

利用虚拟仿真实验促进本科教学*

黄坪¹, 邓峰美¹, 冯军², 潘克俭^{1△}

(成都医学院:1. 教务处;2. 国有资产与设备管理处, 成都 610500)

[中图分类号] TP391

[文献标识码] B

[文章编号] 1671-8348(2016)19-2720-03

伴随信息技术的日新月异,教育信息化逐渐成为高等教育提升教学质量的重要砝码。虚拟仿真技术作为信息化时代的产物,越来越多地被运用于教学。医学实验教学受医学伦理要求、实验条件、实验成本及尸体来源等限制^[1],导致很多实验项目无法开展,而虚拟仿真实验技术的运用为医学实验教学开辟了新路径。成都医学院较早认识到虚拟仿真实验在医学实验教学中有着补充、拓展、完善的作用,并积极探索虚拟仿真技术在医学教育中的运用。

1 成都医学院国家级医学虚拟仿真实验教学中心建设历程

虚拟仿真实验教学依托虚拟现实、多媒体、人机交互、数据库和网络通讯等技术,构建高度仿真的虚拟实验环境和实验对象,让学生在开放、自主、交互的虚拟环境中开展实验,达到教学大纲所要求的教学效果^[2-4]。

2005 年学校建成显微数码互动实验室,2007 年建设了数字切片网络系统应用于形态学教学,同时开始建设以模拟人为核心的临床仿真实验系统。2010 年,学校积极探索校企联合培养人才机制,与成都泰盟科技有限公司合作开发了基于 BL-410 信号采集的仿真实验项目,在医学机能实验学中开展虚拟仿真实验教学。2012 年,学校整合资源,将原分散于各实验室的虚拟仿真实验教学软件统一到一个平台上,基于校园网进行医学虚拟实验大平台建设,实现平台统一身份认证、统一管理,建立成都医学院医学虚拟仿真实验教学中心。2014 年,医学虚拟仿真实验中心被教育部批准为国家级虚拟仿真实验教学中心。

2 虚拟仿真实验教学平台构建

2012 年,学校按照大学科模块分类,构建了层次结构清晰、易于扩展的医学虚拟仿真实验教学平台。该平台由基础医学、临床医学、药理学、以问题为中心的教学法(problem based learning, PBL)实验教学、测试项目 5 个模块构成,开出虚拟数字资源的虚拟医学实验项目 300 多项,可满足学校所开设医学专业及医学相关专业的实验教学需要。虚拟仿真实验教学中心虚拟实验平台建构,见图 1。

虚拟医学实验项目包括实验目的、实验原理介绍、实验操作录像、实验仿真交互操作、实验波形变化模拟、思考训练等几部分内容,可以使学生先学习理论知识,然后进行虚拟仿真操作,确定理论与实践的关系,完成模拟实验后进行医学实验的模拟考试,以巩固学习到的知识,提高实验教学质量。

3 虚拟仿真实验教学平台管理

医学虚拟实验教学中心平台基于“IPv6”为基础的校园主干建构。校园主干带宽 1 000 Mbps,出口带宽 1 040 Mbps,网络接入信息点 14 436 个,网络存储总量达 100 TB,能够保证医学虚拟实验教学中心平台安全、稳定、可靠地运行。本校或外校学生都可通过局域网或互联网进入虚拟实验室,注册的学生

可自主选择实验项目,完成虚拟实验。老师能对学生完成的虚拟实验情况进行检查、督促和批改;同样,学生可以在线完成实验和实验报告的递交,并查看个人实验成绩和老师的评语,与老师进行网上交流。医学虚拟实验教学中心平台功能模块结构,见图 2。医学虚拟实验教学中心平台的网络拓扑结构,见图 3。

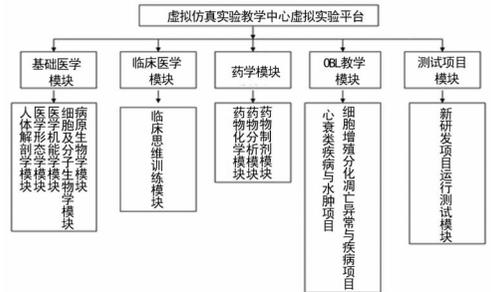


图 1 虚拟仿真实验教学中心实验平台层次结构示意图

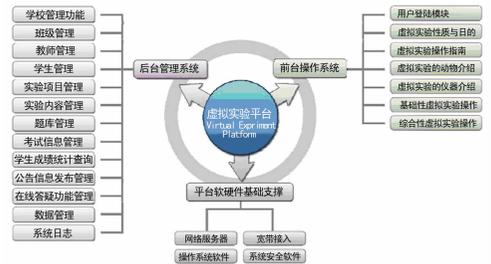


图 2 医学虚拟实验教学中心平台功能模块结构

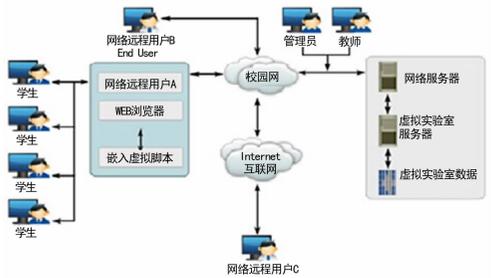


图 3 医学虚拟实验教学中心平台的网络拓扑结构

平台管理具备以下功能。(1)用户管理功能:管理员通过平台可以建立学校和班级,对学生的身份进行批量导入与管理,以及虚拟实验教学内容的导入与管理。例如,管理员主要负责学生身份和后台系统管理。在后台系统注册每名同学的个人信息,包括学校、学号、年级、班级、小组、姓名、性别、地址、

* 基金项目:国家级虚拟仿真实验教学中心项目[教高司(2014)6号]。 作者简介:黄坪(1981-),助理研究员,硕士,主要从事教育教学管理研究。 △ 通讯作者, E-mail: pkj6696@aliyyn.com。

邮编、联系电话、电子邮箱地址等身份认证信息。同时,可以分配二级管理员的系统账号和密码管理,使用权限管理和课程管理,后台数据的维护备份管理。(2)学生实验信息管理功能:在学生实验信息管理栏目中,学生可以依据老师的实验布置进行实验操作,也可以自主选择任何一个实验项目进行操作。可以查看各个实验的分数、权重,查看自己的班级、组别,参与小组讨论。(3)在线考试功能:教师可以设置在一个时间段内,进行虚拟实验知识掌握情况的在线考试和测评,学生必须在规定时间内完成试卷内容,并在线提交。客观题自动生成成绩,主观题由老师批阅后,给出成绩。(4)在线师生互动交流功能:学生在虚拟实验操作过程中,除了按实验操作指南进行外,也可以通过答疑台接受来自老师的指导。实验操作结束后进入知识点测试区完成测试题作业,并获得本人的虚拟实验成绩。同样,也在线进行递交虚拟实验报告,并实时查看本人的实验报告成绩和老师评语。教师也可以通过答疑台与同学互动交流,查询全部学生实验操作的进展状态,阅读递交的实验报告,并发布实验成绩。实验教学管理的后台系统能对同学完成实验的数量、质量和知识点掌握程度进行智能化批改,自动给出实验成绩,并打印成册。(5)教师教学管理功能:教师通过网络虚拟实验室对学生进行实验教学管理,如学生的分组管理、实验教学内容的布置、实验完成的进度监察、实验报告批阅和答疑互动,完成对实验教学状态的评估等实验教学管理工作。

4 本校虚拟仿真实验教学中心的特色

4.1 内容扩展性 医学不断发展,医学实验教学内容也相应在不断更新,在相关耗材尚未成熟应用于大量实验研究时,中心平台通过虚拟实验达到教学目的。如病原微生物学模块中细菌的染色项目,对检验医学、预防医学、生物技术专业学生,除坚持原有革兰染色法、抗酸染色法、负染色法等实验外,在教学计划中加入了 Albert 染色法、悬滴法和压滴法虚拟实验,在寄生虫学加入了鼠疟原虫动物模型、刚地弓形虫动物模型等虚拟项目。

4.2 课程高效性 学生实验课程每个学时为 40 min,而实验是由每组 4~5 名同学共同完成的。据统计,大多数虚拟实验可以在 10~15 min 内完成,使用虚拟仿真平台教学不仅节约师生的时间,同样可以使每位同学熟知实验的每个细节。如在已知药物对蟾蜍心脏灌流的虚拟实验中,为同学们提供了心脏灌流的动画与 3D 心脏的虚拟环境,学生亲自动手在虚拟空间内使用 8 种不同的药物分别加入灌流液中,观察不同药物、不同剂量对离体心脏功能的影响,实验操作过程基本不受时间限制。

4.3 自主开放性 平台每个实验模块内项目多为大型综合类实验,一个项目内通常包涵多个子实验,在真实实验中由于受课时和资源的限制,学生不可能完成多个实验。本校医学虚拟实验教学中心平台可为不同类型的学生开设各种虚拟实验教学内容,本校或校外学生均可通过校园局域网或互联网进入虚拟实验室,注册的学生可自主选择不同类型的实验项目来加深对真实实验的理解,并掌握更多知识。如在多因素对呼吸功能的影响虚拟实验项目中,含有气道延长、气道狭窄、吸入氧气、吸入二氧化碳、代谢性酸中毒(含纠正酸中毒)、气胸(开放性和张力性)、肺水肿等 9 个不同的子实验,学生真实实验最多可做 2~3 个,其他的实验就可供学生用该模块选择性进行。时间及地点由学生自由选择,不再安排新课时。

4.4 师生交互性 此平台具有用户管理功能、学生实验信息管理功能、在线考试功能、在线师生互动交流功能、教师教学管理功能等属性。通过虚拟仿真平台,学生可以依据老师的实验

布置进行实验操作,也可以自主选择任何一个实验项目进行操作;同时可以查看各个实验的分数、权重,查看自己的班级、组别,参与小组讨论;其次学生可以在线完成实验和实验报告的递交,并查看个人实验成绩和老师的评语,与老师进行网上交流互动。教师通过网络虚拟实验室对学生进行实验教学管理,如学生的分组管理、实验教学内容的布置、实验完成的进度监察、实验报告批阅和答疑互动,完成对实验教学状态的评估等实验教学管理工作。

5 本校虚拟仿真实验教学的局限性

5.1 不能代替真正的实验 计算机的迅猛发展确实给教育教学带来了许多便利条件,但医学生今后的工作对象是人,医学教育的实践性和人文特性,决定了医学科学实验的不可替代性^[5],没有把握的临床操作切不可轻易尝试。况且人体内组织器官各异,血管神经错综复杂,个体差异很大,系统无法完全模拟不同状态下人体的变化及个体差异。因此,虚拟仿真实验虽可借助其生动化的实验影像,帮助学生理解相关知识,却无法完全取代真实的实验操作。

5.2 不利于学生发散思维 尽管模块内有些项目学生可以自主设计实验方案,不同方案产生随机结果或不同数据,学生需要进行相应的统计分析和判断,如:行为药理学——抗老年痴呆药物药效评价虚拟实验等。通过实验,在一定程度上培养了学生的综合能力。但系统默认的实验程序只有既定的几种模式,每位同学只能按照默认程序操作才算正确。这严重禁锢了学生的发散思维,不利于学生创新能力的培养。

5.3 虚拟仿真实验软件的缺陷 目前现有的部分教学软件在医学本科教育中的针对性不强,未能真正起到辅助实验教学的作用。这主要是因开发软件的人员缺乏相关知识所致,并且医学发展迅速,其实验方法和手段升级更新较快。因此,具有雄厚专业理论基础的软件开发人员,是维护和更新虚拟仿真实验教学平台的关键。

6 本校采取的相关措施

6.1 以实为本,以虚补实,虚实结合 在本校的实验教学中,将虚拟仿真实验教学与真正的实验操作有机结合,例如在教学过程中,先让学生进行虚拟实验操作,再进入实际操作,这样不仅会起到提高实验效果的作用,而且还能节约资源。另外,虚拟仿真手段也可开展一些大型综合性的实验,如细胞培养虚拟实验、PBL 病例讨论、临床思维训练,以及受条件因素限制不能开展的实验操作等。这样,不仅强化了虚拟仿真对实验教学的辅助作用,而且弥补其在实验教学中的缺陷,两者相辅相成^[6]。

6.2 实现信息技术与医学实验教学深度融合 本校采取的“校-企合作、校-校合作、校-院(教学医院)合作”的方式加快平台教学资源建设,建立和完善资源共享的长效机制,形成和促进优质实验教学的资源共建、共管、共享^[7]。集中教师、医生、软件开发人员共同研讨各个虚拟实验的细节设置及动画设置,将资源的开发、维护、更新、支持、服务等合理地交由企业承担,将企业的效益观念和学校教学需要结合在一起^[8]。以成都泰盟科技有限公司、上海梦之路数字科技有限公司为纽带,形成了 10 余所高等医学院校共建、开放、共享团体,共建共享虚拟实验项目近 300 项。同时,中心还与本校数十所教学医院形成了开放、共享团体,如成都军区总医院、四川省人民医院等,辐射效应逐步显露。

6.3 革新实验教学手段,实验项目微课程化 教育信息化为教育带来了巨大的变化,使得教育领域正面临着重大而深刻的变革,具体体现在实验教学的基础设施、软硬件资源、师资培训

等方面^[9]。以 MOOC 为代表的新一轮教学改革冲击着传统教学模式,学校积极顺应教学改革热潮,基于 MOOC 对医学虚拟仿真实验展开探索,确立实验项目微课程化的改革策略。以视频为主要载体,记录教师在实验育教学过程围绕某个知识点或教学环节开展的教与学活动全过程^[10-13],并将视频资料上传虚拟仿真实验教学平台,支持学生翻转课堂、移动学习等学习方式的新型数字化教育资源^[14]。因实验项目微课具有时间短、主题突出、内容设计精简具体、教学情景化等特点,深受学生喜爱。国内外对虚拟仿真实验教学的应用进行了一些探索与实践,并取得了积极进展。本校将微课程作为新型教学方式,主要围绕某个教学知识点(重点、难点、疑点)和教学环节(练习、实验、任务)开展教学活动及配套资源,是一种支持。实验项目微课程化必将在今后的虚拟仿真实验教学中越用越广,越来越体现新时代信息化教育。

7 小 结

毫无疑问,国家级虚拟仿真实验教学中心建设工作顺应了高等教育的发展趋势,虚拟仿真实验教学必将对提高医学本科教育产生十分重要的意义^[15]。但是,虚拟仿真实验教学的推广并不能一蹴而就,在以后的工作中,将不断完善虚拟仿真实验教学的功能,构建符合新时代教育的医学虚拟仿真实验教学体系,继续探索适应“强实践、重创新”的应用型人才培养模式。

参考文献

- [1] 黄坪,李红松,潘克俭,等.基于 MOOC 的医学虚拟仿真实验室建设探讨[J].实验室技术与管理,2014,31(12):104-106.
- [2] 王卫国.虚拟仿真实验教学中心建设思考与建议[J].实验室研究与探索,2013,32(12):5-8.
- [3] 徐岚.虚拟仿真实验在计算机专业实验教学中的应用探索与研究[J].牡丹江教育学院学报,2013,31(6):150-

• 医学教育 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2016.19.045

151.

- [4] 何恩贵.体验式虚拟实验教学系统的构建研究[J].现代中小学教育,2013,29(4):12-15.
- [5] 夏有为.实验室建设必须务实——访中科院院士、国防科技大学周兴铭教授[J].实验室研究与探索,2013,32(10):1-4.
- [6] 中华人民共和国教育部.教高司函[2013]94号关于开展国家级虚拟仿真实验教学中心建设工作的通知[A].北京:中华人民共和国教育部,2013.
- [7] 王卫国.虚拟仿真实验教学中心建设思考与建议[J].实验室研究与探索,2013,32(12):5-8.
- [8] 王晓迪.虚拟仿真实验教学中心建设中八项关系的理解与探讨[J].实验室技术与管理,2014,31(8):9-11.
- [9] 刘斌.信息化教学有效性的理论思考——对信息化教学本质的再认识[J].现代教育技术,2013,23(3):26-30.
- [10] 张一春.微课建设研究与思考[J].中国教育网络,2013,10(3):28-30.
- [11] 王竹立.新建构主义:网络时代的学习理论[J].远程教育杂志,2011,29(2):11-18.
- [12] 王冕.微视频课程:演变、定位与应用领域[J].中国电化教育,2013,34(4):88-94.
- [13] 罗娜,王凯玲,辛明志.微课程在超声诊断教学中的应用价值[J].齐齐哈尔医学院学报,2014,35(16):2462.
- [14] 陈利.浅谈微课程的信息化教学模式设计[J].中国信息技术教育,2013,14(7):203-205.
- [15] 李平,毛昌杰,徐进.开展国家级虚拟仿真实验教学中心建设提高高校实验教学信息化水平[J].实验室研究与探索,2013,32(11):5-8.

(收稿日期:2016-01-03 修回日期:2016-02-22)

基于 Blackboard 网络教学平台的 CBL 教学法在口腔黏膜病学教学中的实践*

刘琳,周海静[△],文静,韩冰

(西北民族大学口腔医学院,兰州 730030)

[中图分类号] G434;R4

[文献标识码] B

[文章编号] 1671-8348(2016)19-2722-03

现代医学教育的理念要求培养学生的学习兴趣,重视学生能力和整体素质的培养,侧重建立学生的临床思维模式,提高学生的实际接诊能力。Blackboard 平台是一套专门用于辅助课堂教学,提供互动、交流的网络教学平台^[1],以课程为中心集成“教”与“学”的网络教学环境,教师的角色从灌输转变为引导,学生从被动吸收转变为多元化和主动化的学习模式^[2]。案例教学法(case-based learning, CBL)是在案例的基础上进行,授课方式以讨论为主,师生共同分析实际案例,直观形象,既促进知识的掌握又提高实际诊疗能力,该方法应用于许多学科的教学,现在也逐步应用于医学教学中^[3-7]。本研究主要探讨在 Blackboard 在线教学管理平台支持下, CBL 教学法在口腔

黏膜病学课程实践教学中的应用及体会。

1 口腔黏膜病学教学现状

口腔黏膜病学是口腔内科学的重要课程之一。由于口腔黏膜病的临床表现复杂多样,并且与全身疾病密切相关,很多病变是系统性疾病在口腔中的局部表征,所以在口腔黏膜病学的教学中涉及知识面广,学生极易混淆各种病损。传统教学中主要采取课堂教授的方法,临床病例缺乏,并且无教具,致使理论课授课枯燥乏味,课堂教学效果不佳。西北民族大学口腔医院口腔黏膜门诊病源量有限,学生看诊的病种随机性较大,许多病种在临床上难以看到典型病例,学生在口腔黏膜病诊疗知识的掌握和临床应用方面都存在不足。