

虚拟仿真实验教学平台助力制药工程人才培养

李丽 潘昊 刘明霞 刘宇*

辽宁大学药学院

DOI:10.12238/mef.v8i7.12074

[摘要]随着制药行业的快速发展,对制药工程专业人才的实践能力和创新能力提出了更高要求。虚拟仿真实验教学平台作为一种创新的教学手段,为制药工程专业教学带来了新的机遇。本文探讨了制药工程虚拟仿真实验教学平台建设的必要性,分析了平台建设的现状及存在的问题,详细阐述了平台建设的建设内容、实践效果及保障措施,旨在为提高制药工程专业人才培养质量提供有益参考。

[关键词]虚拟仿真实验教学平台;制药工程;人才培养

中图分类号:G420 文献标识码:A

Virtual Simulation Experimental Teaching Platform Helps Cultivate Pharmaceutical Engineering Talents

Li Li, Hao Pan, Mingxia Liu, Yu Liu*

College of Pharmacy, Liaoning University

[Abstract]With the rapid development of the pharmaceutical industry, higher requirements have been put forward for the practical and innovative abilities of pharmaceutical engineering professionals. The virtual simulation experimental teaching platform, as an innovative teaching method, has brought new opportunities for pharmaceutical engineering teaching. This article explores the necessity of constructing a virtual simulation experimental teaching platform for pharmaceutical engineering, analyzes the current situation and existing problems of platform construction, and elaborates on the construction content, practical effects, and guarantee measures of platform construction in detail. The aim is to provide useful references for improving the quality of pharmaceutical engineering talent training.

[Keywords]Virtual simulation experiment teaching platform; Pharmaceutical engineering; Personnel training

引言

制药工程是一门涉及药学、化学、生物学和工程学等多学科交叉的应用型学科,其实践性强,对学生的工程实践能力和创新能力要求较高^[1]。然而,传统的实验教学模式在制药工程专业教学中面临诸多挑战,难以满足学生对实践操作和工程能力培养的需求。虚拟仿真实验教学平台的建设为解决这些问题提供了有效途径,为适应新时代制药行业需求的高素质人才培养奠定基础。

一、制药工程虚拟仿真实验教学平台建设的必要性

(一) 提升学生实践能力

虚拟仿真实验教学平台可以提供高度逼真的实验场景和操作流程,让学生在虚拟环境中进行反复练习,熟悉各种仪器设备的操作方法,掌握实验步骤和工艺参数的调控,从而有效提升学生的实践动手能力。例如,在药物制剂实验中,学生可以通过虚拟仿真平台模拟不同剂型的制备过程,从原料的选择、配比到制剂的成型、包装等环节进行全面操作,

加深对制剂工艺的理解和掌握。

(二) 解决实验教学资源受限问题

学生可以在虚拟仿真实验教学平台随时随地进行实验操作,不再被时间和空间所限制,无需担心实验设备的损耗和试剂的消耗。对于一些难以在实际实验室中开展的实验项目,如大型制药生产线的模拟、危险化学反应的演示等,虚拟仿真平台可以提供安全、便捷的解决方案,丰富了实验教学内容,弥补了传统实验教学资源的不足的短板。

(三) 促进教学方法创新

虚拟仿真实验教学平台融合了多媒体、虚拟现实等技术,具有交互性强、趣味性高的特点^[2]。例如,在药物合成实验教学中,教师可以通过虚拟仿真平台展示不同反应条件下的合成过程和产物变化,引导学生自主探究最佳反应条件,培养学生的科学研究能力。

(四) 适应行业发展需求

虚拟仿真实验教学平台可以及时更新实验内容,引入行业最新技术和工艺,使学生了解和掌握制药行业的前沿动态,

培养学生的创新意识和工程实践能力，提高学生的就业竞争力，更好地适应制药行业的发展需求。

二、制药工程虚拟仿真实验教学平台建设现状

（一）平台建设取得的成果

近年来，随着教育信息化的推进，许多高校加大了对制药工程虚拟仿真实验教学平台的建设力度，并取得了一定的成果。例如天津商业大学利用虚拟仿真技术建立了青霉素工业化生产仿真实验项目，该项目获批国家虚拟仿真实验教学项目和国家级虚拟仿真实验教学一流课程^[3]。

（二）存在的问题

1. 平台建设质量参差不齐：部分高校在虚拟仿真实验教学平台建设过程中，缺乏统一的规划和标准，导致平台的功能和质量存在差异。

2. 教师信息化教学能力有待提高：部分教师对虚拟仿真技术的掌握程度不够，在教学过程中不能充分发挥平台的优势，影响了教学效果。

3. 资源共享程度低：虽然一些高校建立了自己的虚拟仿真实验教学平台，但各平台之间的资源共享程度较低，存在重复建设的现象。

4. 实践教学与理论教学相脱节：在实际教学中，部分教师未能将虚拟仿真实验教学与理论教学有机结合，导致学生在虚拟实验过程中缺乏理论指导，对实验原理和知识点的理解不够深入，无法达到预期的教学效果。

三、制药工程虚拟仿真实验教学平台建设内容

（一）实验项目设计

1. 基础实验项目：设计基础实验项目，帮助学生掌握专业的实验技能和原理。例如，化学实验基本操作虚拟实验，让学生熟悉实验室常用仪器的使用方法、实验试剂的取用和配制、实验数据的记录和处理等基本操作。

2. 专业核心实验项目：围绕核心课程，开发专业核心实验项目，培养学生解决实际问题的能力。例如制药工艺设计与优化虚拟实验，让学生根据给定的药物生产任务，设计合理的制药工艺流程，选择合适的生产设备，进行工艺参数的优化和模拟生产，提高学生的工程设计能力和创新思维。

3. 综合实验项目：将多个知识点和技能点融合设置综合实验项目。例如药物研发全过程虚拟实验，学生组成团队从药物作用靶点的发现、药物分子的设计与合成、药物制剂的开发到药物的质量控制和临床前评价等环节进行全面模拟，体验药物研发的完整流程，提高学生的综合素质和团队协作能力。

4. 创新实验项目：结合教师的科研课题或行业实际需求，由学生设计实验方案，并在虚拟仿真实验教学平台上进行实验探索。例如，开发新型药物递送系统虚拟实验，学生可以

尝试设计和优化新型药物载体，研究药物的释放机制和体内药代动力学行为，培养学生的创新思维和科研实践能力。

（二）资源库建设

1. 实验案例库：收集和整理制药工程领域的实际案例，包括经典药物研发案例、制药企业生产工艺改进案例、药品质量事故案例等，建立实验案例库。

2. 素材资源库：建立素材资源库，包括实验仪器设备的三维模型、药物分子结构模型、实验动画、视频资料等。这些素材可以为虚拟仿真实验软件的开发和教学提供丰富的资源支持，同时也方便教师在教学过程中进行演示和讲解，帮助学生更好地理解实验内容。

3. 题库建设：构建与虚拟仿真实验项目相配套的题库，题库可以用于学生的预习测试、实验过程中的随机考核、实验后的总结评价等，帮助教师及时了解学生的学习情况，调整教学策略，同时也有助于学生进行自我评估和巩固所学知识。

四、制药工程虚拟仿真实验教学平台的实践效果

（一）提高学生学习兴趣和参与度

虚拟仿真实验教学平台以其生动逼真的实验场景、交互性强的操作方式和丰富多样的实验项目，吸引了学生的注意力，激发了学生的学习兴趣。学生可以在虚拟环境中自主探索和尝试不同的实验操作，亲身体验药物研发和生产的全过程，极大地提高了学生的学习积极性和参与度。例如，在药物制剂虚拟实验中，学生可以根据自己的想法设计制剂配方和工艺，观察不同参数对制剂质量的影响，这种自主探究的学习方式让学生感受到了学习的乐趣和成就感^[4]。

（二）增强学生实践能力和创新思维

通过在虚拟仿真实验教学平台上的反复练习，学生熟练掌握了制药工程实验的基本操作技能和工艺流程，提高了实践动手能力。同时，平台提供的创新实验项目和探索性实验任务，鼓励学生突破传统思维模式，尝试新的实验方法和技术，培养了学生的创新思维和解决实际问题的能力。

（三）提升教学质量和教学效果

虚拟仿真实验教学平台丰富了教学资源，拓展了教学时间和空间，使教学内容更加生动形象，教学方法更加灵活多样。教师可以根据学生的学习情况和反馈及时调整教学策略，实现个性化教学。同时，平台提供的实时数据反馈和评价功能，有助于教师及时了解学生的学习进度和掌握程度，对学生的实验操作进行精准指导，提高了教学质量和教学效果。

（四）促进教学资源共享与交流

虚拟仿真实验教学平台打破了高校之间、高校与企业之间的资源壁垒，实现了教学资源的共享与交流。不同高校可

以在平台上分享各自的优质实验教学资源，企业也可以将实际生产中的案例和技术引入平台，丰富教学内容。例如，高校教师可以通过平台与企业工程师交流制药工艺优化的经验，共同探讨教学与实践的结合点，提高人才培养的针对性和实用性。

五、制药工程虚拟仿真实验教学平台建设的保障措施

（一）师资队伍建设

1.培训与进修：组织教师参加虚拟仿真技术相关的培训课程和进修活动，提高教师的信息化教学能力和虚拟仿真实验教学水平。培训内容可包括虚拟仿真软件的操作与开发、教学设计、教学方法创新等方面，使教师能够熟练运用虚拟仿真实验教学平台开展教学活动。

2.鼓励教师参与项目开发：教师在参与项目开发过程中，不仅可以深入了解虚拟仿真技术在教学中的应用，还能够结合自身的科研方向，开发出具有特色和前沿性的实验项目。同时，建立教师团队合作机制，促进不同学科背景的教师之间的交流与协作，共同打造高质量的虚拟仿真实验教学项目。

（二）校企合作与参与

1.建立校企合作机制：校企双方共同制定人才培养方案，根据企业的需求和行业发展趋势，确定虚拟仿真实验教学平台的建设方向和实验项目内容；共同投入资金和资源，用于平台的硬件设施建设、软件系统开发和实验项目更新。

2.引入企业资源：企业可以为虚拟仿真实验教学平台提供丰富的资源支持。一方面，企业可以将实际生产中的案例、工艺流程、设备模型等转化为虚拟仿真实验项目，使学生能够接触到真实的行业场景和实际问题，提高学生的实践能力和解决问题的能力。

3.实践基地建设：高校与企业合作，建立实践基地，学生可以在实践基地的轮岗实习，将虚拟仿真实验中所学的知识和技能应用到实际生产中，进一步加深对制药工程专业的理解和认识，提高学生的职业素养和就业竞争力。同时，实践基地也为教师提供了了解企业实际需求和行业发展趋势的机会，有助于教师更好地开展教学和科研工作，促进教学内容与实际生产的紧密结合^[5]。

（三）政策支持与制度保障

1.学校政策支持：学校应在教师职称评定、绩效考核、教学成果奖励等方面，对参与平台建设和教学效果显著的教师给予适当倾斜，鼓励教师积极参与虚拟仿真实验教学平台的建设和教学改革，提高教师的积极性和主动性。

2.完善教学管理制度：明确教师和学生虚拟仿真实验教学中的职责和要求，规范教学行为，确保教学质量。同时，制定安全管理制度，保障虚拟仿真实验教学过程中的网络安全

全、数据安全和学生个人信息安全。

（四）持续改进与优化机制

1.教学效果评估：通过学生的学习成绩、实践能力提升情况、学生满意度调查、教师教学反思等多方面进行综合评价，及时发现教学过程中存在的问题和不足之处，建立科学合理的教学效果评估体系。

2.平台优化升级：根据教学效果评估结果和学生、教师的反馈意见，对实验内容、软件功能、用户界面等进行改进和完善，不断提高平台的稳定性、交互性和实用性。同时，关注行业技术发展动态，及时更新实验项目，保持平台的先进性和时效性。

六、结语

通过遵循科学性、实用性、开放性和创新性原则，建设完善的硬件设施、软件系统、实验项目和资源库，并采取有效的保障措施，可以打造一个高质量的虚拟仿真实验教学平台。该平台能够提升学生的实践能力和创新思维，促进教学方法创新和教学资源共享，为培养适应制药行业发展需求的高素质人才提供有力支持。然而，平台建设是一个持续发展的过程，需要不断优化和完善。未来，应进一步加强校企合作，引入更多行业前沿技术和实际案例，提高教师信息化教学能力，完善教学评价体系，以推动制药工程虚拟仿真实验教学平台不断发展，为制药工程教育教学改革注入新的活力。

【参考文献】

- [1]陈剑波,李建颖,杨永安.制药工程虚拟仿真实验教学平台的建设与实践[J].中国现代教育装备.2022,377:39-41.
- [2]王纪睿,金银姬.鼻饲术虚拟仿真实验在护理学基础实验教学中的应用评价[J].卫生职业教育,2021,39(19):107-109.
- [3]韩晓敏,李建颖,王文忠,杨永安,孙欢.基于仿真技术的青霉素生产实验教学系统设计.实验技术与管理.2020,37(09):149-153.
- [4]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(02):422-424.
- [5]周华从,洪海龙,陈秋月等.高校工科专业实习实训课程虚拟仿真教学实践——以制药工程专业为例[J].创新创业理论研究与实践,2021,4(6):111-113+118.

作者简介：

李丽(1978.07-),女,内蒙古满洲里市,博士,辽宁大学药学院药剂教研室主任,副教授,研究方向:新剂型的研究与开发。

刘宇(1980.07-),男,黑龙江齐齐哈尔市,博士,辽宁大学药学院副院长,教授,研究方向:纳米新剂型的研究与开发、教学管理。

基金项目：

2024年教育部产学研合作协同育人项目;2024年辽宁大学本科教学改革项目。