

药物制剂实践教学仿真软件在药学 创新教育中的应用研究

万春艳, 陈 雁

(扬州职业大学, 江苏 扬州 225009)

摘 要: 研究药物制剂实践教学仿真软件在药学专业实践教学中的效果。采用传统实践教学法加仿真实训相结合的方法进行授课, 通过评价学生技能操作考核结果, 分析对药品生产企业和学生的调查问卷, 评价教学效果。实验组技能操作考核成绩明显高于对照组, 具有统计学意义。

关键词: 药物制剂; 实践教学; 仿真软件

中图分类号: R 9-4

文献标识码: A 文章编号: 1008-6536(2018)04-0072-04

DOI:10.15977/j.cnki.cn32-1555/g4.2018.04.017

国家医药产业发展十三五规划《关于促进医药产业健康发展的指导意见》的颁布与施行为医药产业带来了创新性的变革, 医药行业的发展由简单的数量累积向优质专业化创新技术转变。对于药品生产企业的从业者而言, 不仅要能够进行设备的操作, 还应具备药品加工能力、生产过程质量控制能力及一定的《药品生产质量管理规范》检查准备能力等^[1]。为服务于生产经营一线、满足就业市场需求, 药学职业教育必须以提高职业岗位技能为核心, 加强对学生专业综合能力和职业综合素质的培养。校内实践教学条件的建设是药学创新教育的一个重要内容。而校内实验实训室大部分硬件设备的更新跟不上新形势下专业技术发展的需要, 不能满足办学规模不断扩大与教学质量不断提高的需要。若改善实训条件, 需要投入大量资金建设实训车间、添置大量与药品生产企业相适应的仪器设备并维持设备的运转和维护保养^[2]。实训中产生的任何产品不能产生直接的经济效益, 无法弥补设备购买及运行产生的成本。按照国家提出的职业教育教学应与生产实践、技术推广、社会服务紧密结合的要求, 为弥补药物制剂实践教学受操作场地局限、实训操作成

本高、重复利用率低等客观因素的限制, 扬州职业大学医学院建成了药学虚拟仿真实训室, 配有教师电脑、学生机 60 台、投影仪、交换机、服务器、上网行为管理、教学软件等, 安装了药物制剂实践教学仿真软件并运用到药物制剂技术课程实践教学和药学综合实训中, 取得了一定效果。

一、对象与方法

(一) 对象

药物制剂实践教学仿真软件系统面向药品生产一线岗位群需求, 基于现代药品生产技术和规范的数字化教学平台, 采用 3D 场景模拟生产现场的实际状态, 以计算机为载体, 将药品生产中的洁净区管理、剂型生产岗位操作、生产文件的填报、药品生产法律法规应用等有效地整合在一起, 把真实的场景和工艺流程完整地表达出来, 通过人机交互和网络通讯等信息技术, 学生可以在虚拟药品生产场景中无限地开展自主学习, 还可以用于教师授课、综合考评^[3]和技能竞赛等。

选取扬州职业大学 2014 级药学专业学生 73 名作为实验组, 2013 级药学专业学生 85 名作为对照组, 两个年级学生具有可比性, 学生生源、入学分数、

收稿日期: 2018-09-01

作者简介: 万春艳 (1967—), 女, 扬州职业大学医学院教授。

基金项目: 江苏省现代教育技术研究立项课题 (2018-R-65927)。

学生能力、素质方面差异无统计学意义($P > 0.05$)。

(二) 方法

用于两届学生的人才培养方案、教学计划、课程标准、授课教师均未发生变化。实践教学方面, 对照组采用传统实践教学, 教师首先进行实训指导、演示, 学生分组进行验证性实验实训; 实验组在总实训学时不变的前提下, 除了传统实践教学以外, 运用操作药物制剂实践教学仿真软件的方法训练学生技能, 取代多媒体演示和部分验证性实验内容。

1. 集中实训

授课采用“工作任务驱动”理实一体化教学法, 按照教学计划的安排, 在学习了药物制剂技术课程相应章节之后, 在药学虚拟仿真实训室人手一台电脑, 独立操作, 利用药物制剂仿真软件进行仿真实训。教师布置学习任务并做演示, 学生扮演岗位操作者角色, 在工作任务的引领下, 在虚拟环境中按照仿真系统的引导独立完成生产操作。实训主要内容包括临床常用的口服固体制剂、小容量注射剂的生产及质量控制, 制药用水系统和空气净化系统等操作流程, 药品生产质量管理法律法规在药品生产企业中的运用等(表 1)。教师可以在教师机上监看学生的训练状况, 随时进行评价和指导。通过典型工作任务的训练, 掌握岗位工作内容、操作方法、质量控制要求和相关法律法规, 达到实训目标。

表 1 药物制剂实践教学仿真实训内容

模块	实训项目	岗 位	实训内容
固体制剂	颗粒剂、胶囊剂、片剂生产仿真实训	称量、粉碎过筛、制软材、制浆、制粒、干燥、整粒、总混、压片、包衣、胶囊填充、颗粒包装、铝塑包装、中间站、中控	人员进出 C 级洁净区净化流程、领取文件、生产前检查、物料领取、生产加工、岗位清场、各剂型生产工艺、岗位操作流程、质量控制
			人员进出 A、B 级洁净区净化流程、领取文件、生产前检查、物料领取、生产加工、岗位清场、注射剂生产工艺、岗位操作流程、质量控制
注射剂	小容量注射剂生产仿真实训	称量、洗瓶干燥、配液、灌装、灭菌、灯检	
制水	制药用水、制备仿真实训	制水	领取文件、生产前检查、岗位生产、水质抽检、岗位清场、清场检查
空气净化	空气净化、系统仿真实训	空气净化	净化型空调机组的操作、各工段功能识别

2. 自主探索

由于对药物制剂理论知识掌握及对仿真软件操

作熟练程度的差异, 学生在规定的课时内所能达到的课程标准所要求的目标程度有所不同。采取定时开放药学虚拟仿真实训室的措施, 学生可以不受课内实践教学内容、形式的限制, 充分利用课余时间, 自主安排实训项目, 反复自主练习, 直至实现对真实生产环境、工艺流程、设施设备的初步掌握。对遇到的难点问题, 反复进行练习, 直到掌握操作要点, 对任务完成过程进行总结。

3. 布置作业

受限实训教学的规定学时, 仿真软件中的内容不能全部在计划学时内完成, 教师通过布置课外作业引导学生学习, 对未列入实训教学的内容, 学生利用课余时间进行训练, 如生产工艺、质量控制要点、岗位标准操作规程、制药设备工作原理及操作等, 同时从仿真软件的角度也使学生能够深入认识药品生产质量管理规范等法规要求^[4]。

4. 实训考核

利用软件中配套的各种题型知识点理论题库, 以及通过导入教师设计的考试内容, 进行理论知识考核以评价学生对理论的理解与掌握程度。每一个项目训练结束, 软件自动打分, 对学生掌握的职业技能进行量化评价, 通过实训过程测试, 学生能够同步看到错误列表中自己操作中不正确的地方^[5], 并及时纠错。通过对测试结果的分析, 教师可以归纳学生在训练中存在的普遍问题, 针对性给出解决方法, 提高实训效果。

(三) 效果评价

1. 企业评价

走访校企合作单位, 通过向药品生产企业和医疗机构制剂室发放调查问卷的方式进行调研, 共发放调查问卷 120 份, 回收 111 份, 回收率 92.5%。主要调查实验组和对照组学生在运用药物制剂实践教学仿真软件进行实训教学前后, 在熟悉药品生产流程、安全生产知识、药品质量意识、药事法规意识、综合实践技能及在企业一线适应能力等方面的差异。调查问卷由专业教师与合作企业人力资源部共同设计, 由企业直接接触学生的师傅(带教老师)、岗位技术人员和管理人员, 根据实际情况客观填写, 结果可信。

2. 教师评价

按照教学计划, 药学专业学生在药物制剂技术实训课结束后, 进行技能操作测试, 测试内容和评价标准由专业教师和药品生产企业技术人员、管理人员共同编写, 测试范围包括固体制剂(颗粒剂、胶囊

剂、片剂)、注射剂的制备和质量检测。学生3~4人一组,自行确定组长,分工协作。题目采取抽签方式确定,在药物制剂技术实训室完成。实验组和对照组的测试形式、内容和评价方法完全一致。

3. 学生评价

在药物制剂技术实践课程结束后,采用“问卷星”软件对学生进行问卷调查。调查问卷内容由项目组讨论确定,共设计9个问题,主要调查药物制剂实践教学仿真软件用于实践教学的适用性和有效性。参加问卷调查共73人,72人提交问卷,问卷回收率98.6%。

二、结果与讨论

(一) 企业调研

统计分析企业调查问卷,结果表明实验组学生能够更快适应药品生产一线的环境和岗位,药品质量意识和药物制剂生产技能均明显提高(表2)。

表2 企业调查问卷分析

调查内容	调查结果/%	
	是	否
较快适应企业环境	90.1	9.9
较快掌握生产工艺流程	87.4	12.6
较强分析解决问题能力	88.3	11.7
较高药品质量意识	91.0	9.0
较高安全生产意识	83.8	16.2
较高药事法规意识	84.7	15.3
较强信息处理能力	82.0	18.0
较好沟通协作能力	77.5	22.5
较强自我学习能力	80.2	19.8
较强组织与管理能力	76.6	23.4
一定的革新创新能力	87.4	12.6

(二) 技能测试

对比分析实验组与对照组技能操作测试成绩,成绩用平均值±标准偏差表示($\bar{x} \pm s$),两组之间采用t检验进行比较, $P < 0.01$,具有统计学意义。结果显示实验班分数明显提高,与单纯的传统实训教学相比较,利用药物制剂实践教学仿真软件进行实践教学,能够明显提高学生操作技能和分析解决药品生产实际问题的能力(表3)。

(三) 学生问卷

通过对学生调查问卷的分析,结果显示学生对实践教学采用仿真实训教学方法有较高认可度,认为仿真实训教学方法适用性强,能提高学习兴趣,适合药物制剂技术实训课程,能够促进对专业知识的理解和掌握,对学习相关的实践知识有很大帮助,提

高了药物制剂技术实践教学的教学效果(表4)。

表3 实验组与对照组技能测试结果

	实验组	对照组
人数	75	82
测试成绩/分	83.16 ± 5.12	76.27 ± 4.93
t值	8.58	

表4 药物制剂实践教学仿真软件教学效果调查结果

调查内容	调查结果/%	
	是	否
适合药物制剂技术实践课程	93.0	7.0
提高学习兴趣	94.4	5.6
容易操作	79.2	20.8
学习药物制剂技术的相关知识有帮助	87.5	12.5
利于专业知识的理解与掌握	91.7	8.3
达到药厂车间虚拟体验的教学效果	83.3	16.7
增强药物制剂实践教学的教学效果	94.4	5.6
有必要继续开展	95.8	4.2
希望继续体验仿真实训系统	91.7	8.3

(四) 讨论

设计科学合理的实训方案,是保证实践能力培养效果的前提^[6]。药物制剂技术课程是高职药学专业药物制剂方向的职业技术核心课程,在教学计划中理论与实践课时比例接近1:1,在总实践学时不变的前提下,部分传统实训中教师反复讲述、通过多媒体演示及简单的验证性实验内容可由上机操作仿真软件进行取代。但仿真实训也不能完全取代实际操作训练,二者应相辅相成,各占一定比重。例如压片岗位的训练,在完成仿真实训,学生熟练掌握了压片机的操作流程后,在压片机上实际操作训练是不可或缺的重要环节。

应用药物制剂实践教学仿真软件,使实训内容变得生动有趣,学生学习主动性和求知欲大为提升。实训中学生独立操作完成,解决了分组实训会让个别学生产生依赖心理的问题。仿真的职业环境和工作内容,使学生充分了解自己所学的知识、应用领域、应用前景等,将理论与实践相结合,增强了对专业技术的认识,能够增强学生的自信心和成就感,从而激发敬业精神。在仿真环境中由于错误的操作而导致的安全事故,可以警示学生,通过分析故障原因,提升排除故障的能力,增强学生安全意识。

选取适当模块,作为药物制剂技能竞赛的内容,以赛促练,以赛代考。竞赛不仅能够提高学生药物制剂操作能力,为后续进入药物制剂车间打下坚实

基础,也提高了实训室利用率^[7]。

三、结论

药物制剂实践教学仿真软件应用于药物制剂技术实训教学,在培养学生的技能操作、分析和解决问题的能力上优于传统实训教学。同时将《药品生产质量管理规范》相关知识融入药物制剂实训仿真软件的实训教学,能更好地将相关法规知识渗透到实训教学中,促进了学生对法规的理解和法律意识的提高,促使在校学生进入企业时能更好地适应药品生产质量管理的要求。通过将虚拟仿真实训与传统实训结合,有效提高了学生的创造力和对实验实训的感性认识,减少了在实践中的茫然无序及失误,在节约了实验实训资源的同时,提高了实验成功率。也提高了实践教学的质量,缩短了药学理论与药品生产实际之间的距离,强化了学生的质量意识、安全意识和法律意识,提高了学生操作与执行的能力,无疑是现代药学专业创新教育的重要手段。

但是目前该软件大多还局限于局域网、固定机房、本机安装的运行模式,使用上受到了时间和地点的限制。随着数字化校园建设的完善,将虚拟仿真实训教学软件的学习内容与仿真练习模块碎片化,通过校园 APP 实现在校园内随时学习、练习,保证学

生不受时空限制,自主、碎片化学习是虚拟仿真实训教学平台建设的方向。

[参考文献]

- [1] 黄家利. 以《药品生产 GMP 虚拟实训平台》为例浅析药学类虚拟仿真教学平台的开发[J]. 海峡药学, 2017(11): 282 - 284.
- [2] 冯传平, 彭攸灵, 钟湘云. 药学类课程仿真实训平台的建设实践[J]. 中医药管理, 2016(10): 28 - 30.
- [3] 周云, 余霞, 张玲, 等. 药物制剂 GMP 实训教学仿真软件使用的研究[J]. 药学研究, 2015(6): 363 - 364.
- [4] 苏红, 刘志宝, 赵宏然, 等. 药物制剂实训仿真软件在药学专业药物制剂方向实训教学中的应用[J]. 中国医药导报, 2014(32): 139 - 141.
- [5] 王圆圆, 梅庆玲, 殷新春. 基于大数据技术的 MOOC 发展模式探讨[J]. 扬州职业大学学报, 2017(2): 52 - 54.
- [6] 马箐, 鲍家泽, 包峥嵘. 高职院校课程信息化教学设计过程研究[J]. 扬州教育学院学报, 2017(4): 64 - 67.
- [7] 蒙俊健. 基于现代信息化的职业学校仿真教学应用研究及实践[J]. 中国职业技术教育, 2018(2): 71 - 74.

The Application of Simulation Software of Pharmaceutical Preparation Practice Teaching to Pharmacy Innovation Education

WAN Chun-yan, CHEN Yan

(Yangzhou Polytechnic College, Yangzhou 225009, China)

Abstract: This article aims to study the teaching effect of the simulation software of pharmaceutical preparations in the practice teaching of pharmacy specialty. It conducts the teaching by the traditional practice teaching method and traditional practice combined with simulation training respectively. Meanwhile, it analyses the questionnaires for the pharmaceutical enterprises and students. It concludes that the application of pharmaceutical preparation practice teaching simulation software can improve students' learning interest and the quality of practice teaching, strengthen students' quality awareness, safety awareness and legal awareness, and improve students' ability to perform and operate, which is an important means of innovation education for modern pharmacy majors.

Key words: pharmaceutical preparation; practice teaching; simulation software

(责任编辑: 杨 洁)