

基于虚拟仿真技术的中职化工专业实验教学对策探究

赵芳, 徐兵华

三峡大学, 湖北 宜昌 443002

DOI: 10.61369/ETR.2026070029

摘 要 : 化工作为中职院校专业课程, 长期面临实践教学条件受限的现实困境, 如何有效提升学生实践能力成为亟待解决的关键问题。虚拟仿真技术的引入, 为化工实验教学提供了重要的实践强化路径。本文围绕中职化工专业实验教学中虚拟仿真技术的内涵、具体应用策略及实施中需关注的问题进行探讨, 以期为提升化工专业实践教学质量提供参考。

关 键 词 : 虚拟仿真技术; 中职化工; 探究

Exploration of Countermeasures for Vocational Chemical Experiment Teaching Based on Virtual Simulation Technology

Zhao Fang, Xu Binghua

China Three Gorges University, Yichang, Hubei 443002

Abstract : As a professional course in vocational colleges, chemical engineering has long faced the realistic dilemma of limited practical teaching conditions. How to effectively improve students practical ability has become a key issue that needs to be addressed urgently. The introduction of virtual simulation technology has provided an important practical reinforcement path for chemical engineering experimental teaching. This paper the connotation of virtual simulation technology in the experimental teaching of chemical engineering in vocational colleges, specific application strategies and issues that need to be paid attention to in the implementation process in order to provide a reference for improving the quality of practical teaching in chemical engineering.

Keywords : virtual simulation technology; secondary vocational chemical engineering; exploration

面向社会对化工专业技能人才的迫切需求, 中等职业教育阶段的化工专业教学需着力培养适应行业发展的实践型技术人才。化工实验教学作为该专业课程体系的重要环节, 旨在使学生掌握化工生产的基本流程与操作规范, 熟悉典型单元操作与设备, 并通过实践加深对化工原理、安全规程等知识的理解。然而, 受限于实验场地、设备成本、安全风险等因素, 传统实验教学模式往往难以充分开展综合性、设计性较强的实践项目, 制约了学生动手能力和工程思维的有效提升。在此背景下, 虚拟仿真技术以其沉浸感、交互性、安全性及可重复操作等特点, 为破解上述教学困境提供了新的路径。

一、什么是虚拟仿真技术

虚拟仿真技术是一种基于计算机建模与多媒体交互的模拟技术, 它通过高精度数学模型、三维可视化界面和实时交互操作, 构建出高度逼真的虚拟实验环境或生产过程。^[1] 该技术能够模拟真实世界中难以实现、成本过高或存在安全风险的实验与操作场景, 允许用户在其中进行自主操作、参数调整和结果观察。在中职化工专业教学中, 虚拟仿真技术可将复杂的化工设备、工艺流程及控制系统转化为可交互、可重复、易操控的数字化实训模块, 使学生能够在安全、经济且不受时空限制的条件下开展实践学习, 从而有效提升其操作规范性、系统理解力和应急处置能力, 是连接理论知识与实践技能的重要桥梁。

二、中职化工专业实验教学中虚拟仿真技术的运用策略

在中职化工专业教学中, 引入虚拟仿真技术能够显著提升学生的课堂参与度与学习兴趣。通过构建高度仿真的化工生产环境与实验流程, 该系统为学生提供了安全、可反复操作的实践平台, 有效强化其动手能力和问题解决技能, 下文就中职化工专业教学中虚拟仿真技术的运用策略作了具体的分析。

1. 在中职化工专业课堂引入虚拟仿真技术, 提升中职生学习化工专业的兴趣

在基于虚拟仿真技术的中职化工专业实验教学对策探究中, 引入虚拟仿真软件能够显著提升学生的学习主动性和实践操作能

力。^[2]传统中职工工实验教学往往偏重于理论讲解,学生动手机会有限,难以深入理解化工单元操作的原理与流程,导致学习兴趣不足、实践能力薄弱。化工实验涉及复杂流程与设备操作,若完全依赖实物实验,不仅耗材成本高、准备时间长,还存在安全隐患,在有限的课堂时间内难以让每位学生充分参与。

借助学校现有的东方仿真化工软件——涵盖精馏、CO₂压缩等典型化工操作模块,可以有效突破上述教学瓶颈。利用该虚拟仿真平台,教师能够创设高度仿真的化工生产情境,将抽象的理论知识转化为可视、可交互的动态过程。学生可以在虚拟环境中自主进行工艺流程模拟、参数调整与故障处理,反复演练关键操作步骤,从而深化对化工原理的理解,掌握实际操作技能。这种教学方式不仅节约了实验资源,还扩展了实验教学的深度与广度,使学生能够在安全、经济的条件下开展综合性、设计性实验。

通过虚拟仿真实验,学生得以将课堂所学理论即时应用于模拟实践,在探索中构建系统的知识框架,同时培养工程思维与解决问题的能力。教师也可借助仿真软件实时跟踪学生操作,进行个性化指导与过程评价,推动实验教学从“演示验证”向“探究创新”转型,为中职化工专业人才培养提供有力支撑。

2. 通过虚拟仿真化工专业实验,有效提高学生实践操作的能力

基于虚拟仿真技术的中职化工专业实验教学,能够有效提升学生的实践操作能力与岗位适应能力。^{[3][4]}教师可借助虚拟仿真技术,构建贴近真实生产场景的模拟实验环境,将学生引入具有交互性和沉浸感的学习过程中,让学生在虚拟场景中完成化工流程操作、设备调试与故障排查等实验任务。这种教学方式不仅能够提升学生的学习兴趣,也为其动手操作能力的培养提供了安全、可重复的实践平台。

例如,在《化工单元操作》课程教学中,教师可先利用多媒体资源展示典型化工设备的发展历程与应用现状,并围绕学生熟悉的日常生活化工产品提出问题,如“日常使用的塑料制品是如何通过化工工艺生产的?”“家里的净水装置主要包含哪些化工处理环节?”等,拉近教学内容与学生实际生活的距离,增强课堂互动性。^[5]随后,借助虚拟仿真系统呈现化工厂整体布局、反应釜、蒸馏塔等设备的立体模型,帮助学生直观理解设备内部结构和工作原理。在此基础上,引导学生通过仿真平台进行设备组装、流程连接、参数调控及安全应急处理等系列操作,系统训练其在化工生产中的综合实践能力。通过这种虚实结合的教学模式,中职化工专业学生既能够扎实掌握相关理论知识,也能够能够在仿真实践中逐步形成规范、熟练的操作技能,从而实现理论与实践素养的同步提升。

3. 通过虚拟项目合作实验促进中生综合素养全面提升

在中职化工专业实验教学中,依托东方仿真公司开发的化工仿真软件(如包含精馏、CO₂压缩等单元的实训系统),可构建高度模拟真实生产环境的虚拟项目合作平台。该平台不仅为学生提供了安全、可反复演练的操作空间,也为教师开展以项目为导向的合作学习创造了条件。^[6]教师在教学过程中,既需指导学生掌握

化工单元操作的原理与流程,更应借助虚拟合作项目,有意识地培养学生的团队协作能力、沟通表达能力及综合职业素养。

例如,在进行《精馏单元操作》教学时,教师可在讲解基本原理与工艺要求后,将学生分为若干项目小组,依托东方仿真软件中的精馏实训模块,共同完成工艺流程设计、参数调试、故障诊断等系列任务。在小组合作过程中,学生需围绕操作方案进行分析讨论、分工协作,并在仿真系统中实践验证。^[7]这一学习方式不仅深化了学生对精馏工艺的理解与操作熟练度,更在真实情境中锻炼了其团队配合、问题解决与语言表达等多方面能力,从而推动学生专业能力与综合素养的同步发展。

三、虚拟仿真技术在实验教学实施中需关注的问题

虚拟仿真技术虽然为化工实验教学提供了诸多便利,但在实际应用过程中仍然存在一些值得关注的挑战。为保证这项技术能够真正服务于教学目标的实现,以下几个问题需要得到重视。

1. 技术应用与教学目标的紧密结合

虚拟仿真技术的运用不应仅仅停留在“技术展示”或“形式创新”的层面,而必须与课程教学的核心目标以及人才培养的具体要求深度融合。教师应当结合化工专业所需的核心技能和知识体系,对仿真教学环节进行精细化设计,确保每个虚拟实验项目都有明确对应的能力培养目标,避免陷入“为技术而技术”或“为仿真而仿真”的误区,从而保证技术手段能够有效服务于学生实践技能和工程思维的培养。

2. 提升教师队伍的信息化教学能力

虚拟仿真教学要取得良好效果,需要一支既懂技术又懂教学的教师队伍。目前,部分中职化工专业教师对虚拟仿真平台的操作和教学应用还不够熟练,缺乏将仿真资源与课程教学内容有机整合的经验和能力。^[8]因此,有必要通过系统的培训、工作坊、校际交流等方式,提升教师的信息化教学设计和实施能力。同时,应鼓励教师参与仿真教学资源开发和优化工作,使其真正成为虚拟仿真教学的设计者和引领者。

3. 虚拟仿真与真实实训的有机结合

需要清醒认识到,虚拟仿真不能完全取代真实操作,二者应当形成“虚实结合、互为补充”的关系。^[9]在教学安排上,应当合理规划虚拟练习和实物实训的顺序与内容。例如,可以利用虚拟仿真进行课前预习、操作流程的反复练习以及高风险操作的模拟,然后通过真实设备强化操作手感、熟悉物料特性并锻炼现场应变能力。如何科学设计“虚拟”到“现实”的过渡环节,促进学生的技能有效迁移,这是教学设计中需要重点解决的问题。

4. 教学评价体系的相应调整

传统的实验教学评价多以实验报告、操作结果等终结性评价为主,难以全面、客观地反映学生在虚拟仿真学习过程中所展现的过程性能力,例如参数优化能力、故障诊断思维、团队协作水平等。^[10]因此,有必要构建与仿真教学特点相适应的过程性评价体系。可以借助仿真平台自动记录的学生操作轨迹、参数调整过程、决策逻辑以及团队协作表现等数据,实现从“重结果”

到“重过程、重能力”的评价转型，更加全面地评估学生的学习成效。

四、结语

虚拟仿真技术为中职化工专业实验教学提供了创新的教学模式和有效的实现路径，高度契合了化工实验教学对实践性、安全性与综合性的内在要求。该技术的应用，使得化学反应、设备结构与工艺流程等抽象或高危的教学内容得以生动、直观且安全地呈现，极大地增强了教学的吸引力和可理解性，有效激发了学生探索专业知识的主动性与兴趣。通过沉浸式的虚拟实验环境，学

生能够在无风险条件下进行反复操作与流程模拟训练，突破了传统实训在设备、成本和安全上的多重限制，切实锻炼了学生的规范操作能力与工艺执行技能。更进一步，基于虚拟仿真平台开展项目化、协作式学习，能够模拟复杂的生产情境与团队任务，使学生在解决实际问题的过程中，系统性提升其分析决策、团队协作及节能环保意识等关键职业素养。因此，将虚拟仿真技术深度融入中职化工专业实验教学，不仅是对传统教学模式的重要革新，也是提升人才培养质量、对接现代化化工产业需求的战略性对策。这一方向具有显著的推广价值与应用前景，值得在教学实践中持续深化与拓展。

参考文献

- [1] 林雄超, 王彩红, 任艳娇. 虚拟仿真在复杂化工专业实验教学中的探索与实践 [J]. 应用化学, 2025, 42(1): 124-132.
- [2] 韩永蔚, 段喜鑫. 基于虚拟仿真技术的化工专业实验教学平台的建设现状及应用探索 [J]. 造纸技术与应用, 2025, 53(5): 57-60.
- [3] 王小玉, 朱庆书, 秦洪庆. 基于产教深度融合的化工专业领域虚拟仿真教学实践基地建设探索 [J]. 吉林广播电视大学学报, 2025(1).
- [4] 晏佳莹, 张诺诺. 基于虚拟仿真和项目教学的化工工艺学教学实践改革 [J]. 山东化工, 2019, 48(02): 159-160. DOI: 10.19319/j.cnki.issn.1008-021x.2019.02.063.
- [5] 田杰, 封娜, 雍达明. 高职化工类专业实训课程思政的探究与实践——以化工单元操作技术实训为例 [J]. 化工设计通讯, 2025, 51(7): 83-85.
- [6] 沈巧香. 工业强县背景下“双元三能五岗”中职化工专业人才培养模式实践研究 [J]. 进展, 2025(1): 108-110.
- [7] 李帆. 中职化工专业学生数字化学习与创新能力提升策略研究 [J]. 科研成果与传播, 2024(1): 0123-0126.[8]
- [8] 王文晔. 中职化学化工实验教学中常见问题及改进措施 [J]. 华声, 2025(10).
- [9] 张凤张文凯. 世界技能大赛引领中职化工教学改革与技能培养质量提升 [J]. 2025.
- [10] 沈冬林, 赵艳, 武宜佳. 中职混合式教学学生评价指标的构建与应用研究——以化工专业课程为例 [J]. 新智慧, 2024(4): 28-30.