

虚拟仿真实验在地方高校生理机能实验学中的应用实践

罗斌 肖楚丽 韩维娜 俞瑶 王乐*

(邵阳学院基础医学院生理学教研室 湖南 邵阳 422000)

摘要: 目前,线上+线下混合教学模式愈发成熟,而随着数字化网络技术的大量应用,虚拟仿真实验已逐渐成为医学实践教学发展的必然趋势。本文以地方高校生理机能实验为例,将虚拟仿真实验与实验室的实际操作有效的结合起来,大大提高了机能实验教学水平。

关键词: 虚拟仿真实验、机能实验、生理学

Application and practice of virtual simulation experiment in physiological function experiment in local universities

Luo Bin, Xiao Chuli, Han Weina, Yu Yao, Wang Le*

(Physiology, Basic Medicine, Shaoyang University, Shaoyang, Hunan, 422000)

Abstract: At present, the online and offline mixed teaching mode is becoming more and more mature. With the extensive application of digital network technology, virtual simulation experiment has gradually become an inevitable trend of the development of medical practice teaching. This paper takes the physiological function experiment of local universities as an example, and effectively combines the virtual simulation experiment with the actual operation of the laboratory, which greatly improves the teaching level of the function experiment.

Key words: virtual simulation experiment, functional experiment, physiology

机能实验学是将生理学、药理学、细胞生物学和分子生物学等多门医学机能及相关学科的实验内容进行交叉整合、重组优化后形成的一门综合性实验课程。长期以来,机能实验学教学都以活体动物实验为主,随着信息时代的飞速发展,虚拟仿真实验在高校机能实验教学中被广泛应用,这对传统实验教学起到了辅助和补充作用^[1]。

笔者所在高校为省级普通高等院校,生理机能实验主要以反射弧分析、ABO血型鉴定、神经干动作电位的引导+传导速度测定和不应期测定、神经体液因素及药物对动脉血压的影响、理化因素及药物对家兔呼吸系统的影响等常规实验为主,近年来,通过搭建虚拟仿真实验平台,实验项目增至85个(图1),除了教学大纲中安排的牛蛙实验、家兔实验外,部分复杂、精细的动物实验(如:去大脑僵直、离体心肌细胞动作电位的记录与分析、左心室血压与动脉血压记录等)也可以在虚拟系统中进行,大大提高了课程内容的多样性及可拓展性。

使用虚拟仿真实验系统,实验者可以像在真实的环境中一样,完成各种预定的实验项目,所取得的学习或训练效果等价于甚至优于在真实环境中所取得的效果。

二、虚拟仿真实验在机能实验学中的应用

2.1 虚拟仿真实验平台简介

VMC-100 医学虚拟现实实验系统是成都某软件有限公司专门为实验室解决方案打造的一套软件平台,中心课件内容由70个机能学实验模块,35个人体实验室虚拟模块,195种形态学切片,18个寄生虫操作仿真实验,11个病原微生物仿真实验模块,人体解剖学实验模块,9种分子生物学实验仪器仿真模块,20个分子生物学实验模块,7个药理学化学实验模块,4个分子诊断和检验学实验模块,12个人体虚拟实验模块(可虚实结合),11个实验动物介绍及操作录像,27种科学实验设备介绍,4类常规溶液配制,4个PBL实验模块,5个科研实验操作视频。它将VR、AI的经验和技术积累结合起来,能支持各种B/S、C/S平台的虚拟教学软件集成与该平台,表现形式上也有丰富的图片、文字、视频、2D交互动画、3D交互动画等。也实现了在不同网络终端访问平台、学习和考试等,让学生的学习不受时间、地域的限制,真正意义上让学生在娱乐中学到有用的知识。

2.2 虚拟仿真实验在机能实验学中的实践

1) 线上布置实验预习任务,提高学生自主学习能力。

我校已搭建基础医学院机能学实验教学中心,课前可通过教学平台提前发布实验计划,并让学生通过虚拟仿真实验室对实验内容进行全方位的了解,从实验目的到实验原理,实验器材的介绍到实验过程中的具体操作,与传统教学相比,虚拟仿真实验拓展了学生的学习资源,预习的效果也更为真实,有利于提高学生参与实验学习的积极性,并加深其对于实验操作的理解程度。

2) 辅助实验教学,降低实验失败率,提高教学效果。

多元化实验教学的目标是促进学生掌握实验流程、方法、技术并客观分析实验结果^[2]。传统实验教学通过真实的实验室操作有利于学生掌握实验相关的学习内容,但也增加了实验耗材的使用。虚拟仿真实验室通过系统的情景模拟,保证了实验流程的真实性以及数据的可靠性,在常规实验教学中可起辅助指导作用。此外,学生在虚拟仿真实验室系统进行操作时,系统可根据学生操作进行评估及纠错,更加有助于学生了解自身的实验情况,减少实际操作出现的错误,降低实验失败率。

3) 课后巩固与知识拓展

传统实验教学中,课后复习主要以完成实验报告的形式进行,但



图1

一、概述

虚拟仿真实验系统是将计算机技术、软件技术、网络技术和传统实验设备结合起来,采用软硬件相结合的方式,协调相关硬件和效应设备,形成虚拟实验系统,并利用网络技术,实现虚拟实验系统的网络化,形成运行在个人计算机上、实现自行设计与开发,以及远程控制与协作的实验方式。在传统教学中,理论教学与实验教学是分开的,理论课上没有实验,为解决传统理论教学与学生工程化培养之间的矛盾,拓展实验教学的深度和广度、提高实验教学实效,实现理论与实践教学的密切结合,同时也尽可能减少实验成本和潜在危害,在课堂基础理论教学上,利用虚拟仿真实验系统,并通过多媒体技术以及网络通讯平台,构建具有高度真实感、直观性和精确性虚拟仿真实验教学平台,是专业实验教学的有益补充和创新。

是课后学生常缺少总结,或受限于实验时间以及操作熟练情况,部分同学不能够完成实验操作步骤,后续的操作过程也将无法继续进行,这会对学生系统的掌握实验技能产生很多不良影响[3]。但通过虚拟仿真实验系统,在实验完成后学生可通过虚拟实验教学平台再次进行仿真模拟操作,这样既不受时间、空间、实验器械和试剂、耗材等限制,又可以同时对多种(如:常用手术器械的基本操作、耳缘静脉注射、麻醉固定、血管分离、气管插管等)医学相关专业学生需掌握的核心操作进行重复训练。不仅如此,通过互联网信息共享,虚拟仿真实验平台能够提供丰富的实验教学内容(图2),特别是在实体实验中无法向学生大规模开设的实验技术,如膜片钳、离体心脏灌流、假饲动物模型等,帮助学生更加全面地学习各种实验方法,拓展学生学习的深度与广度,为学生自主创新能力的培养奠定基础[4]。



图2

三、虚拟仿真实验在教学中的存在的问题

1) 虚拟仿真实验系统虽然可以模拟实验过程及结果,但其很大程度上是标准实验下的理

想结果。只要操作模式不变,虚拟实验室系统就会生成正确的答案,这容易让学生在实验操作环节上出现认知偏差。

2) 虚拟仿真实验模拟了实验情景,但毕竟不是真实实验,缺少实打实的实验操作过程和

动手能力的训练,虚拟实验的重点在过程和结果、在重复性和模拟性,不重视实验操作技法的提升[5],这对于学生以后的科研工作

和毕业后从事医疗相关工作是不利的。

3) 学生缺乏实际体验度,不能身临其境的动手实验,对手术中存在的意外和困难无法

体验,当在真实实验中出现一些在虚拟实验中没有“模拟”过的情景或现象时,实验往往进行的不顺利。

4) 学生对于基础知识掌握程度不同导致学习步伐不一致,因此需要根据学生总体反馈适

时调整课程进度,系统答疑。此外,虚拟仿真实验属于线上教学,常常借助电子设备,因此要求学生具有一定的自制力和学习主观能动性。

四、改进措施

4.1 强调实验过程的重要性

虚拟仿真实验是一种现代化的教学手段,它可以模拟实验过程和结果,为学生提供更加丰富的学习体验。在地方高校的生理机能实验学中,虚拟仿真实验也被广泛应用。然而,虚拟仿真实验仍然存在一些问题,如学生操作偏差、缺乏实际体验和缺乏实验操作技能等。

为了解决这些问题,教师可以通过强调实验过程的重要性来引导学生正确进行实验操作。教师可以向学生介绍实验的具体操作流程和注意事项,让学生了解每一步的重要性和必要性。这样一来,学生就能够更加准确地理解实验的目的和过程,避免出现操作偏差。除了强调实验过程的重要性外,教师还可以鼓励学生尽可能地参加真实的实验。通过真实的实验操作,学生能够更好地掌握实验操作技能,同时也能够提高他们的实际体验度。

4.2 结合实验室实践

虚拟仿真实验与实验室实践结合起来,可以使学生更好地理解 and 掌握实验知识和技能。虚拟仿真实验可以模拟实验过程和结果,让学生在虚拟实验室中进行多次实验操作,熟悉实验步骤和操作方法,从而增强他们的实验操作能力和实验设计能力。在虚拟实验操作的基础上,学生还需要在实验室中进行真实的实验操作,才能更好地理解实验原理和掌握实验技能。

教师在实验室实践中可以根据学生的实验操作情况和反馈,针对性地进行指导和讲解。通过实验室实践,学生可以直接参与实验操作,了解实验过程中可能出现的问题和解决方法。教师可以及时纠正学生的错误,指导学生掌握实验技巧和操作方法,以提高学生的实验操作能力。此外,实验室实践还可以帮助学生更好地理解实验原理和应用知识。学生在实验室中进行实验操作,不仅可以直观

地观察实验现象,还可以深入了解实验原理,从而更好地掌握实验知识。通过结合虚拟仿真实验和实验室实践,学生可以全面地了解实验原理和实验操作技能,提高实验能力和科学素养。

4.3 增加场景模拟的多样性

虚拟仿真实验系统可以增加一些可能出现的意外和困难,以帮助学生更好地应对这些情况。例如,在手术仿真实验中,可以增加一些手术中可能出现的并发症和突发情况的模拟,例如突然停电、手术刀片损坏等等。这些场景的模拟可以使学生更加逼真地体验到实验操作的真实过程,从而提高学生的实验操作技能和应对意外的能力。另外,增加场景模拟的多样性还可以增强虚拟仿真实验的趣味性和吸引力。虚拟仿真实验系统可以模拟不同的场景和情境,例如不同的手术类型、不同的身体部位、不同的实验材料等等。这样,学生可以通过虚拟仿真实验系统进行多样化的实验探究,从而激发学生的学习兴趣 and 热情。

此外,增加场景模拟的多样性也可以为学生提供更多的实验体验和实验资源。虚拟仿真实验系统可以模拟不同的实验场景和实验过程,使学生可以在虚拟环境中体验更多的实验,从而提高学生的实验经验和实验能力。同时,虚拟仿真实验系统还可以提供更多的实验资源和实验数据,帮助学生更好地理解实验原理和实验结果。

4.4 根据学生反馈调整课程进度

在虚拟仿真实验教学中,教师需要了解学生的基础知识掌握程度和实验操作技能水平,以便针对性地进行教学。为了达到这个目的,教师可以通过定期组织小测验、作业、实验操作等方式来了解学生的学习情况,并及时调整课程进度。根据学生的反馈和表现情况,教师可以适时地调整课程进度,以确保学生在学习过程中不会出现学习瓶颈。同时,教师还可以通过给学生提供适当的实验操作指导和练习,帮助学生更好地掌握实验操作技能。比如,教师可以在课堂上讲解一些实验操作技巧,并让学生在虚拟仿真实验系统中进行练习。在学生掌握了基本的实验操作技能之后,教师可以再组织实验操作实践,让学生在实验室中进行真实的实验操作,以提高他们的动手能力和实验操作技能。此外,为了帮助学生更好地掌握实验操作技能,教师还可以通过组织实验操作竞赛等方式来激发学生的学习兴趣和动力,让学生在竞争中不断提高自己的实验操作技能。同时,教师还可以组织学生参加一些科研项目或实习活动,让学生在实践中不断提高自己的实验操作能力和科研能力。

五、结语

机能实验学是基础医学中一门重要的实验课程,实验操作是理论学习中必不可少的一部分。虚拟仿真实验系统克服了传统实验教学的局限,将理论教学与实验操作有机的结合起来,提高了学生的自主学习能力,拓展了学习资源,有利于实验的顺利开展,但对于活体实验的主体认知以及技能操作方面的训练仍然需要在真实的实验过程中进行学习。因此,在机能实验教学过程中必须坚持“虚实结合、相互补充”的教学原则,以传统实验教学为主导,适当引入虚拟仿真实验系统作为辅助教学工具,这样才能达到预期的实验教学目的。

参考文献:

- [1]龙瑶,卢研宇,胡燕,李红芳,邢丽娜.虚拟仿真实验在高校医学机能实验教学中的应用现状与问题[J].实验室科学,2020,23(01):75-77.
- [2]王延柯.医学机能虚拟实验室在多元化实验教学中的应用[J].课程教育研究,2018(12):106-107.
- [3]吕慧明.虚拟仿真实验教学平台在护理机能学实验教学中的应用[J].教育教学论坛,2016(44):273-274.
- [4]杜鹃,尹艳艳,沈兵.虚拟仿真实验教学系统在机能学实验中的运用[J].基础医学教育,2015,17(02):155-156.DOI:10.13754/j.issn.2095-1450.2015.02.24.
- [5]李科,曲雷铭,汪品文,王君.医学虚拟实验的发展及应用[J].科技资讯,2019,17(09):181-182.DOI:10.16661/j.cnki.1672-3791.2019.09.181.

作者简介:

罗斌,1991-7-14,男,汉族,湖南邵阳人,硕士研究生,专任教师,讲师,主要从事临床医学、基础医学、人体生理学教学及科研工作,研究方向:继续教育、神经科学。1193699178@qq.com
作者单位:邵阳学院基础医学院生理学教研室,湖南邵阳,422000

通讯作者:

王乐,邮箱:57233798@qq.com;

基金项目:

2021年湖南省普通高等学校教学改革研究重点项目(HNJG-2021-0177);
湖南省教育科学“十三五”规划课题(XJK20BGD051)