

虚拟仿真技术在高职化妆品技术专业教学中的应用

刘旭峰 何丽清 秦春英

广东职业技术学院

摘要:在化妆品行业快速高质量发展的背景下,企业对高职化妆品技术专业人才的培养提出了更高的要求。将虚拟仿真融入化妆品技术专业基础课程与核心课程的教学是一种行之有效的教学手段。本文归纳了虚拟仿真应用于安全类课程、基础化学类课程、质量检验、化妆品制备、功效评价、工厂生产实训等化妆品技术专业课程的应用场景,总结了虚拟仿真在化妆品技术专业教育教学中存在的问题及应对策略,为高职院校化妆品技术专业虚拟仿真的建设和应用提供了可借鉴的思路和方法。

关键词:虚拟仿真;化妆品技术;应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2025.03.031

引言

伴随着大数据、云计算等信息技术快速发展,虚拟仿真开始被广泛应用于改造传统教学方式,提高了教学质量与效果。为了推动虚拟仿真技术的应用发展和应用,助推产业的高质量发展,工业和信息化部、教育部等五部委联合发布《虚拟现实与行业应用融合发展行动计划(2022-2026)》,教育部发布《教育部关于开展国家虚拟仿真实验教学项目建设工作的通知》、《智慧教育平台数字教育资源技术要求》等文件。随着人们生活水平的提高和对美的追求不断增强,我国的化妆品产业持续快速发展,市场规模庞大,是全球第二大化妆品市场,2023年我国的化妆品市场规模5169亿元。化妆品行业的快速发展以及国内国际竞争的烈度不断提高,导致了企业对化妆品技术专业人才需求的缺口不断扩大,要求不断提高。化妆品技术专业作为培养化妆品行业专业人才的重要领域,也面临着新的机遇和挑战。虚拟仿真技术的发展和在职业教育中的应用给化妆品技术专业的三教改革、五金建设带来了新的内动力,对培养化妆品技术专业高素质技术技能型人才培养提供的又一强有力的保障。

一、虚拟仿真在化妆品技术专业中的应用

(一)在安全教育方面的应用

在高职院校化学化工类的专业的人才培养方案的制定中,都要求开设一些有关安全类的必修课。广东职业技术学院化妆品技术专业开设了《实验室安全教育》和《化工安全与环保》课程,在课程的教学融入了

虚拟仿真的教学模块。在教学中利用学校购买的“生产事故应急救援”、“现代化工HSE”技能大赛中的虚拟仿真模块,以及“化工危险与可操作性(HAZOP)分析1+x证书”中的仿真模块,模拟突发事故和危险场景,让学生通过沉浸式体验,能够更加直观地感受到这些危险情况的严重性,以及教会学生如何更好地应对和处理面对的安全问题,保障自身的安全和减轻事故造成的后果。

(二)在基础化学类课程教学中的应用

在高职院校化妆品技术专业的招生中生源呈现出多样化的特点,导致学生化学基础参差不齐,很多同学对基础化学中的原子结构、分子构型、化学键等概念较为抽象,难以理解。虚拟仿真技术可以将这些微观世界以三维动画、模型等形式生动地展现出来。例如,通过展示不同原子的电子云分布、分子的立体结构以及化学键的形成与断裂过程,可以使学生更加容易地理解这些比较抽象的化学概念和理论。同理,对于一些复杂的化学原理,如化学反应机理、化学平衡的移动等,虚拟仿真可以通过动态演示让学生直观地看到反应的过程和变化,使学生更容易理解这些原理的本质。

在基础化学类课程的实验教学中,学生可以通过观看虚拟实验演示,了解每个步骤的具体操作和注意事项,提前掌握实验的基本流程。基础化学实验涉及许多技能操作,如过滤、重结晶、蒸馏、萃取、熔点测定等操作。虚拟仿真软件可以提供反复练习的机会,让学生在虚拟环境中熟练掌握这些技能操作,提高实验技能水平。

（三）在化妆品质量检验技术课程中的应用

在化妆品行业中，质量是企业生存和发展的关键。化妆品质量检验技术课程教授学生如何对化妆品的原材料、半成品和成品进行质量检验，确保产品符合国家和行业标准，为化妆品的质量提供了重要保障。化妆品质量的检查包含了从包装材料、化妆品原料、半成品、成品等各部分的理化性能检测，需要用到一些比较复杂且昂贵的分析检测设备。多数的高职院校很难有较为齐全的可以满足学生实训条件的高端仪器，虚拟仿真教学软件的应用较好地满足了教学的需要。

在气相色谱仪仪器、高效液相色谱仪、原子吸收光谱仪、紫外-可见分光光度计等仪器的教学中，通过虚拟仿真可以模拟仪器的内部结构和工作原理，让同学们直观地了解仪器的基本结构、工作原理，以及使用注意事项等，从而比较容易的掌握操作要领。比如在高效液相色谱仪的使用教学中，利用虚拟仿真软件模拟高效液相色谱仪对化妆品原料中活性成分的分析检测过程。学生可以在虚拟环境中操作仪器，设置不同的检测参数，如流动相比例、流速、柱温、升温速率等，观察不同参数对分离效果的影响。通过这种方式，学生能够深入理解高效液相色谱的工作原理和操作技巧，学会分析化妆品原料中的维生素C、透明质酸等活性成分的含量。

（四）在化妆品制备课程中的应用

在化妆品制备课程的教学中，学生可以在虚拟情境中练习化妆品制备实验室中常用的搅拌器、均质机、粘度计、加热设备的使用方法，避免在实际实验中因操作不熟练而出现错误。在具体的实训项目教学中，可以利用虚拟仿真软件模拟化妆品制备的实际实验操作过程。学生可以根据实验要求选择合适的原料、设备和操作步骤，进行化妆品的制备。软件可以实时反馈实验结果，如产品的外观、质地、稳定性等，让学生及时了解自己的操作是否正确。

比如在口红的制备实训中可以利用虚拟仿真展示口红中各种成分的作用，如蜡质提供硬度和形状、油脂赋予滋润性、颜料决定颜色等。通过虚拟仪器操作让学生熟悉口红制作的设备，如加热炉、模具等。在制作过程

可以在虚拟环境中，学生可以选择不同的蜡质、油脂和颜料组合，调整加热温度和时间等参数来制作口红。

（五）在化妆品安全与有效性功效评价课程教学中的应用

化妆品安全与评价类课程涵盖化妆品安全与有效性的多个方面。在安全方面，深入讲解化妆品成分潜在风险，包括对皮肤的刺激性、过敏反应等，同时介绍国内外安全法规与标准，让学生掌握风险评估方法。在有效性评价上，教授如何通过科学实验和临床研究评估化妆品的功效，如美白、保湿、抗皱等。在本课程的教学中教师可以利用虚拟仿真软件进行皮肤刺激性测试教学。学生通过软件可以模拟不同化妆品成分对虚拟皮肤模型的刺激反应。软件能够直观地展示皮肤的红肿、瘙痒等症状，并提供详细的数据分析，如皮肤温度变化、酸碱度变化等。通过这种方式，学生不仅深刻理解了皮肤刺激性测试的原理和方法，还学会了如何根据测试结果评估化妆品的安全性。在美白功效评价实验中，学生可以在虚拟实验室中选择不同的美白化妆品原料，如维生素C、烟酰胺等，并进行虚拟的细胞实验和动物实验。软件能够模拟细胞内黑色素的生成过程以及美白成分对黑色素的抑制作用。同时，学生还可以观察虚拟动物模型在使用美白产品后的皮肤颜色变化。这种教学方式让学生更加直观地了解了美白功效的评价方法，提高了学生的实验设计和数据分析能力。厦门医学院建设了一门省级虚拟仿真一流课程《防晒化妆品功效评价虚拟仿真实验》，该课程通过虚拟仿真技术，学生可以学习到防晒化妆品功效评价的方法和流程，包括对防晒指数等指标的检测和分析。这种方式让学生在虚拟环境中进行实验操作和数据收集，有助于他们更深入地理解防晒化妆品的功效评价原理和技术。

（六）在化妆品生产实训项目中的应用

开设化妆品技术专业的高职院校，一般很难在校内集中开展化妆品生产方面的实训教学。通过虚拟仿真软件，可以搭建三维虚拟仿真实验室，建立逼真的3D环境，使学生产生身临其境的感觉，从而达到生产实训教学的要求。在具体的教学中虚拟仿真软件可以详细地模拟化妆品生产的各个环节，从原料采购、储存、预处理，到

生产线上的混合、乳化、灌装、包装等步骤。学生可以在虚拟环境中直观地了解化妆品生产的全过程，熟悉不同工序的操作要求和质量控制点。同时学生还可以通过调整生产参数、改变工艺流程等方式，在虚拟环境中进行生产流程的优化实验。例如，尝试不同的搅拌速度、温度、压力等参数对产品质量的影响，找出最佳的生产条件。同时，虚拟仿真还可以设置各种生产问题，如设备故障、原料质量问题等，让学生学会分析问题并提出解决方案，提高学生的分析问题和解决问题的能力。

比如在面膜生产实训项目中可以利化妆品技术面膜生产 3D 虚拟仿真教学服务系统^[1]，该系统涵盖了面膜生产中的工艺设备、乳化操作、半成品检测、灌装、产品后处理等全部工艺流程。学生通过仿真系统的学习可以熟悉面膜生产中所涉及的《化妆品监督管理条例》《化妆品生产经营管理办法》等法规条文到化妆品生产的要求，掌握化妆品乳化工艺及操作，理解温度、搅拌速度、加料顺序等操作条件对乳化过程的影响，从而进一步深入体会化妆品的实验室制备和工厂生产的异同和递进，从而对化妆品的生产有更深入的理解。

二、虚拟仿真在化妆品技术专业教育教学中存在的问题及应对策略

（一）师资队伍数字化教学能力的重构与提升

虚拟仿真情境下专业和课程的升级与数字化改造，对传统的教学情境、教学能力提出了更高的要求，很多教师也已经开始适应线上线下混合式教学模式，有的教师甚至已经开始学习如何将 AI 辅助教学。但仍有一些教师，特别是一些年龄较大的教师对新技术的接受度较低，不太习惯用学习通、云班课等线上线下混合式教学，在利用虚拟仿真开展教学中也存在一些困难和问题。面对这些问题，二级学院以及各教研室应该根据自己专业的特色，开展有针对性的教师培训。经过培训使得教师能够了解虚拟仿真技术的原理、操作方法和教学应用，以及如何将其融入课程设计和教学实践中。还能使教师了解如何引导学生在虚拟仿真环境中学习和探索，以及如何评估学生在虚拟仿真技术下的学习成果^[2]。

（二）虚拟仿真教学资源的建设与共享

虚拟仿真教学中教学资源的建设是虚拟仿真技术

在职业教育中应用所面临的困难之一。各门课程的虚拟仿真教学资源较为零散，很难形成系统性的课程教学资源，另外要高效的利用虚拟仿真教学资源，就需要一个专门的虚拟仿真实训基地或平台对教学资源进行整合，从而便于资源的优化利用。虚拟仿真实训基地的开发建设存在资金投入大、周期长，以及更新成本高等特性，导致资源开发商只能采取加密措施，加大其他主体共享基地资源难度^[3]。既有目前已建有的开放性型的虚拟仿真实训基地或平台，也跟目前高职院校通用的学习通、职教云等课程平台无法实现对接调用，不利于虚拟仿真教学资源的建设与共享。要解决这一问题，就需要高职院校积极开展产教融合、校企合作，积极利用企业的数字化资源引入教学中解决资源建设和共享问题。我校就与企业合作，企业免费提供“化妆品智能研发管理系统”给学院化妆品技术专业的师生使用，该系统是一款功能强大的化妆品研发全流程数字化管理软件，包含了原料管理、项目管理、配方管理、备案管理、品质管理、综合管理、统计管理、知识管理等模块，极大地方便了化妆品技术专业老师的教学及带领学生开展产品设计和参加各类化妆品设计与创新大赛。

结语

虚拟仿真技术在化妆品技术专业中的应用，能有效地解决在各门课程教学及实践中遇到的“三高三难（高投入、高难度、高风险及难实施、难观摩、难再现）”问题，丰富了教学方式，提高教学效率。通过将虚拟仿真融入课程教学，可以锻炼和提升教师队伍的素质与教学能力，创新教学方式与方法，为培养新时代化妆品技术专业高素质技术技能人才注入新活力。

参考文献

- [1] 余小光, 殷洁, 唐淑贞. 基于面膜生产的化妆品生产仿真实训建设与实践 [J]. 轻工标准与质量, 2022 (05): 86-89.
- [2] 刘莉, 曹小平. 虚拟仿真技术在职业教育中的应用与实践 [J]. 微型计算机, 2024 (01): 220-222.
- [3] 殷纾. 职业教育虚拟仿真实训基地建设机制研究 [J]. 现代商贸工业, 2023 (04): 247-249.