

医学检验技术专业虚拟仿真实验室的建设与思考*

万莉, 张红, 吴民泸, 赖翼, 陈曼, 孟尧[△]

(成都医学院检验医学院, 四川成都 610500)

摘要: 相较于传统的实验教学模式, 虚拟仿真实验教学具有成本低、开放性、共享性、安全性、生动性、直观性和可再现性等特点, 极大地促进高校实验教学模式的改革, 成为高校实验教学的一个新方向、新趋势。该文围绕医学检验技术专业新型人才培养需要及专业特色, 阐述了构建虚拟仿真实验室的意义与建设目标, 虚拟仿真实验室建设的规划、思路与缺点, 并对虚拟仿真实验教学的未来提出了展望。

关键词: 医学检验技术; 虚拟仿真; 实验教学

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2020.07.028

中图法分类号: G642

文章编号: 1673-4130(2020)07-0889-03

文献标识码: B

快速发展的现代化信息技术促进了高等教育教学的改革、加速了教学模式的多元化发展。虚拟仿真实验室是一种基于 Web 技术、虚拟现实技术(VR)构建的开放式网络化的虚拟实验教学系统^[1], 是高等教育信息化建设和实验教学示范中心建设的重要内容, 是学科专业与信息技术深度融合的产物。随着虚拟仿真技术的成熟, 虚拟仿真实验在科学研究、实验教学中得到了越来越广泛的应用^[2]。自 2013 年教育部开展了国家虚拟仿真实验教学项目建设工作以来, 虚拟实验室建设成为高校实验教学改革的新方向, 虚拟仿真实验室的开发与应用将会对医学检验技术专业的实验教学改革产生变革性的影响。

1 医学检验技术专业实验教学现状

实验教学是医学院校非常重要的实践性教学环节, 在培养学生实际动手能力和创新能力方面有着不可替代的作用。医学检验技术属于实验室医学, 十分强调学生的实践操作能力和仪器操控能力, 尤其是随着科技的进步, 检验技术及检验仪器更是发生着日新月异的变化, 这对医学检验技术专业的人才培养提出了更高的要求。而本校医学检验技术专业的实验教学受仪器设备、实验内容、场地、师资等多个因素约束、限制, 使得本专业的在校生无法得到像临床检验科一样真实的实践操作机会^[3]。

1.1 检验仪器设备滞后 检验科常规使用的全自动分析仪器, 由于价格昂贵, 使用及维护成本高, 因此本校的全自动分析仪器不仅数量少, 而且规格陈旧, 元器件老化, 无法满足日常实验, 大多数情况仅作为示教使用, 使得实验教学的检验仪器设备滞后于临床,

很多的新方法、新技术无法在实验中展开, 实验项目多以传统经典、验证性实验为主, 缺乏对学生创新性思维和能力的培养^[4-5]。

1.2 实验内容受限 临床样本获取困难, 尤其是临床基础检验学、临床血液学的形态学资源缺乏, 临床病原微生物学的疑难罕见样本短缺^[6], 导致实验内容单一、项目陈旧, 与临床实际应用存在明显的脱节。

1.3 影响实验室安全 实验教学中使用的检验标本多来源于人体体液的生物样品, 具有极大的感染性, 实验室存在很大的污染隐患。

1.4 实验经费和场地限制 近年来本校医学检验技术专业的招生人数逐年增加, 实验教室少, 实验教师缺乏, 即使实验课采用小班教学, 学生也分成 4 人一组, 无法保证每个学生都有操作的机会, 学生难免生出偷懒、坐享其成的行为, 难以保障教学效果。且常规实验所需耗材量大, 从而造成学校对本专业实验教学的经费投入巨大。

1.5 实验课时不足 医学检验本科由五年制改为四年制, 各课程的学时数都在减少, 包括实验学时, 势必造成教学内容减少、教学进度加快、实验项目压缩、学生学的不全、学得不精, 教学质量难以保证。

2 医学检验技术专业构建虚拟仿真实验室的意义

教育教学改革的着眼点是提升专业人才培养质量。在医学检验教育“五改四”的背景下, 传统的教学方法和教学条件已明显滞后于当前的人才培养需求, 不仅直接影响学校的教学质量, 更影响学生未来在社会及行业领域的竞争力。虚拟仿真实验室的建设 and 应用, 充分发挥学科专业优势, 改造实验教学手段、革

* 基金项目: 成都医学院 2016 年国家级医学虚拟仿真实验教学中心教育教学改革研究重点项目(VL201611); 成都医学院 2016 年教育教学改革重点项目(JG201605)。

[△] 通信作者, E-mail: myaoworks@outlook.com。

本文引用格式: 万莉, 张红, 吴民泸, 等. 医学检验技术专业虚拟仿真实验室的建设与思考[J]. 国际检验医学杂志, 2020, 41(7): 889-891.

新实验教学内容、突破实验教学模式,是探索医学检验技术实验教学改革的有效途径。

2.1 改善实验教学条件 尤其是价格昂贵、结构复杂的大型、新型仪器可以在虚拟实验室中全面展现,避免仪器设备的巨额投资和重复添置^[7],降低实验室仪器建设、管理和运行成本,减轻保养维护的工作量^[8],保证了实验开出率及使用率。有效缓解了实验教学在经费、场地、器材等方面面临的困难和压力,解决了实验室仪器设备落后、配置不足、试剂耗材浪费、生物安全隐患等传统实验教学的不足。

2.2 改革实验教学模式 虚拟仿真实验室开放共享的实验环境,形象逼真的学习场景,直观生动的实验对象,灵活的学习方式,可再现的教学模式^[9],极大地调动学生学习的主动性和积极性,激发学生的学习兴趣^[10]。虚拟仪器在组建上具有高效性与灵活性,能够适应测试功能的多样化,可用表格、图形快速准确显示结果,方便教师与学生、学生与学生之间进行互动学习,从而改变了实验教学模式,有效地提高教学效率和教学质量。

2.3 培养高素质创新人才 构建具有医学检验特色的虚拟仿真实验室,模拟检验科的工作环境、工作性质和工作方式,让学生犹如身临检验科,真实地体会到检验科的工作模式,能有效地培养学生将所学知识融入临床工作,促进学生临床思维能力、临床操作能力的训练^[11],实现与临床无缝对接。教师可利用虚拟仿真系统搭建综合性、设计性实验或案例,极大地促进了综合性、设计性、创新性实验的开设,活跃学生思维,增强学生动手能力,锻炼学生独立思考和设计能力,对培养学生的创新思维及开拓精神起到积极的引导作用,促进医学检验技术专业高素质、创新性人才的培养^[12]。

3 医学检验虚拟仿真实验室建设思路与规划

本校医学检验技术专业强调以专业为本,提升岗位胜任力为导向,促进学生专业知识、职业能力、创新思维、综合素质协调发展。在实体实验的基础上,通过构建实验教学体系,合理整合、适当引入资源,借助学校大平台,积极推进医学检验技术专业虚拟仿真实验室的建设。

3.1 构建虚拟仿真实验教学体系 围绕专业培养目标,充分发挥专业优势,认真梳理课程体系^[13],优化实验教学内容,精选实验教学项目,构建科学完善、资源丰富、专业特色鲜明的虚拟仿真实验教学体系。

医学检验技术专业学生未来的工作场所主要集中在实验室,以三级甲等医院检验科为蓝本,模拟检验科实际的工作环境,在计算机上营造临床实验室的布局设置、仪器设备、工作流程、检验项目,涵盖检验科常用仪器的种类型号、参数设置、操作使用、保养

维护和报警处理等仪器使用的各方面。以临床生化室自动化生化分析仪的使用为例,包括虚拟样本预处理、样本检测、校准定标、更换试剂、质量控制、报告审核、日常管理等各方面,学生可通过虚拟仿真平台提前熟悉实验内容、实验步骤等,并根据个人的学习情况进行反复的练习。

虚拟实验项目涵盖基本型实验、综合设计型实验、研究创新型实验等,临床生化检验教学设计了以糖代谢紊乱为例的研究创新性实验教学项目:虚拟糖代谢紊乱的临床病例,从标本采集、检测项目选择、检测、仪器使用、质量控制、报告审核到完成初步诊断,让学生掌握检验基本流程及日常管理,训练临床思维能力。教师可以利用平台与学生互动,解答学生的问题,评估学习效果。

3.2 合理整合虚拟仿真资源 依托本校国家级医学虚拟仿真实验教学中心、省级精品课程、校级优秀网络课程、视频公开课程等优质教学资源,整合资源,优化实验教学内容。临床血液学检验课程与临床病理学课程合作,将正常骨髓片及常见血液病骨髓片全片制作成形态学虚拟仿真项目。学生进入该项目,如同使用显微镜观察骨髓片细胞形态,并可通过点击界面设置,切换低倍镜、高倍镜及油镜。不仅学习形式生动有趣,学习时间灵活多变,更有效解决了骨髓片来源困难,数量不足的问题。

3.3 适当引入虚拟仿真资源 引入企业已开发和成功运行的虚拟仿真系统及软件,以拓展实验教学的深度和广度。目前本校已购买显微镜使用、移液管使用、骨髓穿刺术、细胞染色技术、电泳基本操作、荧光定量聚合酶链反应技术、电化学发光技术、蛋白质定量检测等虚拟仿真实验项目。购买体液、脑脊液、血液学、寄生虫学、微生物学的形态库用于形态学实验教学。对于关键技术、管理平台的建设通过校企合作完成,与企业进行实验项目的设计与开发^[14],本院近三年申请校级虚拟仿真实验项目共计六项,并积极申请省级、国家级项目以完善虚拟仿真实验教学体系。

4 虚拟仿真实验教学的局限性

虚拟仿真实验室在高等学校的作用不断的变大,不仅改变了传统的教育模式,节省教学资源,改善实验教学条件,还解决了检验医学在实践教学上的难题,提高了教学水平,但是依然存在着一些不足之处。

4.1 降低了学生的实际动手操作能力 由于虚拟仿真系统的实验者是通过点击鼠标、按键盘等方式来完成实验全过程,不可避免的省略了实验器材的具体操作步骤,从而降低了实验者的实际动手能力。例如微量加样枪的操作,虚拟仿真实验系统往往采用的是点击鼠标完成加样,虽然能够展示持枪、加枪头的手法、加样的角度、按压的档位,但学生却不能体会按压的

力度、放液的速度、管内余液是否排空等,尤其是无法体验不同黏度液体的加样感觉。

4.2 降低了学生对实验误差的分析能力 虚拟仿真实验基于计算机平台保证了实验的准确性,却使实验者丧失了对实验误差的实际感知体验。实验者通过虚拟仿真系统完成实验,无法展示实验过程中由于操作手法不规范、加样量不准确、实验条件(温度、湿度)改变等所带来的实验误差,实验者无法分析实验误差的来源,无法纠正不标准的操作。

因此建设虚拟仿真实验应采用适用的原则,建立以实为主、以虚补实、虚实结合、以虚促实^[15]、相互补充的实践教学体系,推动虚拟仿真实验教学中心快速、有序地建设与发展。

5 虚拟仿真实验教学的展望

本院虚拟仿真实验教学已从 2015 级启动使用,相关课程的课终形态学考试也逐步通过形态库完成,收到了较为满意的教学效果。由于虚拟仿真实验教学相比传统实验教学,更加强调学员的自主学习和个性化发展,教学组织形式更加开放多样,对学员的考核更灵活多样,势必给实验教学的组织管理和质量保障带来了一定的难度,对师资的也提出了更高的要求。应在虚拟仿真实验教学改革与建设过程中,打造一只高水平的师资队伍,对虚拟仿真实验教学过程实行全面管理,充分发挥专业特色,提高创新人才培养质量,提升学校办学水平,逐步形成特色鲜明的医学检验虚拟仿真实验室。

参考文献

[1] 王艳,刘昕,丁雪梅,等.虚拟仿真实验教学系统通用模型研究[J].实验室科学,2017,20(1):65-67.
[2] 雷冬,朱飞鹏,殷德顺,等.力学虚拟仿真教学实验室建设的探讨[J].实验技术与管理,2014,31(12):95-96.

[3] 武其文,张鹏,黄丽珠,等.虚拟实验室在《临床检验基础》实验课中的应用[J].安徽卫生职业技术学院学报,2015,14(5):85-86.
[4] 刘慧萍,张国民,阳力争.基于虚拟仿真实验技术的生化实验教学初探[J].中国中医药现代远程教育,2014,12(14):85-87.
[5] 张任平.基于虚拟仿真实验室的创新性实验教学改革探索[J].教育教学论坛,2017,20(11):273-274.
[6] 亓涛,童晓文,张继瑜,等.虚拟仿真教学在医学检验技术教学中的应用[J].中华检验医学杂志,2015,38(10):716-718.
[7] 刘亚丰,余龙江.虚拟仿真实验教学中心建设理念及发展模式探索[J].实验技术与管理,2016,33(4):108-110.
[8] 周世杰,吉家成,王华.虚拟仿真实验教学中心建设与实践[J].计算机教育,2015,32(9):5-11.
[9] 胡征.高校虚拟仿真实验教学模式的研究[J].魅力中国,2014,22(13):184-185.
[10] 郭静,刘晓燕,朱学江,等.虚拟仿真教学平台在基础医学教学中的应用[J].南京医科大学学报(社会科学版),2014,14(6):498-500.
[11] 费嫦,张荔茗,桂芳,等.医学检验实验教学虚拟仿真平台建设初探[J].卫生职业教育,2015,33(18):54-56.
[12] 胡晓松,潘克俭,张晓.依托虚拟仿真实验教学平台促进医学生实践创新能力[J].中国现代教育装备,2015,22(1):6-8.
[13] 倪雪,胡景明,徐光辉,等.虚拟仿真实验室建设研究与思考[J].课程教育研究:学法教法研究,2015,33(30):241-242.
[14] 田婧,罗通,罗华锋,等.新建本科院校虚拟仿真实验室的建设及教学[J].实验科学与技术,2015,13(6):219-222.
[15] 刘亚丰,吴元喜,苏莉,等.信息化背景下虚拟仿真实验教学中心建设规划与实践[J].高校生物学教学研究,2015,5(3):39-43.

(收稿日期:2019-08-08 修回日期:2019-12-15)

(上接第 879 页)

[27] CHASSAING B, ETIENNE-MESMIN L, GEWIRTZ A T. Microbiota-liver axis in hepatic disease[J]. Hepatol, 2014,59(1):328-339.
[28] 郭栗良子,王立生.肝硬化患者肠道菌群失衡的研究现状[J].中国微生态学杂志,2018,20(1):104-108.
[29] 蒋建文,任志刚,郑树森.肠道微生态与肝癌关系研究新进展[J].传染病信息,2016,29(5):264-266.
[30] FARHAN D, SUKUMAR S, VON STEIN-LAUSNITZ A, et al. Masking ability of bi-and tri-laminate all-ceramic veneers on tooth-colored ceramic discs[J]. J Esthet Re-

stor Dent, 2014,26(4):232-239.

[31] 王磊熙,候静,张德凯.肠道稳态失调与肝脏疾病的关联[J].医学综述,2018,22(7):1383-1387.
[32] 王小琪,于淑清,马列清.慢性病毒性肝炎肝硬化合并慢性肾脏病病人的营养状况分析[J].肠外与肠内营养,2018,20(4):234-237.
[33] CASSARD A M, GERARD P, PERLEMUTER G. Microbiota, liver diseases, and alcohol[J]. Microbiol Spectr, 2017,5(4):1128-1129.

(收稿日期:2019-09-15 修回日期:2020-01-05)