

引用本文:赵红,李忠,彭成松,等.制药工程专业虚拟现实仿真平台的特点及对学生进行实践教学的优势[J].安徽医药,2021,25(2):422-424.DOI:10.3969/j.issn.1009-6469.2021.02.051.

◇医药教育◇



制药工程专业虚拟现实仿真平台的特点及对学生 进行实践教学的优势

赵红,李忠,彭成松,杨忠连,罗再刚

作者单位:安徽理工大学化学工程学院,安徽 淮南 232001

基金项目:安徽省高等学校省级质量工程重点项目(2018jyxm0195)

摘要: 生产实习是制药工程专业实践教学的重要组成部分,制药工程专业由于自身特点,实习一直存在各种问题。安徽理工大学制药工程专业引入了仿真实训软件,极大的提高了学生的实习兴趣,加强了学生实际操作的能力,收到了良好的教学效果。笔者基于教育认证的要求和理念,探讨制药工程专业虚拟现实仿真平台的特点及对学生进行实践教学的优势。

关键词: 生产实习; 专业评估; 仿真模拟; 制药工程

Discussion on the new practice mode under the background of pharmaceutical engineering professional evaluation

ZHAO Hong, LI Zhong, PENG Chengsong, YANG Zhonglian, LUO Zaigang

Author Affiliation: School of Chemical Engineering, Anhui University of Science and Technology, Huainan, Anhui 232001, China

Abstract: Production practice is an important part of pharmaceutical engineering practice teaching. Due to its own characteristics, there have been various problems in pharmaceutical engineering practice. Simulation training software has been introduced into pharmaceutical engineering major of Anhui University of Science and Technology, which greatly improves students' interest in practice and strengthens their ability of practical operation, thus achieving good teaching effect. Based on the requirements and ideas of educational certification, the author discusses the characteristics of the virtual reality simulation platform for pharmaceutical engineering and the advantages of practical teaching for students.

Key words: Production practice; Professional evaluation; Simulation; Pharmaceutical engineering

安徽理工大学制药工程专业于2001年建立,是一个多学科交叉的综合性行业。本专业要求学生能够将在课堂上学到的药学与工学的基础知识与实践相结合,以便将来能适应工作岗位的需要,对药厂厂房、制药机械设备进行设计及改进。因此,本科教育中的实践环节,即认识实习和生产实习是学生走出课堂、深入企业进行实践训练、理论联系实际、强化工程意识、培养职业素质的重要环节。但受到药厂生产特殊环境要求的限制,实施过程中往往不能让学生得到充分的训练^[1-2]。

虚拟现实仿真平台(Virtual Reality Platform)是近些年发展起来的一类专门用于仿真的计算机软件,该仿真软件适用性强、操作简单、可高度的模拟工厂操作实际过程^[3-4]。本专业将仿真软件与现场实习相结合,有效的弥补了现场实习的不足,满足了学生实习的需要。笔者基于教育认证的要求和理念,对新形势下我校的实习模式改革过程进行了探讨。

1 制药工程专业实习存在的问题

1.1 生产实习企业落实困难 生产实习企业落实困难是国内多数工科院校在生产实习中面临的共性问题。学生进入单位实习,非但不能给企业带来利润,相反,由于需要企业抽调人员对学生进行培训并带领学生参观厂区,无形中就会增加企业人员的工作量。同时,由于制药企业往往地处偏僻,食宿不便,为了方便学生,往往需要厂方安排学生的食宿,也增加了厂方后勤部门的压力。另外,制药企业都有GMP的要求,不利于学生进入实习。因此,大部分制药企业不愿意接收学生入厂实习。

1.2 实习过程简单,学生很难自己动手操作 制药工程专业实习基本都是药厂,而药厂生产有自己的特殊性,如厂区及生产车间建设要满足GMP要求,部分生产区要求无菌操作。因此,即便有些企业接收了学生实习,也不会让学生进入生产车间进行实地操作。只是在车间外部进行简单的参观。同时由于实习时间有限,基本都是3~5周,这个时间只够

厂方对学生进行培训,学生还没有进入实习车间,实习时间就结束了。

1.3 实习教学目标和教学大纲不够明确 生产实习不同于其他校内教学环节,存在着实习场所的不确定性,因此实习的实施过程往往有着一定随意性,这就表现在实习的教学目标不明确、缺少具体的教学大纲,因此实习教学质量难以保证。本专业依据认证要求,重新明确了实习教学目标,根据教学目标设计了相应的教学大纲,使实习教学的实施和管理更加规范。

2 虚拟仿真技术

2.1 虚拟仿真技术简介 虚拟仿真是一种可创建和体验虚拟世界的计算机系统。此虚拟世界由计算机设计产生,既可以重现现实世界中的场景,也可以按用户的需要设计构想新的模拟世界^[5-6]。因此,虚拟仿真软件可按用户需求实现不同教学场景的重现仿真,使用户在仿真世界进行实地观摩操作,使教学环境情景化,从而达到优化教学过程、提高教学质量的目的。

2.2 虚拟仿真教学的特点 虚拟仿真技术将药厂生产过程用计算机重现,学生可以身临其境的观看药厂车间布局、各种药物剂型生产的工艺流程,通过鼠标和键盘进行制药设备操作,收集工艺参数并分析处理数据,判断设备是否运转正常,产品是否合格。与传统的工厂现场实习模式相比,虚拟仿真教学模式主要的优势体现在以下几个方面。

2.2.1 更安全的实验过程 在虚拟仿真系统中进行教学,一切过程都在计算机上进行,避免了实际操作过程中可能出现的危险和操作不当引起的损失。如在片剂的生产过程中,需要使用的机械设备有万能粉碎机、摇摆式颗粒机、快速搅拌制粒机、压片机、高效包衣机等。每一种机器在现场使用过程中都有可能因为操作不当,引起质量事故或安全事故。通过使用计算机仿真模拟,避免了学生在工厂的实际操作,同时也规避了各类事故的发生。

2.2.2 节约了实验消耗 以头孢克洛原料药的合成为例,实际生产过程中物料、热量及动力的消耗都以数吨级计,时间往往也要耗费数周,成本巨大。虚拟仿真教学只需要一台计算机,历时数小时,不消耗任何资源,就可以完成在现实中耗费巨大的生产过程。即便学生操作失误,也可以反复进行模拟实验,不必担心资源消耗的问题。

2.2.3 教学内容更直观 在药厂实习时,由于各种条件的限制,学生们往往不能直观的看到所有药品的生产过程。而很多制药设备也不可能将其拆卸了对学生进行直观的讲解。如制药工艺与设备课程,需要学生掌握设备中各零部件的构造,以便更

深刻的掌握各反应工段的工艺原理。通过虚拟仿真软件,能帮助学生全面了解制药机械内部复杂零部件的结构特征,便于学生巩固对课堂上抽象描述的理解,加深学生的印象,从而提高教学效果。

3 制药工程专业实习新模式的探讨^[7]

本校的制药工程专业实习主要依托于南京先声东元制药有限公司、安徽山河药用辅料股份有限公司和盖天力医药控股集团华东药业有限公司。在进行新的实习教学模式以前,每年的实习都是一个“老大难”。实习带队老师要多次去实习企业联系落实学生实习情况,而在学生进入企业实习后,由于不能实地操作,一半时间都在培训,抱怨不断,说“看不到东西、不能动手操作、和老师平时在课堂上讲的差不多”等等问题。针对学生药厂实习存在的各种问题,同时基于专业认证的要求,本专业建立了“现场实习+仿真模拟训练”的实习教学模式,并取得了一定成效。

3.1 按照新的实习教学模式制定教学目标和教学大纲 本专业的培养目标就是培养能适应制药工业发展的专业工程技术人才,能独立解决制药企业生产现场实际工程技术问题。在引入仿真实训的基础上,教学目标增加了如下内容:①通过仿真实训,了解药品的生产设备与工艺流程及操作规范。②会绘制工艺流程图和车间布置图。③了解药品生产的GMP管理规范,绘制的图满足GMP规范。改变了以往只根据学生在企业的表现和实习报告两项内容来给成绩的考核方式,增加了仿真模拟考试的内容。

3.2 将模拟仿真实训与现场实习有机结合,提高学生实践能力 固定的现场实习基地是制药工程专业实习的必要条件,本专业的实习基地从药用原辅料的生产,到片剂、胶囊剂和各种针剂的生产基本都有,能够满足学生对制药过程的实习需求。但由于制药企业的特殊性,学生不能进行近距离的参观和动手操作,从一定程度上影响了学生的积极性和实习的效果。

本学院近年来建立的仿真模拟实验室,构建了化学原料药生产实训平台、固体制剂生产实训平台和冻干粉针剂生产GMP实训平台等三个仿真平台。每个平台均包括:工程设计模块、厂区规划与车间漫游、设备仿真模块、工艺仿真模块、生产操作仿真模块、考核评价系统等6个功能模块,让学生在去药厂实地实习前先进行仿真实训,充分了解原料药及制剂的厂房布置、GMP要求及具体生产过程,并在每个模块学习完成后自主进行测试考评。

如工程设计模块的方案设计就包含:工艺方案设计说明书、平面方案图、车间人物物流图、空调洁净

分区、空调系统划分等,可以让学生从宏观上了解工程设计的整体理念;而详细的施工设计又根据医药设计院的实际设计过程,按照工艺、空调、消防、给排水、电气专业进行划分,并提供相关图纸(如PID图纸、工艺管道布置图、设计设备清单、消防、给排水平面图、电气布置图等图纸),让学生认识到,一个厂区的设计,需要多个部门协调合作,有利于提高学生的合作精神,这也是制药工程专业的一个培养目标。由此,学生可以从基础设计理论、三维工程设计等多个角度理解制药工程设计的概念,建立初步的工程设计认知能力和团队协作能力。

在考核评估模块提供了药品生产安全、工艺知识点、工艺操作等相关的理论题库,学生在电脑端进行一个模块的学习之后,服务端可选择自动生成考卷,并对答卷自动评分,当学生一次考试未通过时,还可选择再一次进行考试或重新学习后再考试,直到达成教学目标,为接着进行的药厂实地实习提供基础。

与以往过分依赖企业现场实训的单一教学模式相比,这种校内外实习相结合,仿真与现场相结合的教学模式更能提高学生的实习兴趣。同时,学生可通过在仿真软件上的反复训练加深对药品生产过程的认知和理解^[8],在进入药厂实习时更加有的放矢,使理论知识与生产实践的结合更加紧密。

3.3 加强生产实习师资队伍队伍建设^[9] 在企业实习过程中,学生人数较多,企业的讲解员在车间对学生进行讲解时,环境比较嘈杂,导致很多学生听不清讲解员的介绍,回来后问带队教师,而本专业的教师基本都没有工厂工作的经验,往往也很难把相关知识点说得清楚。

为了解决这一现状,本专业主要采取了以下措施^[10-11]:①培养青年教师的工程实践经验,要求带队教师必须在企业接受为期半年以上的工程训练。建议本专业所有教师均去制药企业进行为期最少1个月的工程实训。②稳定生产实习指导教师队伍,选择进行工程实训过的教师作为生产实习指导教师。③聘请企业有实践经验的技术人员、操作熟练的工人、环境安全管理人员以及从事企业管理的人员等作为兼职教师^[12],定期来校把企业的安全操作知识和生产管理经验传授给学生,详细讲解生产工艺和设备操作原理,增加学生对企业工作条件的认识。

3.4 使用仿真软件前后实习效果的对比 使用仿真软件以前,很难达到专业认证对毕业目标的具体要求。使用仿真软件后,通过软件中包含的仿真模拟考试内容,使学生能够运用自然科学知识和工程

科学原理及制药工程专业知识解决制药过程中复杂的工程问题,掌握现代制药技术、制药工程原理与设备、车间设计或技术改造等基础理论、基本知识和基本技能,加深对制药生产基本理论和工艺原理的理解,更加具体地体现了教学大纲和教学目标,成绩的给出也更加规模化,达到专业认证要求。同时通过先模拟仿真实训,再与现场实习有机结合的方式,增加了学生在实习现场对厂房布置和设备选型的理解。学生的实习成绩明显提高,对知识的掌握也更加贴近工厂操作实际情况。

4 结语

随着教育认证工作的开展,众多本科院校由传统的精英教育逐渐向应用型人才培养过渡。我校制药工程专业体现的是“厚基础、重应用、强素质”的培养原则,为药厂、医药设计院、高等院校、科研院所输送“本科应用型”人才。在此基础上,要求学生的实验技能和实际操作能力均有较大提升。本专业通过引用模拟仿真技术,将模拟仿真实训与现场实习有机结合,同时加强生产实习师资队伍队伍建设,极大地弥补了传统实习的不足与空缺,在一定程度上解决了实习难、现场操作更难的问题,取得了显著的实习效果。学生和企业对生产实习的满意度均大幅度提高。

参考文献

- [1] 王世盛,高志刚,郭修晗,等.工程教育认证背景下的制药工程专业生产实习[J].化工高等教育,2017(4):81-84.
- [2] 崔英贤,陈新梅,林桂涛,等.GMP模拟车间在制药工程专业人才培养中的应用研究[J].药学研究,2016,35(9):553-555.
- [3] 王宝华,张杰,周瑞,等.虚拟仿真实实践教学在制药工程类课程中的应用初探[J].中医教育,2019,38(2):19-22.
- [4] 刘磊,王静,王海君,等.基于应用型制药工程人才培养的仿真实验教学浅析[J].医药卫生教育,2017(20):74-75.
- [5] 蒋敏,李恒,杨子毅,等.虚拟仿真技术及其在制药工程实践教学中的应用[J].高校实验室工作研究,2017(1):58-60.
- [6] 黄宇琪,陈章宝,胡昌华.虚实结合促进制药工程实验教学体系改革[J].药学教育,2017,33(4):59-62.
- [7] 叶勇.制药工程专业特色实验课程体系的建立[J].实验室研究与探索,2015,34(11):176-179.
- [8] 吴汝林.在生产实习中提高学生理论与实践的结合能力[J].药学教育,2018,34(1):55-58.
- [9] 汪旻晖,谢海棠,卢建平,等.药学专业毕业生医院实习带教模式的探讨[J].安徽医药,2015,19(6):1220-1222.
- [10] 朱文娟,初秀梅.关于制药工程课程“产学研”合作教育模式的思考[J].合肥师范学院学报,2016,34(6):94-96.
- [11] 韩永萍,刘红梅,李可意,等.基于强化岗位职能培养的制药工程专业综合实践课程建设[J].药学教育,2016,32(5):59-61.
- [12] 刘瑞江,张业旺,于小凤,等.制药工程专业生产实习模式探讨[J].时珍国医国药,2009,20(7):1735-1737.

(收稿日期:2019-09-07,修回日期:2019-11-03)