

器官系统整合虚拟仿真教学在内分泌代谢疾病护理教学中的应用

吴姝颖¹, 钟塘盛², 秦梦遥¹, 刘晓琴¹, 李菲¹

摘要:目的 探讨基于器官系统整合的虚拟仿真教学在护生内分泌代谢疾病教学中的应用效果。方法 采用非同期对照类实验研究设计,选取 2024 年学习内分泌代谢疾病护理的 58 名本科护生作为对照组,2025 年学习的 58 名本科护生作为试验组。对照组采用传统临床教学模式,试验组采用器官系统整合虚拟仿真教学。结果 最终对照组 55 名、试验组 56 名护生完成研究。试验组理论知识成绩、操作技能成绩、教学满意率及教学后一般自我效能感、学习投入总分和活力、奉献维度得分显著高于对照组(均 $P < 0.05$)。结论 器官系统整合虚拟仿真教学可提高护生内分泌代谢疾病护理教学效果,增强自我效能感,提升学习投入。

关键词: 护生; 器官系统整合; 虚拟仿真; 内分泌代谢疾病; 护理教育; 自我效能; 学习投入

中图分类号: R47; G645 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2026.17.075

Application of organ system-integrated virtual simulation teaching in endocrine and metabolic disease nursing

Wu Shuying, Zhong Tangsheng, Qin Mengyao, Liu Xiaoqin, Li Fei. Department of Endocrinology and Metabolism, The First Hospital of Jilin University, Changchun 130021, China

Abstract: **Objective** To explore the application effect of organ system-integrated virtual simulation teaching in endocrine and metabolic disease nursing for undergraduate nursing students. **Methods** A quasi-experimental study with a nonconcurrent control design was conducted. Fifty-eight undergraduate nursing students learning endocrine and metabolic disease nursing in 2024 were selected as a control group, and 58 students learning in 2025 were regarded as an experimental group. The control group received traditional teaching model, while the experimental group received the organ system-integrated virtual simulation teaching model. **Results** Fifty-five students in the control group and fifty-six students in the experimental group completed the study. Compared with the control group, the experimental group showed significantly better in theoretical knowledge, practical skills, teaching satisfaction rate, and scored higher in the total scores of general self-efficacy, learning engagement and the vigor and dedication subscale scores after the teaching (all $P < 0.05$). **Conclusion** Organ system-integrated virtual simulation teaching can improve learning outcomes in endocrine and metabolic disease nursing education, enhance students' self-efficacy, and promote learning engagement.

Keywords: nursing students; organ system-integrated teaching; virtual simulation; endocrine and metabolic diseases; nursing education; self-efficacy; learning engagement

内分泌代谢疾病具有病程长、病情隐匿、多器官受累的特点,护理工作涉及血糖监测、胰岛素注射、围术期管理等基础技能,同时强调对循环、神经、泌尿等系统受累表现的连续评估^[1]。因此,需要护生形成病理生理机制、临床表现与护理决策相互衔接的系统化认知。然而,当前内分泌代谢疾病护理教学以教师讲授和单项技能示教为主,在复杂专科护理知识整合和情境迁移方面存在不足^[2-3],难以适配内分泌代谢疾病多系统交叉的教学特点;且受患者安全、隐私保护和临床教学资源有限等条件限制,护生临床实践练习机会不足^[4]。因此,多系统疾病护理教学课程亟需构建培养护生系统化思维与提升临床实践能力的创新

教学模式。虚拟仿真教学可通过搭建沉浸式模拟场景,为护理教育提供低风险、可重复的实践培训平台^[5],有效弥补真实临床实践机会不足的短板,改善护生的知识掌握和操作技能^[6-7]。器官系统整合教学强调打破学科边界,以器官系统和疾病问题为核心重组知识框架^[8-9]。相关研究表明,器官系统整合教学的课程通过率及评价均明显高于传统教学模式^[10],可以帮助医学生构建完整的认知框架^[11-12]。通过器官系统整合教学搭建清晰的学习逻辑,使用虚拟仿真将知识运用于实践场景,两者联合可能提升护生的系统思维和实操能力。基于此,本研究结合器官系统整合教学与虚拟仿真训练模式,构建糖尿病综合护理和甲状腺功能亢进症围术期护理教学方案,探讨其应用效果,为各系统疾病护理教学改革提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 采用非同期对照类实验研究设计。选取吉林大学 2024 年学习内科护理学中内分泌代谢疾病护理的大三护理本科生 58 名作为对照组,2025

作者单位:吉林大学第一医院 1. 内分泌代谢科 2. 护理部(吉林长春,130021)

通信作者:李菲,li_fei@jlu.edu.cn

吴姝颖:女,硕士在读,护士,shuying0204@mails.jlu.edu.cn

科研项目:吉林省高教科研一般课题(JGJX24D0048);吉林大学护理专业学位研究生课程建设与改革课题(2022JGZ012)

收稿:2026-04-17;修回:2026-06-20

年的 58 名大三护理本科生作为试验组。纳入标准：①全日制护理本科生；②已完成医学基础课程的学习，处于内科护理学等专业课程及临床见习阶段；③自愿参加本研究。排除标准：①课程中途休学、退学或转学者；②既往使用虚拟现实设备后出现明显恶心、呕吐等不适者。以一般自我效能感为结局指标进行样本量估算，采用两独立样本均数比较样本量计算公式 $n=2\times(Z_{\alpha/2}+Z_{\beta})^2\times\sigma^2/\delta^2$ ，设 $\alpha=0.05$ 、检验效能为 0.90，根据既往研究护生自我效能感均数差 4.6、合并标准差 6.3^[7]，每组至少 39 名；考虑 10% 的无效样本，每组至少需 44 名。研究过程中试验组 2 名、对照组 3 名护生请假次数超标准或者调查问卷规律作答，予以剔除；最终试验组 56 名、对照组 55 名护生完成研究。本研究已通过医院伦理委员会审查（AF-IRB-032-07），研究对象均知情同意。两组一般资料比较，见表 1。

表 1 两组一般资料比较					
组别	人数	性别(人)		年龄	前期课程成绩
		男	女	(岁, $\bar{x}\pm s$)	(分, $\bar{x}\pm s$)
对照组	55	6	49	21.51±1.10	75.42±5.38
试验组	56	5	51	21.56±1.13	76.05±4.61
χ^2/t		0.122		0.236	0.662
P		0.727		0.814	0.509

1.2 方法

1.2.1 教学团队 内分泌代谢科护士长组建教学团队，包括主任护师 1 名、副主任护师 2 名、主管护师 4 名、副主任医师和主治医师各 1 名。临床医师负责器官系统结构、病理生理与临床表现的横向整合教学，重点讲解内分泌系统与循环、神经、泌尿等靶器官的关联、激素作用机制、多系统受累过程及跨系统症状识别。护理团队按照“生理—心理—社会”整体护理框架开展实践教学，包括护理评估、整合护理诊断、多专科护理协作与效果评价。主任护师与副主任护师承担教学方案指导、审核与全程质量监管，及时处理实施问题。2 名临床医师与 4 名主管护师共同完成方案设计与教学执行，4 名主管护师负责数据收集、整理与分析。

1.2.2 教学内容 团队依据《内科护理学》^[13]《基础护理学》^[14]及《系统解剖学》^[15]《病理生理学》^[16]教材及课程大纲，共同设计糖尿病综合护理、甲状腺功能亢进症围术期护理 2 个教学模块。在糖尿病综合护理模块中，重点整合胰腺、肝脏、肌肉及脂肪组织代谢协同机制，以及高血糖对循环、神经、泌尿和视网膜等靶器官的影响；在甲状腺功能亢进症围手术期护理模块中，重点整合甲状腺激素异常对循环、神经、消化及眼部系统的影响，并据此提炼跨系统护理评估要点与协同护理措施。

1.2.3 教学方法

两组课程设置、教学目标、教学时间、带教科室及

考核要求一致。

1.2.3.1 对照组 采用传统临床教学模式，先进行理论学习，后进行临床实践学习。固定教学环节，依次安排教师讲授理论，护理教师示范专科护理操作，护生完成实践操作训练，最后进入病房开展床旁见习，教师及时反馈。第 1~8 学时由临床医师讲授内分泌代谢疾病相关理论；第 9~16 学时由护理教师讲授糖尿病和甲状腺功能亢进症常用护理操作规范；第 17~24 学时在技能中心进行胰岛素注射、血糖监测、术前体位训练和突眼护理等单项技能练习；第 25~32 学时进入病房开展床旁见习和常规实践，由带教教师进行即时反馈。

1.2.3.2 试验组 采用基于器官系统整合的虚拟仿真教学。以器官—系统整合教学内容，融合虚拟仿真、实体模型实践等多元教学方法，围绕“任务触发—体验反思—反馈强化—虚实迁移”展开。实施路径与关键要素见图 1。教学流程分为以下 5 个阶段。①教学准备阶段(第 1~8 学时)。教学地点为多媒体理论教室、虚拟仿真机房。授课人员为内分泌专科临床医师及护理教师。课前完成仿真系统调试、疾病护理流程逻辑校验、病例任务触发功能测试，同步备齐配套实体操作模型、实训耗材。课堂以跨系统病例导入，授课核心内容围绕内分泌腺体和循环、神经、泌尿系统器官的解剖结构、生理功能关联展开，讲解甲状腺激素、胰岛素两类核心激素的体内信号传导路径，梳理甲亢、血糖异常状态下全身多器官联动改变的病理生理底层逻辑。留出小组讨论时间，引导护生自主梳理不同器官间病变关联，搭建多系统协同护理的基础认知，为后续仿真任务做好理论铺垫。②沉浸式任务训练阶段(第 9~16 学时)。教学地点在虚拟仿真操作室。护生统一登录仿真系统、佩戴 3D 交互眼镜，手持操作遥控器选择实训任务，系统会在关键操作节点自动触发多系统整合类实训任务，全程按照标准化操作流程、量化评分细则约束护生操作。实训拆分两大独立模块：糖尿病模块实操内容包含皮下胰岛素规范注射、指尖末梢血糖监测操作、低血糖发作全身多系统异常表现识别等流程；甲亢模块实操内容包含术前循环、呼吸、肝肾基础功能综合评估、甲状腺危象早期典型体征识别、术后气道监护与循环指标同步监测操作。护生独立完成整套仿真操作，系统同步留存全部操作轨迹数据。③患者体验与反思阶段(第 17~20 学时)。教学地点为虚拟仿真操作室，采用仿真系统第一人称视角开展并发症沉浸式体验。护生依次体验糖尿病视物模糊、足部麻木等多系统病变情景，同步记录自身直观感受，写下操作过程中的认知盲区、知识点疏漏。教师结合护生体验记录开展小组交流，引导护生站在患者视角理解内分泌疾病多系统损伤带来的身心负担，同步完成同理心、护理职业精神培育，加深护生对多系统联合护理的理解。④数据反馈

强化阶段(第 21~28 学时)。仿真系统自动调取护生全部操作数据,生成每名护生专属的操作轨迹图谱,精准定位个人实操薄弱环节、整合思维短板。教师根据图谱开展问题反馈,针对多系统联动评估遗漏、操作步骤不规范核心问题逐一讲解。护生返回仿真系统薄弱任务板块重复实操训练,反复练习达到课程操作达标标准,完成个体化纠错强化。⑤虚实融合巩固

阶段(第 29~32 学时)。教学地点为实体护理模型实训室。护生借助实体模型复现仿真训练重点操作,教师一对一针对前期虚拟训练暴露的整合思维薄弱点、临床实操偏差现场纠正。课堂依托临床真实病房病例开展整合思维转化训练,把仿真系统内多系统联动评估思路落地到实体模拟操作中,实现从虚拟操作向真实临床实践过渡,完成整套教学闭环。

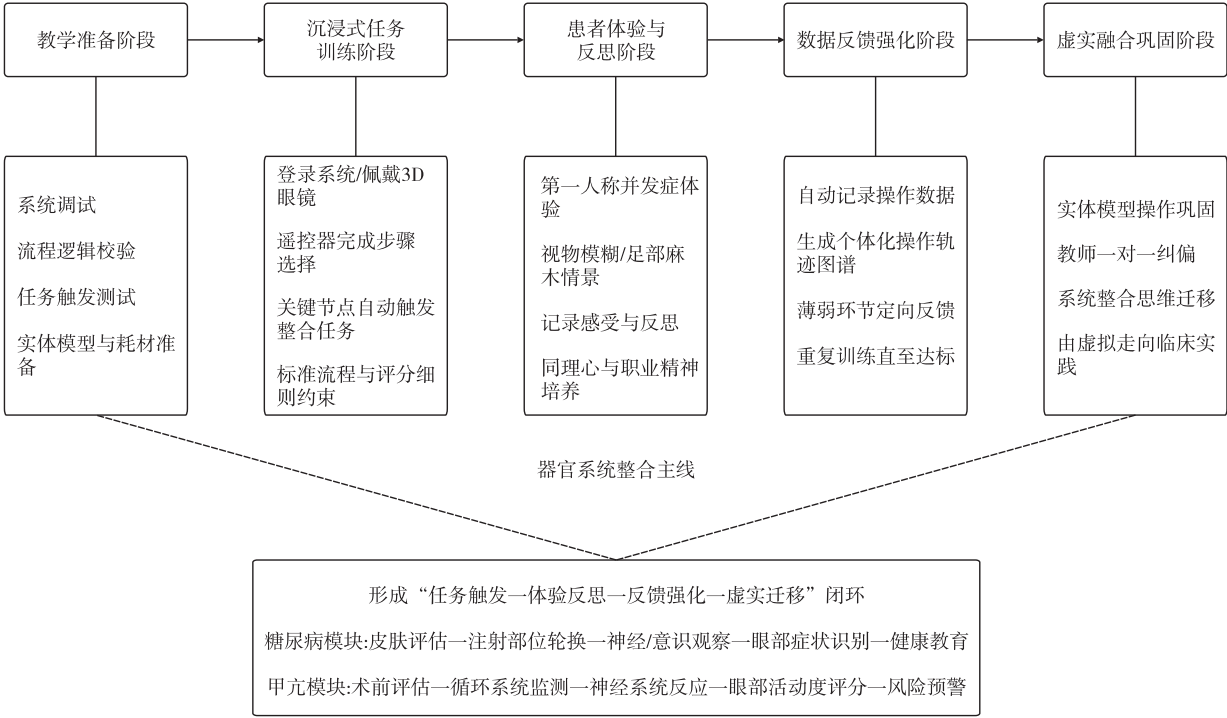


图 1 基于器官系统整合的虚拟仿真教学实施路径与关键要素示意图

1.3 评价方法 ①理论知识与操作技能。两组均于内分泌代谢疾病护理教学结束后 1 周参加统一考核。理论考核采用研究团队依据内分泌代谢疾病护理模块教学大纲编制的试卷,包括 50 道单项选择题和 5 道病例分析题,满分 100 分。操作技能考核采用统一评分表,对胰岛素注射、血糖监测、术前体位训练和突眼护理等操作进行评分,同时加入多系统整合案例分析。每名护生抽签考核一项操作,考核由 2 名经统一培训的带教教师独立评分,取平均值。②教学满意率。于内分泌代谢疾病护理教学结束后即刻调查。在李贺伟^[17]编制的学生满意度调查表基础上修订,形成 5 个条目的教学满意度问卷,各条目采用“是/否”作答,计算各条目满意率。③一般自我效能感。采用一般自我效能感量表(General Self-Efficacy Scale, GSES)^[18]评价,该量表共 10 个条目。采用 4 级评分,“完全不正确”计 1 分,“完全正确”计 4 分。总分 10~40 分,分值越高表示自我效能感越强。④学习投入。采用李西营等^[19]修订后的中文版量表,包括活力、奉献和专注 3 个维度,共 17 个条目。采用 7 级评分,“非常不同意”计 1 分,“非常同意”计 7 分。总分 17~119 分,得分越高表示学习投入水平越高。

一般自我效能及学习投入均于教学前及教学结束后即刻调查。

1.4 统计学方法 采用 SPSS27.0 软件进行统计描述、*t* 检验、Mann-Whitney *U* 检验、 χ^2 检验及 Fisher 精确概率法。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组理论知识与操作技能成绩比较 见表 2。

表 2 两组理论知识与操作技能成绩比较

分, $\bar{x} \pm s$			
组别	人数	理论知识	操作技能
对照组	55	80.59±3.01	87.46±2.12
试验组	56	86.10±2.26	90.81±1.96
<i>t</i>		10.878	8.680
<i>P</i>		<0.001	<0.001

2.2 两组教学满意率比较 见表 3。

表 3 两组教学满意率比较

组别	人数	教学内容	自我学习能力提升	有利于临床实践	提升职业精神	总体教学效果
对照组	55	46	41	46	45	45
试验组	56	56	55	56	56	56
<i>P</i>		0.001	<0.001	0.001	0.001	0.001

2.3 两组教学前后一般自我效能感评分比较 见表 4。

表 4 两组教学前后一般自我效能感评分比较
分, $\bar{x} \pm s / M(P_{25}, P_{75})$

组别	人数	教学前	教学后
对照组	55	24.69±3.76	27.00(22.00,33.00)
试验组	56	24.66±2.96	40.00(31.00,40.00)
<i>t/Z</i>		0.047	−6.153
<i>P</i>		0.963	<0.001

2.4 两组教学前后学习投入评分比较 见表 5。

3 讨论

3.1 器官系统整合虚拟仿真教学有助于提高护生理论知识与操作技能 本研究显示,试验组理论知识和操作技能得分显著高于对照组(均 $P<0.05$),提示该

表 5 两组教学前后学习投入评分比较
分, $\bar{x} \pm s / M(P_{25}, P_{75})$

组别	人数	活力		奉献		专注		总分	
		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	55	30.03±7.12	30.00(25.00,36.00)	24.86±5.11	26.00(25.00,30.00)	29.88±7.22	32.00(28.00,36.00)	84.76±15.11	88.00(79.00,102.00)
试验组	56	31.05±6.12	37.00(36.00,42.00)	25.13±4.22	32.00(30.00,35.00)	30.11±5.88	32.00(30.00,35.00)	86.29±12.36	100.50(95.25,112.00)
<i>t/Z</i>		0.810	−4.683	0.304	−4.662	0.184	−0.823	0.584	−3.025
<i>P</i>		0.420	<0.001	0.762	<0.001	0.854	0.411	0.560	0.002

3.2 器官系统整合虚拟仿真教学有利于提升护生自我效能感和学习投入 本研究结果显示,教学后试验组一般自我效能感评分及学习投入总分和 2 个维度评分显著高于对照组(均 $P<0.05$),表明器官系统整合虚拟仿真教学有利于提升护生自我效能感和学习投入。虚拟仿真练习场景,使护生在多次操作中积累经验,梳理多系统疾病的护理逻辑,提升复杂病情识别和跨系统判断的准确性。同时,教师结合系统数据对护生的思维缺陷和操作问题进行指导。正向的练习经历以及个体化教学指导,共同增强自我效能;若仅采用器官系统整合教学,护生缺乏实践训练,理论知识无法转化为实践技能。两者结合护生可以使用整体性认知框架,进行重复实践并及时反馈,学习投入提高证实内容整合与技术赋能有良好的协同关系。护生在完成虚拟任务过程中,能感受到自身知识和实践技能的提升,增强学习的认同感,提升学习投入水平。两组专注维度差异无统计学意义($P>0.05$),可能与多系统疾病知识点繁杂、虚拟场景任务切换较快或界面刺激较多,也可能增加认知负荷,抵消专注维度的优势^[22]。本研究发现,教学后试验组自我效能显著高于对照组,但两组专注评分并无显著差异,提示自我效能与专注在教学实践中并非线性关系,护生通过反复练习建立充足信心后,反而可能减少学习紧迫感导致注意力分散。多系统疾病交叉知识、高频任务切换可能使护理基础知识薄弱的护生难以维持专注,进一步拉大个体间学习投入差异。后续可通过优化界面信息密度、分层设置任务难度和增加阶段性提示等方式,改善护生的专注体验。

教学模式有助于护生掌握内分泌代谢疾病护理知识和技能。传统护理教学知识讲授碎片化,护生难以将疾病发生机制、临床表现与护理措施贯通整合起来^[20]。器官系统整合教学通过疾病问题、靶器官变化为核心重构教学内容,围绕护理评估、护理措施构建完整知识框架,帮助护生建立完整的临床认知结构。虚拟仿真为这种系统化知识框架提供了可操作、可验证的训练场景。在任务驱动下,护生可在无风险环境中多次完成胰岛素注射、血糖监测、低血糖识别、甲亢围术期评估等任务,并在即时反馈中识别操作错误和决策缺口^[21],护生自身薄弱环节得到针对性提升。任务驱动、反复演练和即时纠偏更符合护理技能获得与临床判断形成的规律,二者融合应用,可能促进护生理论知识与实践能力的发展。

3.3 器官系统整合虚拟仿真教学有利于提升护生的教学满意率 试验组在 5 个条目上的满意率显著高于对照组(均 $P<0.05$),器官系统整合虚拟仿真教学使理论知识与实践操作联系更为紧密,改善了护生学习过程中实践机会有限、知识无法串联、学习节奏较受限制^[23]等问题。虚拟仿真提供的任务场景,支持护生主动参与学习,可满足护生对课堂互动、情景代入、临床结合三类核心学习需求。需求得到满足后,护生理论成绩与操作技能同步提升,形成正向反馈,使护生对教学模式的满意度提高。自我效能与学习投入的提升,进一步改善了护生主观学习体验,提高学习积极性。护生学习过程连接紧密,理论联系实践更加流畅,教学认可度高,从整体教学满意度得到提升。

4 结论

本研究发现,器官系统整合虚拟仿真教学用于内分泌代谢疾病护理教学,可有效提升护生理论知识、操作技能、自我效能感、学习投入与教学满意率。该方法较好契合了内分泌代谢疾病多系统受累等专科特点,循环、呼吸、泌尿等系统疾病同样可能出现多系统合并损伤,该教学模式为其护理教学提供了可迁移的路径。本研究采用非同期对照设计,存在时间效应和分组偏倚的可能;研究对象均来源于同一院校,结论的外推性受限;技能考核加入多系统整合案例分析,与试验组教学目标匹配度较高,可能存在测量偏倚;且本研究仅考察短期教学效果。未来可开展多中心、随机对照研究,在内科护理学其它多系统受累疾病学习模块同步开展器官系统整合虚拟仿真教学,并延长随访周期,以评价该教学模式对护生临床岗位胜

任力的影响。

参考文献：

[1] Handelsman Y, Anderson J E, Bakris G L, et al. DCRM 2. 0: multispecialty practice recommendations for the management of diabetes, cardiorenal, and metabolic diseases[J]. Metabolism, 2024, 159: 155931.

[2] 吉彬彬, 蒋小剑, 任佳慧, 等. 基于项目的团队学习结合翻转课堂在护理研究教学中的应用[J]. 护理学杂志, 2024, 39(15): 65-68.

[3] 李冬, 李舒玲. SBAR 教学联合 Mini-CEX 评价模式在护理实习生临床带教中的效果研究[J]. 护士进修杂志, 2020, 35(17): 1623-1625, 1631.

[4] 朱丽娜, 姚爱春, 张晨成, 等. 基于 BOPPPS 模型的 5G+智慧课堂在临床护理教学中的应用[J]. 护理学杂志, 2024, 39(5): 14-17.

[5] Lampropoulos G, Fernández-Arias P, Del Bosque A, et al. Augmented Reality in Health Education: transforming nursing, healthcare, and medical education and training [J]. Nurs Rep, 2025, 15(8): 289.

[6] 郝粉娟, 杨惠云, 周西, 等. 虚拟现实技术在我国护理领域中的应用现状[J]. 护理学杂志, 2015, 30(13): 111-113.

[7] 李红梅, 田朝霞, 张红, 等. 虚拟仿真训练在基础护理学教学中的应用[J]. 中华护理杂志, 2017, 52(3): 275-279.

[8] 胡吉富, 李利华, 李绍波, 等. 以器官系统为中心的教学模式在卓越医生培养中的改革与实践[J]. 中国高等医学教育, 2022(7): 118-119, 121.

[9] 陈彦如, 刘继红, 李小凤, 等. 器官系统整合教学背景下医学本科教育期末理论考试所面临的挑战及思考[J]. 中华医学教育探索杂志, 2023, 22(12): 1855-1858.

[10] 张澍, 王渊, 刘进军, 等. 基于器官-系统整合课程的沉浸式临床医学人才培养模式创建与实践[J]. 中国医学教育技术, 2022, 36(5): 515-518, 527.

[11] 王清清, 吴婷婷, 郑绿珍, 等. 器官系统整合课程在临床医学专业本科生中的教学效果分析[J]. 中国继续医学教育, 2023, 15(9): 149-152.

[12] 车锋丽, 童燕娜, 韩臻臻, 等. “以器官系统为基础, 以疾病为中心”多学科融合教学模式在五年制临床医学系本科生脑血管病教学中的应用[J]. 中国卒中杂志, 2024, 19(10): 1233-1238.

[13] 尤黎明, 吴瑛, 孙国珍, 等. 内科护理学[M]. 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2022.

[14] 李小寒, 尚少梅, 丁亚萍, 等. 基础护理学[M]. 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2022.

[15] 崔慧先, 刘学政. 系统解剖学[M]. 10 版. 北京: 人民卫生出版社, 2024.

[16] 步宏, 王雯. 病理学与病理生理学[M]. 5 版. 北京: 人民卫生出版社, 2022.

[17] 李贺伟. 大学多媒体课堂教学的学生满意度研究[D]. 开封: 河南大学, 2013.

[18] 王才康, 胡中锋, 刘勇. 一般自我效能感量表的信度和效度研究[J]. 应用心理学, 2001, (1): 37-40.

[19] 李西营, 黄荣. 大学生学习投入量表(UWES-S)的修订报告[J]. 心理研究, 2010, 3(1): 84-88.

[20] 付斌, 吴萍. 以器官系统为基础的临床教学改革初步探索[J]. 继续医学教育, 2022, 36(8): 1-4.

[21] Liu K, Zhang W, Li W, et al. Effectiveness of virtual reality in nursing education: a systematic review and meta-analysis[J]. BMC Med Educ, 2023, 23(1): 710.

[22] 单志军, 安力彬, 李文涛, 等. 网络虚拟静脉注射系统的构建与实践[J]. 实验室科学, 2012, 15(5): 91-92, 95.

[23] 宋春雪, 张鹏, 訾春艳, 等. 虚拟仿真技术联合智慧职教云课堂在分娩护理实训教学中的应用[J]. 护理学杂志, 2021, 36(23): 65-68.

(本文编辑 韩燕红)

(上接第 62 页)

[11] 陈恺悦, 曾铁英, 王颖, 等. 护士直觉患者病情恶化量表的汉化及信效度检验[J]. 护理学杂志, 2024, 39(20): 25-29.

[12] 陈亚敏, 姚佳琪, 张蓓蕾, 等. 基于“5WHY”原则分析护士第二受害者给药错误的根因及对策[J]. 现代实用医学, 2023, 35(4): 537-539.

[13] 谭明明, 陈彤丹, 陈园, 等. 基于数据驱动的公立医院运营管理模式探索与实践[J]. 卫生经济研究, 2025, 42(9): 75-78.

[14] Russ A L, Fairbanks R J, Karsh B, et al. The science of human factors: separating fact from fiction[J]. BMJ Qual Saf, 2013, 22(10): 802-808.

[15] Carayon P, Schoofs Hundt A, Karsh B, et al. Work system design for patient safety: the SEIPS model[J]. Qual Saf Health Care, 2006, 15(Suppl 1): i50-i58.

[16] 马丽珍. 临床护士病情观察能力评价指标的初步研究[D]. 太原: 山西医科大学, 2013.

[17] 文建萍, 吴春玲, 张明. 消毒供应中心专科化实境培训考核模式的构建与应用研究[J]. 智慧健康, 2025, 11(27): 150-153.

[18] 张迎春, 吴旭旭, 练银霞, 等. 专科改良早期预警评分在颈椎病合并骨质疏松症病人术后病情评估中的应用[J]. 循证护理, 2023, 9(20): 3722-3725.

[19] 冯丹妮, 王颖, 黄素芳, 等. 成人患者病情恶化评估工具的研究进展[J]. 护理学杂志, 2025, 40(11): 125-129.

[20] 刘俊玲, 赵英楠, 郑鑫彤, 等. 临床护士早期判断患者病情恶化能力的构成要素分析[J]. 中华护理杂志, 2025, 60(23): 2901-2908.

[21] Wooldridge A R, Carayon P, Hoonakker P, et al. Care transition of trauma patients: processes with articulation work before and after handoff[J]. Appl Ergon, 2022, 98: 103606.

[22] 严莉, 肖明朝, 贺世春, 等. 基于 SRK 模型的护理人为差错类型分析及管理对策[J]. 护理学杂志, 2018, 33(2): 65-68.

[23] 陈明, 邵晓凤. 基于扎根理论的患者重复投诉质性研究[J]. 医院管理论坛, 2025, 42(9): 45-50.

[24] 徐舒双, 舒雪铭. 人文关怀护理模式对门诊护理质量及患者满意度的影响分析[J]. 现代诊断与治疗, 2023, 34(18): 2836-2839.

(本文编辑 韩燕红)