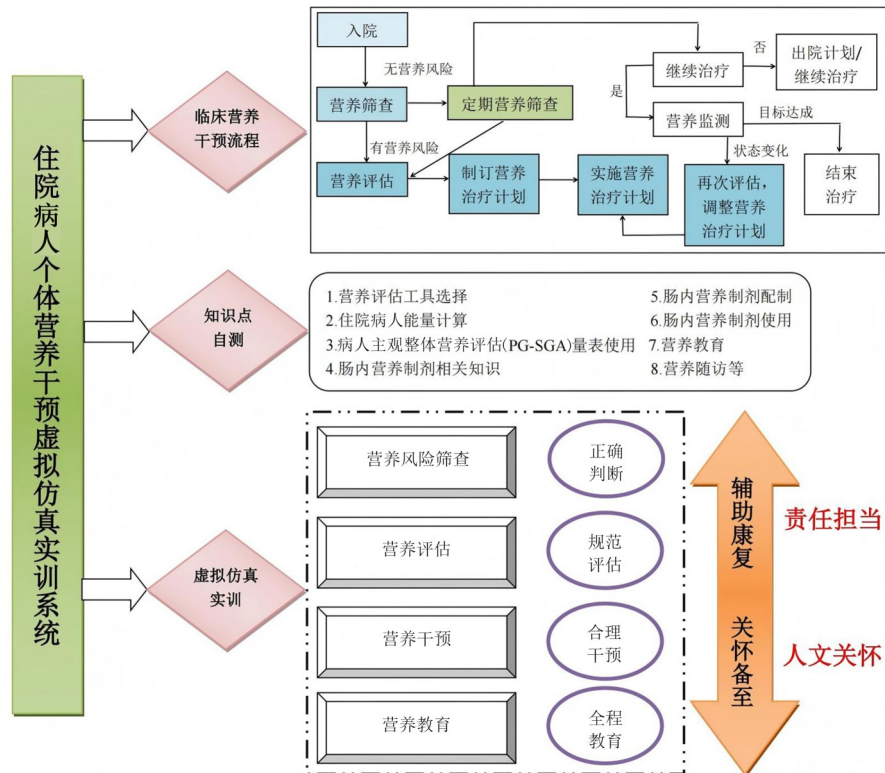


图 1 住院病人个体营养干预虚拟仿真实训项目系统框架图

Figure 1 System framework diagram of virtual simulation training program for individual nutrition intervention for hospitalized patients

1.2.2 虚拟仿真系统的操作

1.2.2.1 学生操作

进入目录界面,选择实训过程即可开始实训操作。在操作界面左侧设计了案例导入、营养评估、营养干预、营养监测、营养教育、营养随访和退出实训7个操作按钮。1)虚拟场景1营养门诊:病人,男,68岁,午睡后自觉下肢麻木无力,言语不清,吞咽困难,伴行走障碍,随时间加重,由家属轮椅推送至神经内科门诊(根据初步问诊情况,学生判断后续治疗方案)。2)虚拟场景2病房:学生以护士身份对病人进行营养评估,其中覆盖营养风险筛查、综合营养评估和单项营养评估3个子操作模块[营养风险筛查重点考查学生对营养风险筛查2002(NRS 2002)量表的使用;综合营养评估重点考查学生对病人主观整体营养评估量表的使用;单项营养评估重点考查学生对体成分仪的使用和结果判断]。3)虚拟场景3肠内营养配制室:根据病人病情,结合营养评估结果,选择恰当的营养干预方式,其中内置制订营养目标、出具营养方案、实施营养干预3个子操作模块(制定营养目标重点考查学生根据病情计算病人每日能量需要;出具营养方案重点考核学生根据能量需要分配三大产能营养素;实施营养干预重点考查学生肠内营养液的配制和鼻饲使用方法)。4)虚拟场景4医生办公室:查看经营养干预后病人各项营养指标改善情况,对病人及其家属进行营养教育和出院指导(重点考查学生对营养监测指标的掌握和脑卒中病人的膳食指导)。5)虚拟场景5病人家中:学生以护士身份回访病人,收集病情和营养信息(重点体现医教活动中的人文关怀)。整个实训过程根据实验步骤的要求,语音提示、人机对话等利用鼠标操作完成,若操作正确则进入下一步;若操作错误则无法进入下一步,需要重新操作。每个环节中都嵌入测试题,若答对则出现正确答案,若答错则要求重温理论内容,让学生在思考中学习,在学习中思考,提高学生的临床高阶思维和自主学习能力。

1.2.2.2 教师操作

教师通过账号和密码进入后台管理系统,可以查看每名学生的操作次数、用时、得分等信息。

1.2.3 教学设计

1.2.3.1 制订教学目标

于2023年6月—7月重新修订了临床营养学课程的教学大纲和教学目标,根据人才培养方案结合知识特点,制定的教学目标包括知识目标、能力目标和素质目标。1)知识目标:掌握住院病人营养风险筛查工具

的选择和使用;可以对病人进行综合营养状况评价;能够根据病人实际病情选择正确的营养干预方式;会计算病人能量需要并规范配制和喂养肠内营养液。2)能力目标:根据病人病情,选择正确肠内营养置管方式并实施肠内喂养,培养学生在临床营养实践技能;启蒙其团队合作精神。3)素质目标:以电动车违规进入电梯引起火灾导致多人面部和口腔严重烧伤为切入点,融入安全教育,强调遵守社会公德,践行社会主义核心价值观;以烧伤女童无法正常进食为切入点,融入营养支持在辅助疾病治疗和康复中的重大作用与意义,树立学生职业认同感和自豪感;以住院病人个体营养干预虚拟仿真实验项目为切入点,融入数字强国、道路自信和社会主义现代化建设,激发学生的家国情怀和民族自豪感。

1.2.3.2 教学方案设计

基于人才培养方案、授课对象前期知识储备和本章节知识点特征,经教学团队集体备课讨论,构建形成理论+实践、线上+线下、课内+课外的混合式教学方案。具体设计如下:以电动车违规进入电梯引发火灾,致多人口腔和面部严重烧伤的社会安全事件引入本次课堂,学生自由讨论不能经口进食病人如何获取营养,逐步引出营养干预的概念、分类、适应证、意义等临床营养学基础知识。在授课中借助多个真实临床案例,随机选择学生在讲台上演示对不同病人进行营养风险筛查和能量计算的过程和结果。辅以多媒体视频展示肠内营养置管和配制的过程。以《中国居民膳食指南2022》为参照,实施营养教育,结合病人特征开展不同疾病的膳食指导。最后结合住院病人个体营养干预虚拟仿真实训项目,让学生沉浸式体验完整的营养干预过程,激发学生的学习兴趣,促进学生自主学习、主动思考,提升各项能力与素质。

1.3 效果评价

1.3.1 虚拟仿真平台应用情况

统计虚拟仿真实训平台自动记录的学习情况,包括学生登录的时间、次数及操作成绩等。

1.3.2 阶段性测试成绩

阶段性测试是对应《临床营养学》教材第2篇临床营养基础设定的考试,考核形式为从自建题库随机抽题,共50题,抽23题,满分35分,题型包括单项选择题、多项选择题和填空题,限时30 min。

1.3.3 学生对虚拟仿真教学软件的使用效果评价

教学团队组自行设计调查问卷,包含调查对象基本信息(3个条目);虚拟仿真教学软件使用情况和态

度(3个条目);本教学软件的使用体验效果评价(7个条目),每个条目分为“不满意”“一般”“满意”“很满意”4个等级;学习效果评价(9个条目),每个条目分为“是”“一般”“否”3个等级。

1.4 统计学方法

数据经双人核对,录入 SPSS 26.0 软件进行统计分析。符合正态分布的定量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)描述,组间比较采用 *t* 检验;定性资料采用人数、百分比(%)表示。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

表 1 住院病人营养干预虚拟仿真实训项目平台使用情况

Table 1 Usage of virtual simulation training platform for nutritional intervention for hospitalized patients

平台类型	累积使用人次	累计使用时长(h)	单人登录次数(次)	实训成绩(分)	平均成绩(分)	使用者评分(分)
学校平台	1 028	78	2~9	52~100	95.42±10.37	10
省平台	760	35	1~5	67~100	91.33±12.68	10

2.2 阶段性测试成绩

结果显示,2022 级护理本科生阶段性测试成绩 [(30.17±4.12)分]高于 2021 级护理本科生 [(26.96±3.33)分],差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。详见表 2。

2.3 2022 级护理本科生对实训项目的评价

共回收有效问卷 163 份。77.30%~85.89% 的护理本科生认为该虚拟仿真教学项目有利于提高学习兴趣和自主学习能力,改变学习思维模式。借助虚拟仿真实训教学,82.21%~91.41% 的护理本科生可以掌握营养风险筛查、营养评价、营养干预、营养监测等知

2 结果

2.1 虚拟仿真实验平台使用情况

该实训项目自部署至学校和河南省虚拟仿真实验共享平台后运行良好,使用效果理想。学校平台累积使用 1 028 人次,累计使用时长 78 h,单人登录次数 2~9 次,实训成绩 52~100(95.42±10.37)分,学生评分为 10 分。省平台累积使用 760 人次,累计使用时长 35 h,单人登录次数 1~5 次,实训成绩 67~100(91.33±12.68)分,使用者评分为 10 分。详见表 1。

识点。绝大部分护理本科生对该虚拟仿真实训系统的内核设置满意,体验良好。详见表 3、表 4。

表 2 两组护理本科生阶段性测试成绩比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of stage test scores of nursing undergraduate students between

组别	two group($\bar{x} \pm s$)		单位:分
	人数	成绩	
研究组	169	30.17±4.12	
对照组	196	26.96±3.33	

注:两组比较, $t=6.571, P < 0.001$ 。

表 3 2022 级护理本科生对虚拟仿真实训项目的学习效果评价($n=163$)

Table 3 Evaluation of learning effectiveness of 2022 nursing undergraduate students on virtual simulation training program($n=163$)

条目	单位:人(%)		
	是	否	一般
有助于提高学习兴趣	138(84.66)	10(6.13)	15(9.20)
有助于提高学习的自主性	140(85.89)	7(4.29)	16(9.82)
有助于改变学习思维模式	126(77.30)	13(7.98)	24(14.72)
您是否掌握营养风险筛查操作	147(90.18)	2(1.23)	14(8.59)
您是否掌握综合营养评价操作	134(82.21)	6(3.68)	23(14.11)
您是否掌握体成分分析仪使用	149(91.41)	4(2.45)	10(6.13)
您是否会计算病人的能量需要	143(87.73)	3(1.84)	17(10.43)
您是否掌握肠内营养制剂配制	146(89.57)	2(1.23)	15(9.20)
您是否掌握营养监测主要指标	148(90.80)	3(1.84)	12(7.36)

表4 2022级护理本科生对虚拟仿真实训项目的使用体验评价($n=163$)
Table 4 Evaluation of user experience of virtual simulation training program
for 2022 grade nursing undergraduate students($n=163$)

条目	不满意	一般	满意	很满意
加载速度	5(3.07)	34(20.86)	65(39.88)	59(36.20)
界面美观程度	7(4.29)	19(11.66)	69(42.33)	68(41.72)
指示操作满意度	6(3.68)	26(15.95)	73(44.79)	58(35.58)
与真实操作的差异性	10(6.13)	36(22.09)	57(34.97)	60(36.81)
练习题的质量	3(1.84)	12(7.36)	87(53.37)	61(37.42)
操作时长合理性	4(2.45)	38(23.31)	95(58.28)	26(15.95)
整体趣味性	7(4.29)	9(5.52)	108(66.26)	39(23.93)

3 讨论

3.1 住院病人个体营养干预虚拟仿真实训项目的特点

住院病人个体营养干预虚拟仿真实训项目的建设结合了虚拟仿真技术和案例教学,通过典型案例引入,让学生身临其境与虚拟病人交流,沉浸式体验营养风险筛查、综合营养评估、体成分分析、肠内营养配制和使用、营养监测、营养教育及营养随访等全环节的营养干预虚拟操作过程,结合人机互动,建立过程性评价体系,实现巩固临床营养基础知识,提升综合临床营养技能,培育人文素养和职业价值的综合型人才培养目标。

3.2 住院病人个体营养干预虚拟仿真实训项目建设的必要性

营养支持是不能经口进食及围术期改善病人营养状态,促进疾病康复的重要手段。目前,临床营养干预传统教学模式面临以下困境:1)单向病例分析,难以考核学生应用能力。传统教学多采用案例分析讨论形式,对学生的专业实践应用能力和临床决策能力训练不足,学生难以真正参与到临床营养干预过程中^[22]。2)实训周期长、消耗大、成本高。临床营养干预实训需要特定环境和对象,由于实训场地、仪器设备、耗材和经费有限;营养干预周期长,操作步骤多,流程复杂;受医学伦理学约束等原因,难以实现大规模的实践教学,使得临床营养干预在理论教学和临床实践之间存在脱节现象^[23]。3)临床实习时实训机会少、参与度低。学生进入临床实习阶段,多以观摩的形式参与临床营养干预过程,无法直观、真实地体验与病人交流、营养评估、营养干预等环节,难以达成培养目标^[24]。4)理论教学缺乏人文关怀。当前的医疗服务和医学教育重视疾病治疗与专业知识灌输,缺乏医学人文教育。基于以上困境,将虚拟仿真技术与临床营养干预技能培训结合,构建功能全面、优质、智能化的虚拟仿真教学平台,

可以为学生提供更加真实、有效的学习体验,帮助学生提升实践技能和职业素养,培养更具实践竞争力和创新精神的人才。

3.3 住院病人个体营养干预虚拟仿真实训项目的教学效果

3.3.1 有助于提高学习兴趣

虚拟仿真实验教学可以通过视觉化体验、人机互动、实时反馈等优势,打破时间和空间壁垒,反复实践,有效提高学生的学习兴趣,激发学生在学习热情,促进学生对知识的深入理解与应用^[18]。本研究结果显示,84.66%的护理本科生认为该项目可以提高学习兴趣。

3.3.2 有助于培养自主学习的能力

虚拟仿真实验作为一种新型的学习方式,学生可以根据自己的学习需求和节奏,自主选择实验内容和时间,帮助学生有效管理学习进度,培养自我管理和学习计划的能力,提高学习效率和学习成果^[25-26]。本研究结果显示,85.89%的护理本科生认为该项目可以提高自主学习的能力。

3.3.3 有助于改变学习的思维模式

虚拟仿真实验通过实践与理论结合、跨学科整合、反馈与调整、自主学习与团队协作等多种优势提供一个互动性强、实践性强的学习环境,有助于学生转变传统的被动接受型学习思维模式^[27-28],培养其探究精神、实践能力和创新意识,帮助他们更好地适应和应对未来数字化社会对人才的需求。本研究结果显示,77.3%的护理本科生认为该项目有助于转变学习思维模式。

3.3.4 有助于达成教学目标

本研究调查结果显示,分别有90.18%、82.21%、91.41%、87.73%、89.57%和90.79%的护理本科生掌握了营养风险筛查、营养评估、体成分分析、病人能量需要计算、肠内营养配制和使用、肠内营养检测指标的

教学目标。辅助虚拟仿真实验教学的 2022 级护理本科生阶段性测试成绩高于未使用虚拟仿真教学的 2021 级护理本科生($P < 0.001$)。

3.4 问题与建议

3.4.1 问题

虚拟仿真实验教学项目作为一种先进的教学手段,绝大部分学生接受并受益,但仍有 1.23%~7.98% 的护理本科生认为虚拟仿真实验在多个方面没有达到教学效果,其原因可能与以下因素有关:1)硬件设备需求高。虚拟仿真实验通常需要较高性能的电脑或设备支持,家庭条件一般的学生可能存在设备配置不足的问题^[29]。2)无法完全替代实物实验。某些学科和实验仍然需要真实的实物操作,虚拟仿真实验无法完全替代传统实物实验的“亲身体验”和“触摸感”,而是传统实验的延伸与补充^[30]。3)缺乏个性化教学。虚拟仿真实验通常以统一的形式展现,难以满足学生个性化学习需求,缺乏针对性的个性化教学设计。

3.4.2 建议

根据护理本科生使用体验评价,本虚拟仿真实验教学项目在以下方面还会持续优化,以更好地服务于临床营养学教学:1)增强移动性。软件结合移动端技术,后续可适用于手机和平板等设备登录,使得学生可以随时随地进行实验学习。2)深度学习与人工智能(AI)技术融入。结合深度学习和人工智能技术,未来的虚拟仿真实验可以实现更加智能化的学习过程,根据学生的行为和反馈进行个性化推荐和调整。3)提升加载速度和界面美化程度。持续优化项目界面管理和内容运营,提供更加便捷和高效的使用体验。4)丰富病例信息。在建设资金充足的情况下,项目后期可通过增加病种、丰富病例信息、支持角色选择等多个方面进行持续改进。

4 小结

住院病人营养干预是一项重要的临床营养技能,提供针对性的营养支持,可以促进疾病康复,改善营养状态,提高生命质量和长度,在临床实践中有重要地位。在数字化时代,虚拟仿真实验作为一种创新型教学手段,未来将继续不断发展和完善,以更好地服务于教育教学领域,促进学生学习思维模式的转变,提升医学营养学的教学质量和效果。

参考文献:

[1] 2023 年我国卫生健康事业发展统计公报解读[J]. 中国农村卫生, 2024, 16(9):15.
[2] 中华医学会肠外肠内营养学分会, 中国营养学会临床营养分会, 中国医疗保健国际交流促进会临床营养健康学分会, 等. 成人患者营养不良诊断与应用指南(2025 版)[J]. 中华医学杂志, 2025, 105(13): 953-980.

[3] 彭寒梅, 蒋运兰, 李洁, 等. 中国老年住院患者营养风险发生率的 Meta 分析[J]. 右江医学, 2023, 51(1):66-74.
[4] 马彤, 陈维羊, 吴钢, 等. 老年住院患者营养评估及影响因素相关性研究[J]. 社区医学杂志, 2022, 20(21):1224-1229.
[5] 吴秀琴, 刘淑明, 陈清祥, 等. 老年住院患者营养状况调查及营养不良相关因素分析[J]. 中华养生保健, 2025, 43(2):4-7.
[6] 王见宝, 张红雨. 老年住院患者营养状况调查及营养干预分析[J]. 山东第一医科大学(山东省医学科学院)学报, 2024, 45(6):336-340.
[7] 梁毅, 莫翠毅, 钟文洲. 老年消化内科住院患者营养不良现状及其影响因素[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2024, 23(4):281-285.
[8] 吴星辰, 丁西平, 乔华双, 等. 老年住院患者营养不良的影响因素及营养不良与衰弱的相关性研究[J]. 中国临床保健杂志, 2025, 28(2): 244-247.
[9] BELLANTI F, BUGLIO A L, QUIETE S, et al. Malnutrition in hospitalized old patients: screening and diagnosis, clinical outcomes, and management[J]. Nutrients, 2022, 14(4):910.
[10] KAEGI-BRAUN N, MUELLER M, SCHUETZ P, et al. Evaluation of nutritional support and in-hospital mortality in patients with malnutrition[J]. JAMA Network Open, 2021, 4(1):e2033433.
[11] 柴娅琼, 张建平. 营养支持护理在老年科危重症患者中的应用及对预后的影响[G]//2025 精神医学与心理健康系列研讨会论文集. 重庆: 重庆市健康促进与健康教育学会全科委员会 2025:52-56.
[12] 吴国豪. 外科危重症营养支持治疗策略[J]. 外科理论与实践, 2020, 25(2):106-110.
[13] 章黎, 王新颖. 《中国成人患者肠外肠内营养临床应用指南(2023 版)》解读[J]. 肿瘤代谢与营养电子杂志, 2023, 10(6):718-723.
[14] 张云萍, 马琼, 丁晓霜, 等. 基于教学系统化设计模型的儿科护理虚实融合混合式实践教学改革[J]. 护理研究, 2025, 39(5): 738-744.
[15] 祁玲. 护理专业虚拟仿真实验教学资源共享平台建设探讨[J]. 卫生职业教育, 2024, 42(4):62-65.
[16] 游言文, 于世奇, 田新红, 等. 虚拟仿真在人体解剖学循环系统教学中的应用探究[J]. 中国新通信, 2021, 23(7):173-175.
[17] 周明君, 颜南, 赵莲辉, 等. 虚拟仿真技术在医学实验教学中的应用[J]. 电子技术, 2024, 53(2):200-201.
[18] 于小磊. 虚拟仿真实验在《食品营养与卫生学》课程中的应用研究[J]. 继续医学教育, 2021, 35(10):38-40.
[19] 许秀颖, 贺阳, 文连奎, 等. 食品工艺类虚拟仿真实验教学平台建设与实践——以玉米花丝饮料生产为例[J]. 粮食加工, 2025, 50(3):113-117.
[20] 张桂豪, 冯凌松, 江惠明, 等. 虚拟仿真技术在泌尿外科腹腔镜手术教学中的应用价值探讨[J]. 继续医学教育, 2025, 39(4):135-138.
[21] 李孟, 孙彦君, 陈辉, 等. 怀菊花黄酮类成分分离及定性虚拟仿真综合实验设计与实践[J]. 时珍国医国药, 2024, 35(11):2678-2683.
[22] 邓丽, 石汉平. 我国临床营养学科的进步与发展[EB/OL]. [2024-10-25]. <https://link.cnki.net/urlid/11.5840.Q.20250725.1038.002>.
[23] 张文涛. 基于案例教学法的护理专业临床营养学教学改革研究[J]. 吉林广播电视大学学报, 2024(1):155-157.
[24] 刘一丹, 何其勇, 杨宇. 加强临床医学专业《临床营养学》教育的研究与思考[J]. 中国继续医学教育, 2024, 16(20):13-16.
[25] 王兆艳, 刘伟, 陈慧, 等. 基于临床辩证思维的中医护理综合技能虚拟仿真实验拔罐技能项目的开发及应用[J]. 护理研究, 2020, 34(20):3701-3704.
[26] 王小洪, 吴洪海, 李斐, 等. 实体标本与虚拟仿真教学系统结合的教学方法在护理专业人体解剖学教学中的应用[J]. 护理研究, 2022, 36(8):1484-1486.
[27] 锁涛, 沈盛, 余情, 等. 线上线下混合式“运动营养学”课程教学改革与实践[J]. 中国体育教练员, 2021, 29(4):42-45.
[28] 王芸芸, 王先美, 余平子, 等. 虚拟仿真联合志愿服务用于本科护生老年人跌倒护理教学研究[J]. 护理学杂志, 2023, 38(4):15-18.
[29] 陈妍君, 李杨. 虚拟现实技术在疼痛管理中的应用研究进展[J]. 护理研究, 2020, 34(22):4015-4018.
[30] 张珍, 杜镇镇, 耿丽, 等. 人体寄生虫学虚拟仿真实验教学平台的建设与应用探讨[J]. 继续医学教育, 2019, 33(9):71-72.

(收稿日期:2024-11-26;修回日期:2025-09-06)

(本文编辑 曹妍)