

• 护理教育 •
• 论 著 •

导尿管虚拟仿真教学项目的开发及应用

聂立婷, 殷秀敏, 徐奇, 王翠, 郭敏, 娄凤兰, 朱楠

摘要:目的 开发导尿管虚拟仿真教学项目,提高基础护理实验教学质量,节约实验室耗材。方法 借助计算机信息技术开发导尿管虚拟仿真教学项目,通过探索“线上线下”相结合的教学模式,将导尿管虚拟仿真项目运用于2016级护理本科学生基础护理实验教学中。结果 与2015级学生常规教学比较,2016级学生的导尿管操作成绩显著提高($P < 0.05$),实验室耗材经费显著下降($P < 0.01$)。结论 导尿管虚拟仿真教学项目为护理实验教学提供了一种实用、环保的教辅工具,且有效促进了护理教学模式的改革与创新。

关键词:基础护理学; 导尿管; 虚拟仿真; 护理教育; 实验教学

中图分类号:R471;G424.1 **文献标识码:**A **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2019.01.066

Development and application of virtual simulation teaching project for urinary catheterization Nie Liting, Yin Xiumin, Xu Qi, Wang Cui, Guo Min, Lou Fenglan, Zhu Nan. School of Nursing, Shandong University, Ji'nan 250014, China

Abstract: **Objective** To develop a virtual simulation teaching project of urinary catheterization, to improve the quality of basic nursing skills lab teaching and to save the laboratory materials. **Methods** With the aid of computer information technology, we developed a virtual simulation teaching project about urinary catheterization, and then through exploring the combination of "online and offline" teaching mode, we put the virtual simulation project of urinary catheterization into basic nursing skills lab teaching for the nursing undergraduates enrolled in 2016. **Results** Compared with the nursing undergraduates enrolled in 2015 and subjected to routine teaching, the performance of urinary catheterization in undergraduates enrolled in 2016 was significantly improved ($P < 0.05$), and the expenditure of laboratory consumables was significantly decreased ($P < 0.01$). **Conclusion** The virtual simulation project of urinary catheterization provides a practical and environmental teaching tool for nursing lab teaching, and effectively promotes the reform and innovation of nursing teaching mode.

Key words: basic nursing; urinary catheterization; virtual simulation; nursing education; lab teaching

随着虚拟仿真技术的快速发展,利用该技术开发的虚拟仿真项目日渐成为师生工作和学习的主要媒介,如在护理实验教学方面的应用,在促进教学工具转变的同时,也提高了教学质量^[1-2]。传统护理实验教学主要借助实验室模拟人开展,教师示范和学生练习都离不开模拟人。而这种教学方式受时间、地点、人力资源、耗材等因素的影响,存在诸多不足,如教学次数少且时间固定,学生操作模拟次数有限,示教老师资源有限,实验室耗材成本逐年增加等。据统计,耗材经费在实验室教学经费中的占比高达70%左右^[3]。针对以上不足,有研究人员相继开发了不同功能的虚拟仿真实验项目,并将其用于护理教学^[4],如利用该技术开发的虚拟静脉注射培训项目,研究发现运用该项目的学生在期末考核中占有明显优势^[5]。李雨昕等^[6]将基于虚拟仿真技术的翻转课堂教学模式运用到护理学基础实验教学中,发现该教学模式能够增强教学效果,但该研究并没有具体到某一个特定的护理实验操作上,不能说明是否每一项基础护理操

作都适合使用虚拟仿真教学,其研究缺乏针对性。导尿管作为护士必须掌握的基础操作技能,因操作复杂、知识点多、耗材经费多,一直是基础护理教学中的重难点。在国内,护理学虚拟仿真系统的研究和开发尚处于起步阶段^[7-10],优质开发导尿管虚拟仿真项目,并研究其能否有效地提高教学质量,以及能否有效节约实验室资源,是推动护理实验教学改革和创新的重要举措。因此,我院将导尿管纳入信息化教学的重点开发对象,在某科技有限公司的技术支持下,共同开发导尿管虚拟仿真教学项目,并于2018年3月借助本院护理学虚拟仿真教学平台,将该项目运用于2016级护理本科学生导尿管的实验教学。现将该项目的开发及应用报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象 2016级护理本科学生26名,男3名,女23名;年龄19~22(20.08±0.89)岁。均为高考统招学生。于第4学期开设《基础护理学》^[11]课程。

1.2 教学方法

1.2.1 导尿管虚拟仿真教学项目的开发 导尿管虚拟仿真教学项目采用B/S(浏览器/服务器)操作模式,基于行业标准使用J2EE的开放式架构,在B/S三层结构的基础上,面向对象进行大规模组件式设计,最终构建成组件插入式的部署结构。第1层是面

作者单位:山东大学护理学院(山东 济南,250014)

聂立婷,女,硕士在读,学生

通信作者:朱楠,zonner@163.com

科研项目:国家自然科学基金项目(30772545);山东大学教学实验室建设软件项目(sy2016309)

收稿:2018-08-27;修回:2018-10-11

向用户的网页层,包括导尿术操作(适用于师生,有练习模式和自测模式)和日志管理(适用于教师)两大部分。第 2 层是中间的技术层,运用 Unity3D、UI、PS、Maya 等技术处理动画及建模,将合成的导尿术操作项目嵌套在系统中,以保证人物、建筑、文字、场景的流畅性和逼真性。第 3 层是数据应用层,包括数据统计、操作信息跟踪等内容,应用 JAVA、SQL、JavaScript 等语言技术,使项目更稳定安全。三层结构的导尿术虚拟仿真项目,借助我院的护理学虚拟仿真教学平台运行,具有高度稳定、高效、安全、可靠等优点。

1.2.2 导尿术虚拟仿真教学项目的操作流程 导尿术虚拟仿真教学项目的操作流程如图 1。

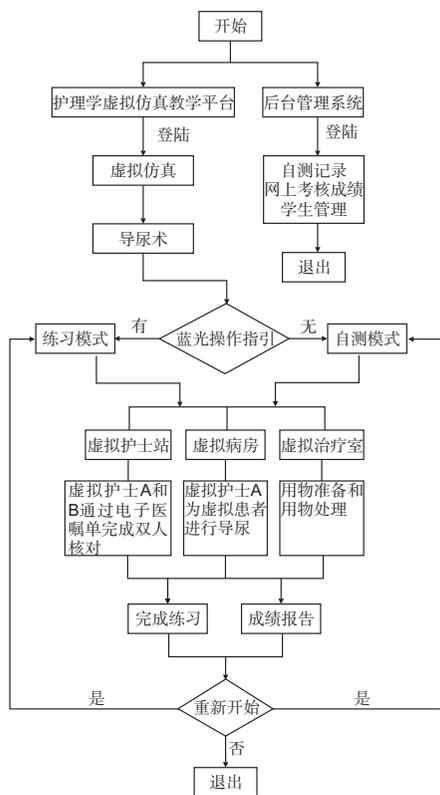


图 1 项目操作流程

通过网址 (<http://1.51.255.142/>) 进入护理学虚拟仿真教学平台首页,师生根据不同目的选择所需的登陆平台。点击登陆账号和密码后,可选择虚拟仿真栏下的导尿术项目。导尿术项目根据有无蓝光操作指引,分为练习模式和自测模式,两种模式均包含虚拟角色、虚拟场景、虚拟实验用品三大模块。选择练习模式时,进入导尿术操作的教师(或学生)扮演虚拟护士 A 的角色,在全程的蓝光操作指引下,通过移动鼠标选择护士要去的场地(护士站、病房和治疗室)。操作要点均以浮标的形式出现在相应的操作位置上,蓝光浮标提示下一步操作,点击即可引导虚拟护士 A 完成相应的动作。在虚拟护士站,虚拟护士 A 与护士 B 通过语音交流进行医嘱核对,同时操作界面会跳出电子医嘱单,均核对无误后,方可点击确认。

在虚拟治疗室,虚拟护士 A 可演示七步洗手法,在进行用物准备时,操作界面会同时出现治疗推车和虚拟实验用品,通过移动鼠标,可选择导尿术所需物品,并将其放置在治疗推车的相应位置。在虚拟病房,虚拟护士 A 通过与虚拟患者的语言交流执行三查七对,同时操作界面会跳出虚拟患者的电子手腕带和床头卡信息,均核对无误后,可点击确认。导尿术前期准备工作就绪后,虚拟护士 A 与虚拟患者进行交流沟通,在患者的配合下,协助并指导患者摆放合适的体位。虚拟护士 A 为患者导尿的动作与真实操作一致,且都能在主界面看到。在界面的左上方,增设特色模块,如执行消毒操作时,界面左上方会放大患者的操作部位,将患者的会阴部解剖图呈现出来,并在相应的位置标注名称和消毒顺序;尿管准备插入前,界面左上方会自动切换成尿道口、阴道口和肛门的辨别图,引导操作者识别尿道口;尿管插入时,界面左上方又将变换成膀胱的纵向解剖图,操作者在鼠标的帮助下,将导尿管插入尿道口内,移动导尿管,可看到导尿管前端进入膀胱的长度,和导管末端见尿的动态图。最后,在蓝光操作指引的帮助下,完成拔管、用物处理、七步洗手、记录等操作。练习模式结束后,可以选择退出,也可选择重新开始进行反复练习。选择测试模式时,操作界面和练习模式一致,但无蓝光操作指引,操作者通过点击(或移动)浮标自主完成考核,时长为 15 min,考核结束后,自动生成成绩报告。测试模式结束后,亦可选择退出或重新开始。

教师通过网址 (<http://1.51.255.142/jsp/admin/login.jsp>) 进入护理学虚拟仿真教学平台后台管理系统,点击登陆账号和密码(仅限教师使用)后,教师可选择进入导尿术日志管理部分,查看学生的自测记录和网上考核成绩。

1.2.3 实验教学 教师根据教学需求,在导尿术虚拟仿真教学项目的基础上,探索“线上线下”相结合的实验教学新模式,构建了虚拟仿真教学项目和实践操作相结合的实验教学模型(下称“虚实结合”教学模型),见图 2,并将该项目运用于导尿术的实验教学。

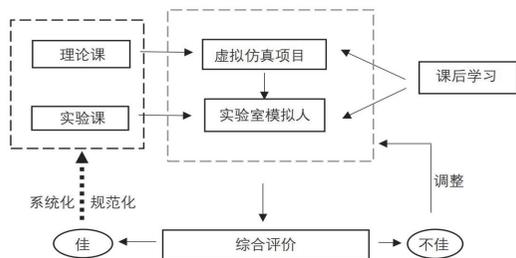


图 2 “虚实结合”教学模型

在“虚实结合”教学模型中,教师将导尿术实验教学分成理论课、实验课、课后学习三部分,并借助导尿术虚拟仿真教学项目和实验室模拟人开展教学任务。

且在模型中设置综合评价模块,以便及时反馈存在的问题,不断改进教学模式。理论课上,教师利用投影仪将导尿管虚拟仿真教学项目操作界面投射在大屏幕上,一边操作一边向学生讲解导尿管的相关知识。示教结束后,学生在个人计算机上操作该项目,发现问题及时与老师交流。实验课上,教师利用实验室模拟人示教,并向学生讲解虚拟操作与实训操作的异同,学生两人组练习时,一人利用模拟人练习操作,一人利用该项目为其纠错。课后学习阶段,学生既可以利用导尿管虚拟仿真教学项目进行练习,也可以申请实验室进行练习。综合反馈部分对该项目的运用情况进行综合评价,如果效果佳,则在系统化和规范化后进行推广应用,如果效果不佳,则进行调整。

1.3 评价方法

1.3.1 导尿管操作成绩和个人耗材经费 课程结束后由教师按统一的评分标准对学生导尿管操作进行考核评分,通过实验室使用记录本统计个人耗材经费,并将2016级学生的导尿管操作成绩及个人耗材经费与2015级(25名学生,男5名,女20名;年龄19~22岁)进行比较。2016级学生除增加导尿管虚拟仿真教学项目外,授课教师和授课学时相同。

1.3.2 学生对导尿管虚拟仿真教学项目及教学的评价 采用学院老师自编的学生对导尿管虚拟仿真教学项目及教学评价表,包括对导尿管虚拟仿真教学项目的评价(6个条目)及对导尿管虚拟仿真项目教学效果的评价(7个条目)2个部分。所有条目均设置非常同意、同意、中立、不同意4个选项。问卷发放后以无记名方式填写,填写完毕当场收回。发放问卷26份,全部有效回收。

1.4 统计学方法 由双人录入数据,应用SPSS21.0软件进行数据分析,行t检验和描述性分析,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 不同年级学生导尿管操作成绩和个人耗材经费比较 见表1。

表1 不同年级学生导尿管操作成绩和个人耗材经费比较 $\bar{x} \pm s$

年级	人数	操作成绩(分)	个人耗材经费(元)
2015级	25	87.48±2.58	77.20±7.61
2016级	26	89.38±2.60	65.00±6.13
t		2.619	6.284
P		0.012	0.000

2.2 2016级学生对导尿管虚拟仿真教学项目的评价 见表2。

2.3 2016级学生对导尿管虚拟仿真项目教学效果的评价 见表3。

3 讨论

3.1 开发虚拟仿真实验教学项目的重要性 以现代信息技术为依托,建设示范性虚拟仿真实验教学项

目,推动高校积极探索“线上线下”教学相结合的个性化、智能化、泛在化实验教学新模式,形成专业布局合理、教学效果优良、开放共享有效的高等教育信息化实验项目示范体系,已成为支撑高等教育教学质量全面提高的重要保障^[12]。在护理教育领域,科研人员积极构建虚拟仿真实验教学项目,并运用这种高效的教辅工具来提高学生的自主学习能力。虚拟仿真作为一种新兴技术,为实验室教学改革提供了可能,促进了护理学生的实践决策^[13]。Borg Sapiano等^[14]利用虚拟仿真技术模拟护理突发事件,并将其运用于本科护理教学,结果显示该技术能够有效培养实习护士对复杂情景的管理能力。Cant等^[15]研究指出,与其他传统教学方式相比,应用虚拟仿真技术能够提高实验教学质量。研究表明,虚拟仿真项目在教学中的使用是有效的,包括在教学交流、决策、团队合作、领导力、灾难训练、教学艺术等多个方面^[16]。本研究也表明,虚拟仿真教学项目具有强大的功能和优势,该项目不仅能为护理教育者探索未来的教学方法提供新选择,亦能使学生享受与时俱进的教学模式。

表2 2016级学生对导尿管虚拟仿真教学

项目	项目的评价(n=26)			人(%)
	非常同意	同意	中立	
虚拟实验室场景逼真	11(42.3)	12(46.2)	3(11.5)	0(0)
技能模块设置专业	10(38.5)	15(57.7)	1(3.8)	0(0)
导尿管相关知识全面	10(38.5)	14(53.8)	2(7.7)	0(0)
系统操作流畅	8(30.8)	10(38.5)	7(26.9)	1(3.8)
操作时自我沉浸感强	5(19.2)	12(46.2)	7(26.9)	2(7.7)
评分标准及错误分析具体科学	7(26.9)	11(42.3)	8(30.8)	0(0)

表3 2016级学生对导尿管虚拟仿真项目教学

项目	效果的评价(n=26)			人(%)
	非常同意	同意	中立	
学习趣味性增强	12(46.2)	13(50.0)	1(3.8)	0(0)
自主学习能力增强	8(30.8)	16(61.5)	2(7.7)	0(0)
课后学习时间和地点自由化	12(46.2)	13(50.0)	1(3.8)	0(0)
减轻了学习负担	4(15.4)	9(34.6)	9(34.6)	4(15.4)
提高了学习效率	13(50.0)	9(34.6)	4(15.4)	0(0)
比传统教学法教学效果更好	13(50.0)	11(42.3)	1(3.8)	1(3.8)
希望在以后的实验教学中推广应用	12(46.2)	12(46.2)	2(7.7)	0(0)

3.2 导尿管虚拟仿真教学项目在实验教学中应用的优势 ①教师可将该项目作为导尿管授课的辅助教学工具,导尿管虚拟仿真教学项目操作界面真实形象,高度还原了真实操作。教师将虚拟操作界面投射在大屏幕上,边操作边授课,这种方式能够确保每名学生能清楚看到导尿管操作细节,从而弥补实验室示教的不足,同时促进了实验课教学模式的多样化。②导尿管核心操作设计非常专业实用,不仅虚拟了导尿管操作动作,还嵌入与导尿管相关的局部解剖图,以及尿管插入膀胱的人机交互仿真图。操作者可以掌握消毒部位的先后顺序、辨别尿道口、看到尿管在膀胱内的位置,这种类似游戏的操作模式,有利于提高学生的学习兴趣。

③在课后学习阶段,学生不再受时间和场地的限制,可以随时随地进行操作练习,有效避免了频繁预约实验室的问题,同时也节约了实验室耗材。④网上考核成绩报告按实际操作评分细则对学生的虚拟操作进行评分,扣分项目及原因详细专业,不仅能够直观地反映学生对导尿术的掌握情况,也能促进学生查漏补缺、勤加练习。⑤导尿术日志管理部分,教师可以实时查看学生的操作练习情况,及时发现并解决学生在操作中遇到的问题,与学生进行网上互动交流,及时反馈学生的练习和考核情况,使教师能够更方便快捷地管理学生学习信息,提高了实验室教学质量。⑥在内容设计方面,摒弃已往实验项目添加教学视频的做法,专注于虚拟仿真建设,在保证项目质量的同时也降低了学生的选择障碍,减轻了学生的学习负担。⑦增设语言对话功能,使虚拟护士与虚拟患者之间有语言交流和肢体配合,有利于培养学生的人文关怀能力。⑧采用网页式登陆,无需下载 APP(Application),使用方便快捷,且无局域网限制,随时随地都可以学习。

3.3 导尿术虚拟仿真教学项目的实验教学效果 导尿术作为本学院虚拟仿真项目的试点,在研发期间通过不断的改良和试用,取得了较好的教学效果。研究结果显示,2016 级学生的导尿术操作成绩得到了显著提高,个人耗材经费显著减少,说明应用导尿术虚拟仿真项目能够有效帮助学生掌握相关知识和技能,并且节约实验室耗材经费。通过对 2016 级学生的问卷调查显示,绝大多数学生认为应用导尿术虚拟仿真项目进行教学可以增强学习趣味性(96.2%)、提高自主学习能力(92.3%)、提高学习效率(84.6%)、使课后学习时间和地点自由化(96.2%),认为该模式教学效果更好(92.3%),并希望能在以后的实验教学中推广应用(92.4%)。在“虚实结合”教学模式中,教师将导尿术虚拟仿真项目与实验室操作相结合,并将导尿术虚拟仿真操作系统融入到整个教学过程,通过这种类似游戏的操作模式,增加学习的趣味性和学生的沉浸感,使学生在操作过程中能够发现学习的乐趣,有利于提高学生的积极性,该研究结果支持情景学习理论^[17]。因此,导尿术虚拟仿真项目不仅为护理教学提供了一种实用、环保的教辅工具,而且在增强课堂趣味性的同时,有效提高了教学质量,促进了护理教学模式的改革和创新。

4 小结

导尿术虚拟仿真教学项目为教师提供了新的教学模式,在服务我院学生的同时,也促进了我国护理领域基础护理虚拟仿真项目的发展。然而,该项目亦存在一些不足之处,如项目在稳定性和兼容性方面仍需要改进,有些低配置的计算机,存在无法加载的现象。未来,还有更多的护理技能项目亟待开发,而依托虚拟仿真项目探索新的教学模式,并利用大样本对其进行量化分析,也是进一步的研究方向。

参考文献:

- [1] Padilha J M, Machado P P, Ribeiro A L, et al. Clinical virtual simulation in nursing education[J]. Clin Simul Nurs, 2018, 15: 13-18.
- [2] Foronda C L, Alfes C M, Dev P, et al. Virtually nursing: emerging technologies in nursing education[J]. Nurs Educ, 2017, 42(1): 14-17.
- [3] 陈民助, 阳萌, 马洪. 网络与现代物流环境下的高校实验室耗材采购及管理[J]. 高校实验室工作研究, 2016(3): 82-84.
- [4] 张莉芳, 丁珍珠, 何兰燕, 等. 虚拟现实技术在护理教学中的应用现状及问题分析[J]. 中华护理教育, 2018, 15(3): 231-234.
- [5] 孙亚丽, 宋长平, 董莹, 等. 虚拟静脉注射培训系统的功能及应用[J]. 护士进修杂志, 2008, 23(7): 616-617.
- [6] 李雨昕, 罗珊, 杨茜. 基于虚拟仿真技术的翻转课堂在护理学基础实验教学中的应用[J]. 卫生职业教育, 2017, 35(8): 103-104.
- [7] 廖莹, 文学锦, 黎晔, 等. 虚拟仿真实训教学模式在口腔专科护士岗前培训中的应用[J]. 护理学杂志, 2017, 32(6): 81-83.
- [8] 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.
- [9] 顾耀华. 虚拟临床模拟技术用于护理教育的研究进展[J]. 护理学杂志, 2016, 31(8): 102-104.
- [10] 朱群娥, 雷璇, 李循, 等. 留置导尿术虚拟仿真实验建设研究[J]. 实验技术与管理, 2018, 35(2): 139-141.
- [11] 李小寒, 尚少梅. 基础护理[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2012.
- [12] 中华人民共和国教育部. 教育部办公厅关于 2017—2020 开展示范性虚拟仿真实验教学项目建设的通知[Z]. 2017.
- [13] Foronda C L, Hudson K W, Budhathoki C. Use of virtual simulation to impact nursing students' cognitive and affective knowledge of evidence-based practice [J]. Worldviews Evid Based Nurs, 2017, 14(2): 168-170.
- [14] Borg Sapiano A, Sammut R, Trapani J. The effectiveness of virtual simulation in improving student nurses' knowledge and performance during patient deterioration: a pre and post test design[J]. Nurse Educ Today, 2018, 62: 128-133.
- [15] Cant R P, Cooper S J. Use of simulation-based learning in undergraduate nurse education: an umbrella systematic review[J]. Nurse Educ Today, 2017, 49: 63-71.
- [16] Caylor S, Aebersold M, Lapham J, et al. The use of virtual simulation and a modified team STEPP TM training for multi-professional education [J]. Clin Simul Nurs, 2015, 11(3): 163-171.
- [17] Zhang L, Shang J J. Understanding the educational values of video games from the perspective of situated learning theory and game theory [C]. 5th International Conference on Educational Innovation through Technology (IEEE). Tainai: Soc Int Chinese Educ Techol, 2016.