

虚拟仿真实验在卫生检验与检疫专业实践教学中的应用

邹伟 杨雪飞 毛一竹 宋莹*

昆明医科大学公共卫生学院 云南 昆明 650500

【摘要】：虚拟仿真实验可完成现实中难以实现、危险的实验，大量节约资源，避免部分实验对环境的污染。虚拟实验逐渐运用于本科生实验教学过程中，并取得良好效果。本文以EV71抗原制备实验为例，介绍该项技术在卫生检验与检疫专业的教学情况，进一步分析卫生检验与检疫专业实验教学特点，结合虚拟仿真实验技术的优势阐述其在实验教学及创新实践能力提升中的作用。

【关键词】：虚拟仿真实验；卫生检验与检疫；实验教学；教学质量

Application of virtual simulation experiments in the teaching of health inspection and quarantine professional practice

Wei Zou Xuefei Yang Yizhu Mao Ying Song*

School of Public Health, KMU Yunnan Kunming 650500

Abstract: Virtual simulation experiments can complete difficult and dangerous experiments in reality, save a lot of resources, and avoid the environmental pollution of some experiments. Virtual experiments are gradually applied to the experimental teaching process of undergraduate students and achieve good results. Taking the EV71 antigen preparation experiment as an example, this paper introduces the teaching situation of this technology in the health inspection and quarantine profession, further analyzes the experimental teaching characteristics of the health inspection and quarantine profession, and combines the advantages of virtual simulation experimental technology to explain its role in experimental teaching and innovative practice ability improvement.

Keywords: Virtual simulation experiments; sanitary inspection and quarantine; experimental teaching; teaching quality

综合能力的培养是现代卫生检验与检疫人才培养模式的重点，学生需具备较强实践能力。培养适应新时代发展要求的应用型人才，是目前高校教育体系改革的关键点^[1,2]。其中，培养学生严谨的逻辑思维能力和实践能力日趋重要，这也是卫检人才培养的一个难点。卫生检验与检疫专业课主要分为理化检验和微生物检验两部分^[3]。微生物检验部分，具有高危险性的实验不适合在学校实验室进行，例如病毒的培养、分离检测等。然而熟练掌握这些实验技能又是必不可少的。因此，将虚拟仿真实验应用于实践教学中能缓解此矛盾。虚拟仿真实验是依托虚拟现实、多媒体、人机交互、数据库和网络通讯等技术，构建高度仿真的实验环境和对象，让学生在虚拟环境中开展实验，实现真实实验不具备或难以完成的教学功能，是学科专业与信息技术深度融合的产物。虚拟仿真实验教学与传统实验课教学有机结合，能够节约成本，避免部分实验对环境的污染，使学生能拥有更多进行大型综合性实验操作的机会，通过多样的教学方法还能大大提高学生的学习兴趣和。将虚拟仿真技术与实践教育相结

合，为学生提供高度逼真的实践教学平台、真实的生产环境和创业场景仿真，有效提高实践教学改革效果，并显著降低实践教学成本和风险^[4]。

1 传统实践教学特点分析

1.1 传统实践教学现状分析

在传统的教学模式中，学生进行实验项目预习，由教师讲解实验的原理、目的、步骤和注意事项后，学生开始进行实验操作。在实验过程中，按照实验讲义中固定的操作步骤逐一进行，这是一个枯燥的过程。实验只是为了达到课程的目的，忽视培养学生发现问题、解决问题的能力。实验结束后，学生完成实验报告给出实验结果，大部分情况下不能从实验的过程或结果中得出规律并进行总结反馈^[5]。这种传统的实验教学方法在一定程度上降低了学生的实践积极性，不能充分发挥学生的主观能动性。此外，在传统的实验教学模式中，由于实验仪器、课程时间和实验室条件等方面的限制，学生只能进行有限的、简单的实验操作，这些条件的限制不

利于学生创新能力的培养。为了能够建设安全完备、符合现代社会发展的实验室,高校需要高价购买相应的实验仪器和设备,投入人力对实验场地进行建设和管理。因此,积极改革传统的实践教学模式,探索适合新时期学生发展的实践教学是一项重要任务。

1.2 实验资源分配缺乏

我国不同区域间经济发展的不平衡导致东西部的教育资源存在明显差异。相较于东部沿海地区的高校,西部地区师资力量、实验设备和场地都更缺乏^[6]。针对这一问题,网络教学资源、用于教学的科技产品等在一定程度上可缓解当前教育资源分配不均的现状。虚拟仿真实验平台的应用亦可解决学校实践条件难以满足学生的现状,对于传统实验教育部分高危险实验内容,通过虚拟模拟技术使实验安全性大幅提高,并且一定程度减少高价耗材的消耗,降低实验成本。此外,虚拟仿真实验不受大型仪器、时间、场所的限制,可满足部分不具备开展周期长、难度大实验项目的要求。

2 卫生检验与检疫虚拟仿真实验教学的实施

2.1 虚拟仿真实验项目应用内容—EV71 灭活疫苗为例

EV71 病毒是一种可引起手足口病的肠道病毒,该病毒主要通过消化道、通过呼吸道和密切接触传播。EV71 病毒引起的手足口病的症状主要是发热和皮疹,皮疹主要在手掌、脚底和肛门周围,口腔粘膜和咽峡部会出现疱疹。除此之外,在 EV71 引起的手足口病中,一小部分会引起脑膜炎、神经源性肺水肿、心肌损伤、脑炎等,严重者可导致死亡^[7]。目前, EV71 灭活疫苗可以预防该病毒引起的手足口病。抗原制备是一项非常复杂的工作,涉及物理、化学、生理学等多个领域的知识。由于不同的细胞的结构和理化性质的差异,使得分离方法有所不同,同时提取抗体也没有一个通用的标准。要求在提取前充分查阅文献,选择合适的提取方法。实验过程包括材料的选择和预处理、细胞的粉碎(细胞器的分离)、提取、纯化、浓缩或干燥、保存等。

2.2 教学知识点及学习方法

学生在课前提前学习知识点,并在实验前完成测试。实验前由教师进行实验操作,学生在了解系统操作程序后进行观察学习,独立操作。本实验虚拟仿真实验教学分为四个模块:知识点学习、知识点考核、实验操作和实验后评价。虚拟仿真实验教学系统会对实验中涉及到的相关的操作原理、安全操作条件、注意事项等知识点进行梳理总结,为学生学以致用提供学习平台。知识点包括细胞培养、实验器材的正确选择、操作顺序、注意事项等。虚拟仿真实验操作平台设

计了相关知识点的考试,在了解学生对知识点的掌握情况下,提高理解和应用能力,学生必须通过知识测试才能进行实验操作。

2.3 虚拟实验操作及评价

学校引进了虚拟仿真实验操作平台,提供计算机中心供给学生操作。学生进入网页登陆自己账号,找到已购买的可进行虚拟操作的实验。按照提示逐一熟悉生产设备,进行正确的仪器选择和实验流程。实验结束后进行评价,在理论知识评价评估部分,以教师试卷考核和课堂提问的形式进行。考察学生对所涉及的专业理论知识的掌握情况,主要涉及软件中设置的思维等问题。实践操作评价是在 EV71 抗原制备虚拟仿真实验结束后,平台根据操作顺序、操作规范和仪器选择的正确性,对实践操作技能进行分析和评分。

2.4 虚拟实验教学效果

学生借助 EV71 抗原制备虚拟仿真实验操作平台,身临其境的熟悉抗原制备过程,感性地了解病毒的形状和大小以及细胞培养实验过程,从而有效地将课堂上的理论知识与实践相结合,并能在考核过程中达到能自行设计相关实验方案的目的。虚拟仿真技术在其应用过程中融入了图像和音乐,使教学过程更加丰富生动,能更好地吸引学生的视觉注意力,提高综合学习效率。同时在教学实践过程中创造真实的环境和感觉,增强学生的认知、记忆和体验。

3 虚拟仿真实验在实践教学中的优越性

3.1 增加大型复杂实验、危险实验的可操作性

课程体系是高等学校教学的基本任务、课程体系建设的水平决定了高校课程和教学建设的质量。卫生检验与检疫专业人才培养中的专业课程如《免疫学检验》《食品理化检验》《病毒学》等注重学生操作能力培养的实验课程中需要用到的仪器数量多、耗材大,甚至一些实验还需要用到价格昂贵、维修维护成本高的仪器设备。很多高校的仪器数量、配置都很难保证所有学生同时进行实验操作,导致实验效率偏低。仅通过理论课堂学习,对仪器的结构和原理不能有具象的认识,对仪器的使用没有直观的了解,导致进入实验室进行实验操作时,因操作不当而造成试验设备或高端精密仪器的损耗。将虚拟仿真实验引入到传统实验教学中,可让学生在虚拟仿真实验中熟悉仪器的具体使用方法,在正式上机操作时降低因原理没掌握、操作方法不恰当等导致的设备损坏。此外,大型复杂实验设施占地面积大,仪器设备繁杂,实验耗材多,导致实验操作过程、数据处理和设备运行时间过长。即便高校设置了实践场所,但受场地、人员、安

全等因素限制,大多设备只接受参观,无法观察内部结构,更不能进行运行操作,无法直观地理解操作原理和机制。而虚拟仿真实验因其逼真的实验场景,简便的操作方法,较少的资金投入,可以极好地弥补上述提到的不足。

3.2 优化教学模式,提高实践教学效率

在传统卫生检验与检疫实验教学中,实验教学主要是以教师演示为主,学生根据演示内容进行重复,但实验演示的直观性较差,在演示过程中示范作用不明显。实验室布局和常规教室类似,座位安排不合理,学生人数过多,导致靠后同学难以看清楚教师具体的操作。对于反应较快实验和较难观察实验,前排学生也很难看清。虚拟仿真实验通过三维模型构建符合疾病流行病学特点的场景,模拟现实实验操作场所、通过人机交互手段适应用户需求,使使用者的操作得到高效恰当的反馈、通过数字可视化、多媒体等多种技术手段使其表现形式更为逼真、立体。模拟出在传统实验室中无法完成的实验,如危险性实验、无法控制反应过程的实验等,且无严格的管理制度和规章制度约束,学生可以较为自由地模拟实验操作过程,拥有无限次试错的机会。对于反应现象不明显、反应周期长、极端破坏性实验,可将其直观、高效、安全地进行展示。其对实验教学操作环境的高度仿真,突破实验教学对客观条件的依赖,对课堂实验演示教学进行辅助,让学生拥有身临其境的感觉。其高效简便的操作方法,可满足实际的课堂教学需要,让大批量同学同时进行实验操作,丰富课堂教学形式,逐渐成为实践教学的重要手段在课程中得到广泛运用^[8]。

3.3 增强实践创新能力,提高应用型人才培养质量

为适应国民不断增长的健康需求和经济发展对公共卫

参考文献:

- [1] 张展,赵丽萍,刘璐,李磊.卫生检验与检疫人才岗位胜任力培养的探索[J].中国卫生检验杂志,2017,27(22):3329-3330.
- [2] 柏桦,张敏,邹伟,王琦,徐芳,张雪辉.微信平台辅助卫生检验与检疫专业综合设计性实验教学实践[J].实验室研究与探索,2018,37(10):238-241.
- [3] 杨金玲,周晖,毕于建,陈廷.卫生检验与检疫专业课的过程考核评价探讨[J].医学教育研究与实践,2020,28(06):950-952+960.
- [4] 时美楠,房强,李琰.海洋地质虚拟仿真实验教学平台设计及其应用[J].中国矿业,2021,30(12):178-182.
- [5] 邓霏,刘艳梅,石国玺.传统实验教学现状分析及今后改革方向——以微生物实验教学为例[J].现代职业教育,2021(50):57-59.
- [6] 张艳艳.关于改善西部地区教育现状的思考[J].科教文汇(中旬刊),2008(06):1+7.
- [7] 董源敏,陆楠,张彩.EV71病毒固有免疫逃逸机制的研究进展[J].中华微生物学和免疫学杂志,2021,41(06):493-500.
- [8] 曾嘉莹,金辉.公共卫生与预防医学类虚拟仿真实验的评价体系研究与实证[J].实验技术与管理,2021,38(10):146-151.
- [9] 杨礼娜.我国公共卫生人才培养模式和政策改革的思考[J].现代商贸工业,2021,42(21):54-55.

生服务的新要求,我国公共卫生人才培养标准相应提高。对卫生检验与检疫等专业应用型人才创新能力和实践能力的要求也相应提高^[9]。将虚拟仿真实验应用到卫生检验与检疫专业实践教学中,借助虚拟仿真实验平台操作理论知识得到巩固,对未涉及的知识点在此过程中进行拓展和补充,专业知识水平得到提升。色彩丰富、真实高效、形式多样的虚拟仿真实验教学搭配传统的实验课程,提高学生对专业知识的兴趣,激发和挖掘学生的科研潜能,进而让学生更多地参与到临床研究或大学生创新创业项目,完善学生的创新思维能力。虚拟仿真实验的开展方便学生了解、熟悉实验中各环节的要求和规范,促使其在实践过程中主动学习新知识,提高实践应用能力。在面对今后临床见习、就业工作、深造学习中遇到的复杂问题时,能有针对性地解决问题,拥有良好的工作能力和竞争力。

4 结语

卫生检验与检疫专业根据其学科特点和专业人才培养方案要求,十分注重实践。社会对卫生检验与检疫等专业的应用型公共卫生人才的需求量也将增大,要求学生有较强的实践操作能力。将虚拟仿真综合实验教学云平台与在线课程相结合,系统优化整合资源,实现资源信息的统一使用、管理和部署,通过建立综合性、创新性、跨学科的实验项目,实现科研与教学的结合。加强学生综合性和创新性实验的训练,充分发挥虚拟仿真实验在科研和教学中的优势,有效培养学生的实验设计能力和科研创新能力,进一步增强学生的专业认知和实践能力,锻炼学生的综合素质,为国家公共卫生行业培养更多优质的应用型人才。

作者简介：邹伟（1988—），男，云南会泽人，博士，讲师，主要从事预防医学与卫生检验检疫教学工作。

通讯作者简介：宋莹（1980—），女，云南昆明人，硕士，讲师，主要从事预防医学教学工作。