

虚拟仿真实验在基础医学实验教学中的应用现状

程薇薇 孟婷婷* 马怀芬 侯亚妮 高祎凡

西安培华学院医学院 陕西西安 710125

【摘要】虚拟仿真实验将信息技术与教学内容深度融合,在基础医学实验教学中应用广泛而深入,是当今基础医学实验教学的重要组成部分。其在机能学、生物化学与分子生物学、病原生物与免疫学、人体解剖学、显微形态学等实验教学中均已深入应用。其应用不仅弥补了传统实验教学无法开展的部分,而且其丰富的教学资源、灵活的教学方式,极大地将理论内容与实践教学结合,激发学生的学习兴趣,强化教学效果,最终实现应用型、实践型医学人才培养的目标。

【关键词】虚拟仿真实验;基础医学实验教学;应用现状

Application status of virtual simulation experiment in basic medical experiment teaching

Weiwei Cheng, Tingting Meng*, Huaifen Ma, Yanni Hou, Yifan Gao

Xi'an Peihua University Medical School, Xi'an, Shaanxi, 710125

Abstract: Virtual simulation experiment deeply integrates information technology and teaching content, which is widely and deeply used in basic medical experiment teaching, and is an important part of basic medical experiment teaching at present. It has been deeply applied in the experimental teaching of kinesiology, biochemistry and molecular biology, pathogenic biology and immunology, human anatomy and microscopic morphology. Its application not only makes up for the part that traditional experimental teaching cannot carry out, but also its rich teaching resources and flexible teaching methods greatly combine theoretical content with practical teaching, stimulate students' interest in learning, strengthen teaching effect, and finally realize the goal of training applied and practical medical talents.

Keywords: Virtual simulation experiment; Basic medical experimental teaching; Application status

基础医学在医学教育的课程体系中占据重要地位,旨在培养学生的临床知识与实践能力,是医学人才培养的基础^[1]。而实验教学是基础医学教育的重要组成部分,是培养学生实践能力、创新思维、临床技能的重要环节^[2]。传统的基础医学实验教学因实验环境及条件限制,部分实验项目开展困难。虚拟仿真实验采用虚拟现实技术,操作者可模拟操作实验,最大限度地获得实践体验。将虚拟仿真实验应用于基础医学实验教学,在改变传统的实验教学模式、改善教学环境、提高教学质量等方面具有重要意义。笔者单位西安培华学院医学院拥有省级医学实验教学示范中心,本文结合本单位虚拟仿真实验在基础医学实验教学中的应用,对虚拟仿真实验在基础医学实验教学中的应用现状作一介绍。

1. 虚拟仿真实验在基础医学实验教学领域应用的必要性

虚拟仿真实验以信息技术为基础,为操作者提供各种仿真度较高的虚拟实验环境,操作者可通过交互操作完成虚拟实验^[3]。虚拟仿真实验目前已广泛应用于医学实验教学,成为了一种全新的教学模式。其作为传统实验教学的补充,可有效解决传统实验所受的实验环境、实验条件、实验安全风险等制约。并且具有激发学生学习兴趣、可反复操作练习、对实验过程动态监测修正等优势,对优化教育资源、有效提升教学效果具有重要意义。

2. 虚拟仿真实验在基础医学实验教学领域的应用现状

虚拟仿真实验技术发展迅速,在基础医学实验教学中的应用越来越广泛,主要集中在机能学、生物化学与分子生物学、病原生物与免疫学、人体解剖学、显微形态学实验教学中。

2.1 机能学

机能学实验教学中所涉及的虚拟仿真实验主要包含心血管、呼吸、神经与骨骼肌、消化、泌尿等几大系统^[4]。实验项目涉及药物效应动力学、药物代谢动力学、药理学、生理学、病理生理学等课程的实验内容^[5]。如实验动物蟾蜍、家兔的基本操作、心血管活动调节、呼吸功能调节、骨骼肌收缩的影响因素、尿液生成的影响因素等实验^[6]。

2.2 生物化学与分子生物学

生物化学与分子生物学的虚拟仿真实验项目主要包括 DNA 和 RNA 的提取纯化、荧光定量 PCR、大肠杆菌培养及质粒转化等^[7]。生物化学与分子生物学实验相对复杂,分子生物学仪器相对较少操作使用,通过虚拟仿真实验的反复练习,可以使学生掌握生物化学与分子生物学的相关实验技能,提高实验技能与理论知识的融合度,提升教学效果。

2.3 病原生物与免疫学

病原生物与免疫学的实验项目因受到病原微生物的生物安全性及实验室环境条件的限制,部分实验项目无法通过传统的实验模式开展。生物安全风险较高的病原微生物如病毒、具有散播性的真菌、感染性较强传染性较高的细菌等。病原生物与免疫学可开展的虚拟仿真实验如病毒的分离培养、定量检测、体外抑菌实验、血清抗体效价的测定、免疫血清的制备等^[8]。虚拟仿真实验可有效解决病原微生物生物安全性风险高、普通实验室安全条件无法满足的问题,可对传统实验教学进行有效的补充、延伸和拓展。

2.4 人体解剖学

人体解剖学虚拟仿真实验由数字人解剖教学系统构成,依据连续真实的人体断层数据三维重建精细逼真的解剖结构。三维模型可实现动态模拟解剖操作过程,并通过动画、视频、以及人体机能动画演示加深学生的学习印象。而且系统内置相关教学视频以辅助教学^[9]。

2.5 显微形态学

显微形态学虚拟仿真实验包括一系列形态学数字化教学资源,如组织学、病理学、寄生虫学等,将采集标本困难的数字切片应用于形态实验教学^[10]。教师可通过数字人形态学教学系统及视频教学课件等丰富的高品质教学资源全面提升教学效果。学生可通过读片系统、数字人形态学教学系统进行反复练习,而且部分切片可与对应的大体标本进行链接,便于知识点之间的关联学习。

3. 虚拟仿真实验在西安培华学院医学院教学中的应用

西安培华学院医学院省级医学实验教学示范中心拥有虚拟仿真实验平台,在临床医学、护理学、药学、医学检验技术专业学生专业基础课程的实验教学中发挥着非常重要的作用。该平台主要由实验模块、实验动物中心、实验仪器展馆三大部分组成。

3.1 实验模块

实验模块覆盖生理学、药理学、病理生理学等方面的内容,包括100余个实验项目,每个实验项目均包含实验简介、实验原理介绍、实验模拟操作、高清视频等教学资源。实验项目如离体蛙心灌流、家兔血压和呼吸运动的调节、家兔肺水肿等机能学实验,以及药物效应动力学实验、人体相关实验等。学生可通过交互方式模拟操作实验,反复练习。系统可对学生的操作过程动态监测并及时修正错误。同时,系统可提供模拟考试并给出成绩。

3.2 实验动物中心

实验动物中心通过静态图片及文字展示了家兔、蟾蜍等实验动物的生物学特性、生理常数、实验应用等。此外,通过高清视频展示了实验动物插管、注射给药、捉拿、麻醉等技术与方法。

3.3 实验仪器展馆

该展馆基于Flash CS 5.5平台使用Action Script 3.0制作的2D交互动画、静态图片及文字展示了生理仪器、药理仪器的简介、原理及模拟操作过程;同时可模拟配制常规溶液、常用麻醉剂等。其中,生理仪器主要包括BL-420生物机能实验系统、DW-2000脑立体定位仪、BI-2000医学图像分析系统、ME-200微电极放大器。药理仪器主要包括GL-2离体心脏灌流系统、HV-4离体组织恒温器官灌流系统、BP-6无创动物血压测量系统。常规溶液的模拟配制主要包括克-亨氏液、克式液、乐氏液、任氏液、台式液等。常用麻醉剂的模拟配制主要包括氨基甲酸乙酯、氯

醛糖、普鲁卡因、戊巴比妥钠等。

4. 结语

随着信息技术与数字化教学融合度的不断加深,虚拟仿真实验在基础医学实验教学中的应用也逐步深入。虚拟仿真实验不仅是对传统实验教学受限部分的补充与延伸,同时极大丰富了实验教学资源,兼具课前预习、课后反复练习、模拟考试等功能。通过虚拟仿真实验教学可促进理论与实践的深度融合,加强学生的实践能力,激发学习兴趣。同时有利于“混合式”、“翻转式”等多种教学模式的实现,最终达到培养应用型、实践型医学人才的教学目标。但也应从发展的角度认识到还有更多综合性、探究性的实验项目可开发成虚拟仿真实验,使虚拟仿真实验平台得以不断建设和完善,更好地服务于基础医学实验教学。

参考文献:

- [1] 王小荣,姜华,赵自刚. 基础医学实验教学优化的目标、思路与路径[J]. 卫生职业教育,2022,40(21):111-113.
- [2] 宋芳,苏燕,徐继辉,等. 基础医学虚拟仿真实验教学平台的建设及应用[J]. 基础医学教育,2019,21(03):247-249.
- [3] 陈艺. 虚拟仿真演示实验在高中化学教学中的应用[D]. 云南师范大学,2022.
- [4] 郎志芳,李姝. 虚拟仿真实验在医学机能学实验教学中的应用[J]. 中西医结合心血管病电子杂志,2018,6(34):9+12.
- [5] 倪思琦,许天旗,李紫琪,等. 虚拟仿真实验平台在机能学实验中的应用[J]. 现代职业教育,2021,(11):102-103.
- [6] 龙瑶,卢研宇,胡燕,等. 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.
- [7] 林艳凤,林东红,林梨平,等. 临床分子生物学检验教学模式反思与探索[J]. 福建医科大学学报(社会科学版),2021,22(02):75-79.
- [8] 谢晖,陈雪利,陈丹,等. 基于“特色教材+课程云平台+移动交互端+虚拟仿真模块”四位一体的内涵式《微生物与免疫学》课程混合教学研究[J]. 中国免疫学杂志,2019,35(17):2141-2146.
- [9] 肖莉,石清明,魏小子,等. 基于虚拟仿真实验教学平台的翻转课堂在人体解剖学实验教学中的应用[J]. 解剖学杂志,2022,45(05):475-477.
- [10] 郭淑芳,刘敏丽,成延萍,等. 病理学虚拟仿真实验教学平台建设初探[J]. 基础医学教育,2021,23(11):807-810.

作者简介:程薇薇,女,讲师。

*通讯作者:孟婷婷,女,副教授。

基金项目:西安培华学院2021年教育教学改革研究重点项目《3D虚拟仿真技术在智慧化机能学实验室建设中的应用》(PHJG2116)。