

食品专业仪器分析实验课中虚拟仿真实验系统的应用

◆石岩 何艳华 于有伟

(山西师范大学 食品科学学院 山西临汾 041004)

摘要: 各项科学技术的进步促使计算机技术飞速发展,在此基础上,高校实验课课堂教学中开始大量应用虚拟仿真技术。基于虚拟仿真技术的仪器分析实验课程符合课堂教学改革的要求,改变了教师主要讲授的教学模式,使学生在仿真场景中进行实验、实训学习和操作,同时使实验教学的水平和质量同步得到提高,激发了学生主动学习的积极性,培养了学生解决实际问题的综合能力。

关键词: 虚拟仿真实验系统;仪器分析实验;教学改革

《仪器分析实验》课是食品质量与安全专业学生必修的专业课程之一。该课程的特点是理论性强,比较抽象,同时具有极强的动手实践性。实验教学是仪器分析课的重要组成部分,是食品安全与质量专业学生掌握食品中有害成分、性质、含量的有效途径。随着现代仪器分析技术的发展,形成了以色谱分析、电化学分析、热分析、光谱分析、质谱分析及生化分析等为支柱的系列内容^[1]。并且该课程所用的仪器价格昂贵,多关注条件和环境要求较高,在实验课上只能通过讲师的讲授和演示实验来学习仪器的内部构造,了解分析操作的流程和方法。根据方法依据的原理不同以及所需测量的物理量的差异,操作过程及应用情况也随之改变。由于部分实验项目因成本过高、实验费用严重不足,实验设备老化、陈旧,实验场地拥挤,学生人均台套数明显不足,实验开出率明显下降等等,往往无法让学生进行实际操作。为了解决上述问题,可以利用“互联网+”技术和现代计算机技术,将这一新理念、新技术、新手段的虚拟技术、云计算等充分运用到我们的实验课程上去。

虚拟仿真系统(Virtual Reality System,简称VR)是近年来出现的图形图像领域的高新技术,也被称为灵境技术或人工环境。虚拟仿真是利用电脑模拟产生一个三度空间的虚拟世界,提供使用者关于视觉、听觉、触觉等感官的模拟,让使用者如同身历其境一般,可以及时、没有限制地观察三度空间内的事物^[2]。可以通过计算机创建一个可视的实验操作环境,由可视化物体代表实验仪器或实验设备,通过操作这些虚拟的实验仪器或实验设备完成各种实验操作^[3]。在2014年,教育部下发了《关于开展国家级虚拟仿真实验教学中心建设工作的通知》(高教司函[2013]94号)的文件,鼓励各地方院校建立虚拟实验中心^[4]。将虚拟仿真系统运用于仪器分析实验教学中,既能弥补传统实验教学中的不足,又可激发学生的学习兴趣,提高其学习的主动性。综上所述,虚拟仿真实验能更好地服务于食品质量与安全专业的办学宗旨和创新型人才培养目标,同时能够提升工科专业的办学能力。

1 仪器分析实验教学中存在的问题^[5]

第一,高校仪器分析实验室所配备的大部分仪器价格比较昂贵,并且数量有限,使得在实验教学过程中分组教学,分组做实验。此外极个别大型仪器同时承担着为全校教师科研服务的重任,一般在实验教学过程中减少或者不允许学生亲自操作的次数。传统教学模式中,仪器分析实验教学首先由教师讲解实验原理和仪器结构,然后进行演示。最后由学生实际操作,同时伴随着由于试验场地的不足,必须给学生分组,但是在分组实验的过程中,教师不能时刻关注并及时指导学生的实验操作细节。会导致学生的注意力不集中,主动性不强,从而使教学效果达不到理想的状态。

第二,一般来说,生产厂家的不同,型号的差异,使得与仪器相关的工作站或者软件系统的一些参数设置有了很大的差别,与之相对应的就是缺少针对性的实验教材。同时,仪器的数量和学生的数目的配比失衡,导致学生不能进行重复试验或者探讨式

学习,学生主动学习的积极性和热情大幅降低。

2 虚拟仿真实验系统在实验教学过程中的作用

2.1 虚拟仿真实验系统在食品专业学生进行预习实验中的应用

在传统模式的实验教学中,预习实验一般是老师完成本次实验内容后,以作业的形式布置学生课后预习下次实验。学生通过参考教材、查阅相关文献资料或收集网络资源等途径来完成实验操作前的预习。虚拟仿真实验系统由于具有三维操作的界面,其仿真的范围包括实验室场景、仪器操作、数据采集、数据分析等,能够为学生提供虚拟的操作环境和互动平台。学生只需进入互联网的终端就可在虚拟仿真实验系统上进行预习实验操作。通过该系统,学生能够深入了解某项实验的基本原理、操作过程以及所用分析仪器的结构和工作原理,还可以使用鼠标和键盘进行模拟操作,从而完成进行实训操作前的预习教学。此外,该系统软件的画面生动、灵活,不能够有效地提高学生的预习效果,同时还能够增强其学习的兴趣和动力。

2.2 虚拟仿真实验系统在实验教学课堂上进行操作演示中的应用

由于仪器分析实验课上使用的仪器大部分都属于精密仪器,价格一般比较昂贵,且耗材和相关配件都极易被损坏,导致许多实验操作步骤无法让学生亲自动手操作,只能由老师一边讲解一边演示,然后再让学生通过理解记忆来完成操作,而分组实验会使一部分学生不会真正参与进来,从而导致教学效果很差。在实际操作过程中,真正能让学生动手操作的只有配制样品溶液、分析处理和计算相关数据及1~2个关键的操作点,学生难以真正掌握和理解仪器的结构和工作原理,导致出现掌握的基本理论知识不扎实、动手操作的能力差等问题。虚拟仿真实验系统可以通过声音、图像、动画等具有丰富表现力的仿真软件帮助学生进行多感官的学习,为学生提供更为形象直观、内容丰富、生动逼真的模拟演示,能够很好地帮助了解仪器的结构、理解工作原理、掌握基本操作方法等内容,还可极大地提高学生学习的主动性^[6]。食品质量与安全专业学生利用虚拟仿真实验系统进行全过程的实验操作,包括样品的配制、仪器和试剂的选择、实验步骤的操作、大型仪器设备操作流程的练习、实验数据的分析处理等。使用该系统进行实验教学仅仅需要一台电脑和一套仿真软件,不会受时间、空间等因素的影响,学生能够对实验内容进行无限制、多样性的反复操作练习,不必担心上述问题的发生。另外,使用该系统进行实验教学,同时能够推进翻转课堂的发展,使学生能够在课余时间进行课堂复习、实验操作或一些科技项目的研究,实现开放性实验教学的目标。

2.3 虚拟仿真实验系统在实验教学考核中的应用^[7]

仪器分析实验课中的实验教学考核一直是教学实践中的难点问题。在传统的实验教学中,受空间、时间、资金等因素的影响,在对食品质量与安全专业的学生进行实验教学考核时,多采用批改实验报告等方式进行考核。然而使用这些方式对学生进行实验教学考核,很难使老师能够充分了解每位学生对仪器分析实验操作知识掌握的程度。使用虚拟仿真实验系统进行实验考核的优势比较突出:

- 1) 切实验证学生的学习能力和操作技能。
- 2) 切实综合分析学生在进行虚拟实验中的进程和结果。
- 3) 真实了解学生反馈的问题。
- 4) 真实反应学生进行操作的方法是否科学、合理和灵活,其所用的操作是否符合安全操作的要求。

3. 小结

虚拟仿真实验是一种新颖的教学改革模式,特点是虚拟性、实践性、开放性等^[6]。虚拟仿真系统能够应用在微观实验、危险性实验、高成本实验等对食品质量与安全专业学生的实验教学。需要注意的是,尽管使用虚拟仿真实验系统能够进行的实验操作,但它与使用真实的仪器进行实验操作还是存在不小的差异,不能完全代替真实的仪器分析实验。所以在仪器分析实验教学中,将传统模式教学法中的实验操作与虚拟仿真实验系统中的虚拟实验操作进行有机的结合,以达到节约教学资源,提高教学质量的目的,培养出具有较强动手能力的专业性人才。

参考文献:

- [1]李郢里.现代仪器分析课程教学方法的改革探索[J].河南化工,2014(31):55.
- [2]郇希源.基于 FLEX 虚拟仿真实验的设计与实现[D].中国地质大学(北京)2015.
- [3]毛群芳,钟湘云,邱艳明.虚拟仿真系统在对中药专业学

生进行仪器分析实验教中的应用效果[J]《当代医药论丛》,2018,16(15):196.

- [4]胡今鸿,李鸿飞,黄涛.高校虚拟仿真实验教学资源开放共享机制探究[J].实验室研究与探索,2015,34(2):140.
- [5]许映杰,胡六江.虚拟实验在仪器分析实验教学中的应用研究[J].绍兴文理学院学报,2014,7(34):89.
- [6]禹红,王坚.利用实验仿真系统推进高职实验教学改革[J].湖南工业职业技术学院学报,2007,7(4):141.
- [7]贾彦荣,周宝成,徐火英等.仪器分析虚拟仿真实验系统的应用与构建研究[J].浙江理工大学学报(社会科学版),2016,36(3):303.

作者简介:石岩(1983-),女,讲师,博士,研究方向:化学小分子荧光探针设计及传感器研究。
项目:山西师范大学博士科研启动基金,项目号:02070268。