

虚拟实验在高职《医用化学》实验教学中的应用模式研究

黎亚

四川华新现代职业学院

摘要: 随着信息技术的飞速发展,虚拟实验作为一种新兴的教学手段,逐渐在高职教育领域得到广泛应用。特别是在《医用化学》实验教学中,虚拟实验凭借其仿真性、安全性和交互性等优势,为学生提供了全新的学习体验。本文旨在探讨虚拟实验在高职《医用化学》实验教学中的应用模式,分析其在有毒实验、微观结构展示、可重复操作及实验评价等方面的作用,并提出虚拟实验与真实实验相结合的原则。通过系统化与智能化的教学设计,虚拟实验不仅能够弥补传统实验教学的不足,还能激发学生的学习兴趣,提升其动手能力和创新思维,为高职医学教育的高质量发展提供有力支持。

关键词: 虚拟实验; 医用化学; 实验教学; 教学模式

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.04.157

引言

近年来,信息技术的发展为教育领域带来了变革机遇。高职《医用化学》实验教学面临实验室资源有限、安全隐患及学生安全意识增强等挑战。传统实验教学模式依赖实际操作,但在高风险或复杂实验中成本高且学生参与度受限。因此,探索一种既能确保学生安全又能充分满足教学需求的新方法显得尤为重要。虚拟实验作为一种创新教学工具,凭借仿真性、安全性和交互性,为实验教学提供了新可能。

一、虚拟实验在高职《医用化学》教学中的作用

当前,高职医学院校对《医用化学》实验教学进行改革,虽在学生实践、探索和科研能力方面取得一定成效,但因实验室投入、学时安排及学生水平差异,部分学校实验开展与培养目标仍存差距。实验室建设直接影响实验教学质量。虚拟实验主要依托计算机和仿真技术,构建模拟环境,具有仿真性、沉浸式体验、安全可靠和交互性强等特点^[1]。通过交互设备,师生可随时随地进行虚拟实验,突破时空限制,降低传统实验的高成本。然而,虚拟实验仅为辅助工具,无法完全替代真实实验,仍需教师指导和学生全程参与。虚拟实验可以为教学提供丰富数据支持,具有重要应用价值。

(一) 虚拟实验在有毒或危险性等实验中的作用

现今我国医用化学实验教育推进困难重重。阻碍因素不仅是多数院校缺少必需的硬件设施,更重要的是学生日益增强的安全意识。化学实验中固有的潜在危险使得众多指导教师出于对事故责任的顾虑,不敢轻易让学生接触实际操作。面对这种情况,资源充足的学府选择展示实验作为主要的教学手段,而条件受限的机构则偏好于理论讲述。遗憾的是,此类教学模式难以使学生获得直接的操作经验,影响了知识吸收的完整性。鉴于此,

可以将虚拟实验纳入学校课程。它能够在确保无任何安全威胁的前提下,给予学生仿若置身真实实验环境的感受,提升他们的学习效率和兴趣。

(二) 虚拟实验在描述物质微观结构中的作用

当前医学专业涵盖了文理科学学生,其中文科生普遍存在抽象思维能力不足的问题,难以在脑海中构建化学微观粒子的空间构型。这导致他们对化学知识的理解受限,尤其是有机杂化理论,使得医用化学被视为一门极具挑战性的学科。长此以往,这种状况可能导致他们失去对该学科的兴趣。虚拟实验的引入可以将抽象概念具象化,使每个学生都能直观感受微观粒子的真实形态^[2]。对于医学生而言,掌握杂化轨道理论比较重要,但其空间结构难以直观感知和平面图示无法完全展示立体信息的问题,给学习带来了困难。特别是对于文科生和未选修相关课程的理科生来说,应用高中原子结构的知识到杂化轨道理论中尤为不易。通过虚拟实验,这些微观电子轨道能够被宏观呈现,有助于深化学生对知识的理解。

(三) 虚拟实验在可重复操作性实验中的作用

在学校教学活动中,当执行医用化学实验时,出现失误是不可避免的现象。学生对此类实验表现出极大的热情,但如果缺乏充分的知识准备便开始操作,可能会导致安全事故的发生。因此,教师的任务是告知学生哪些实践是恰当的,哪些则是禁忌,并说明错误操作可能带来的影响。然而,在实验后的分析和总结过程中,学生常常无法充分认识到错误操作的具体危害。虽然教师不宜通过演示错误结果来警告学生,仅依靠反复叮嘱也无法达到理想的警示效果。此时,利用虚拟实验模拟错误操作及其后果不仅能避免对学生健康的威胁,还能够增强学生对不当操作的记忆,使他们在后续实验中严格遵循规范步骤。

（四）虚拟实验在实验评价过程中的作用

在高中教育阶段，对学生实验技能的评估往往仅基于书面答题情况。学生只需掌握相关理论知识即可获得高分，而实际操作能力并未纳入成绩考量范畴。因此，许多学生在整个学习过程中缺乏实验室实践机会，尽管教学大纲要求开展相应实验，但这些实验通常仅通过教师口头讲解或集中演示完成，导致“高分低能”现象频发。为改变这种状况，可以引入虚拟实验系统，通过对学生在虚拟环境中的操作表现进行评价，实现对其综合能力的全面评估。

（五）虚拟实验在弥补实验学时不足中的作用

在虚拟实验环境中，学生能利用计算机对即将开展的实验进行充分预习，掌握各种设备的使用方法及其主要功能，并识别出自自身预习过程中的疑问。当教师实际授课时，学生可将这些问题集中提出，由教师逐一解答。不仅提升了教学效率和质量，还能使教师根据学生的理解情况调整讲解重点，减少对普遍理解内容的时间投入，增加对难点的解析深度。

二、虚拟实验在高职《医用化学》教学中的应用原则

（一）虚拟与真实结合原则

虚拟实验虽能提升学生操作技能，但其虚拟性限制了实际体验。调查显示，学生对真实实验的兴趣更高，因此教学中应平衡两者，避免过度依赖虚拟实验。虚拟实验的优势在于能将抽象或微观现象具体化，帮助学生理解复杂理论，并为高风险实验提供安全途径。结合使用虚拟与真实实验，可强化学习效果，培养独立思考和解决问题的能力。教师需准确判断何时采用哪种实验方式，以提高效率。科学统筹两者应用，根据学生表现调整教学方法，确保实验教学的科学性、合理性和系统性。

（二）系统化与智能化原则

化学虚拟实验肩负着传授实验知识的任务，成为实验教学的核心途径之一。依托于网络平台，学生可以通过使用虚拟实验程序来实践技能，这种模式减少了教师直接影响的需求，让学生有更多机会独立思考。当需要时，教师可以适时提供引导，保证实验过程的有效性。此外，虚拟实验还能作为学生的补充学习资源，许多虚拟实验软件配备有提示和评估机制，这些工具不仅能记录学生的表现，还能将信息反馈给教师，使教师能够持续跟踪学生的学习状态，鼓励学生在不同环境下的自主学习行为^[3]。因此，为了最大化其教育价值，虚拟实验的设计应当注重用户友好性和智能性，以便于学生操作，同时支持即时评价和反馈机制。

（三）主体性与科学性原则

在虚拟实验教学中，学生的主体性是提升教学效果的关键。教师应鼓励学生积极参与，激发其求知欲，使

其成为学习的主导者，主动探索知识并构建模型。教学设计应提供展现主体性的机会，营造轻松氛围，避免机械记忆。通过自主探索和操作，学生可设计并执行实验，发展主观能动性。教师则需适当指导，帮助学生掌握重点，提高效率。现代教育理论强调科学性，教学目标应涵盖知识、技能和情感，设计方案需符合信息论和控制论，依据学生认知规律，确保教学内容的科学性和合理性，为学生成功获取知识提供基础条件。

（四）多样性与生动性原则

教育过程实质上是教员与学员间的一种交互行为，借助于知识这一平台，运用恰当的方法对学生进行全面能力的培训和发展。在规划教学计划时，不能单纯依赖传统教育观念，而应适应新时代的人才培养标准和创新人才的需求，选取更为适合的教学手段。关于学习策略的设计，应包括实验法、探究法、对比法及综合解析法等，并重视不同教学方式间的协同效应和灵活运用，以提升学生的求知欲，改进教学架构与流程，达到增强教学效果的目的。伴随时代演进和技术革新，尤其是计算机科学的进步及相关理论体系的日益健全，虚拟现实技术在硬件设施与软件支持上均具备了充分的实现条件。在实施虚拟实验教学过程中，可根据具体情况选用适当的硬件设备与软件资源，开发针对性的教学媒介，采用丰富多样的形式展现所要传授的知识点，使学生能够更加直观地掌握实验的核心内容。

三、虚拟实验在高职《医用化学》教学中的应用模式

（一）虚拟环境下的新的实验教学模式

在《医用化学》课程中，实验教学占据了相当重要的位置，其核心在于突出学生的主体角色。因此，在实际的教学过程中，不仅要保证学生对实验原理有深刻的理解和掌握，还要训练他们在遇到问题时能够独立解决的能力。前者可以通过理论授课等方式实现，而后者则主要依赖于实验教学来达成。实验操作不仅提升了学生的动手能力和知识应用能力，还通过指导学生掌握科学的实验方法，激发了他们的学习热情和主动性^[4]。鉴于此，改革传统实验教学比较重要，以先进的实验技术为依托，充分发挥实验教学的优势。为了彻底改变传统的单向传授模式，满足学生的需求，有必要对现有的实验教学进行重新设计，传统的课堂实验教学模式。

传统实验教学多以验证性实验为主。在实验前，教师会向学生介绍实验内容，并准备好所需器材和任务设置。教师先示范并讲解实验过程，让学生观察后重复操作以验证结果，最终撰写实验报告。这种方式使教师能够有效评估学生的知识掌握情况，其优点在于便于组织教学、及时发现问题并进行调整。然而，这种模式的缺

点是教师占据了主导地位,教学方式偏向于灌输式,可能导致学生思维僵化,被动接受知识,缺少主动性和对实验的整体理解。鉴于传统《医用化学》实验模式的局限性,以及现代教育技术的进步,一种结合理论与硬件支持的新教学模式正在形成,推动了《医用化学》实验教学的改革。展示了基于虚拟环境设计的一种新型实验教学模式。

虚拟环境中的实验教学模式突出了学生的主体地位,不仅在教学设计上强调以学生为中心,还在教学思想、管理策略以及教学方法上注重发挥学生的主导作用。此模式的特色是学生能够依据个人需求,在实验过程中的任意环节通过虚拟实验平台进行实践、交流及讨论。实验的可逆性允许学生在首次操作未达预期时,反复尝试直至满意。新实验教学模式通过对传统方式的改进,成功地将学生从被动接收者转化为积极的知识探索者,而教学媒介则由传统的实验展示设备演变为支持认知的辅助工具。

(二) 基于虚拟环境的施教模式

在实验教学中采用虚拟实验系统后,教师可以更为精准地选择适合的教学辅助策略,并依据实际需要灵活运用相应的教学方法来开展实验教学。这样不仅提升了教学的针对性和效果,也为学生提供了更加个性化的学习体验。

从教学媒体的角度来看,具体性和时间限制一直是教师在教学过程中面临的挑战。实验应重视动作性经验作为起点,并逐步通过形象化过渡到符号化表达,以增强学习效果。虚拟实验基于这一特点构建了一个将经验与符号结合的统一体,使教师能够根据实际教学需求选择最适合的教学方法。

(三) 基于虚拟环境的学生学习方式的改变模式

《医用化学》实验传统教学中,教学秘书依据学期规划组织课程,但因多院系参与和实验资源有限,课程安排常受时间限制。学生按固定课时学习,实验前需预习,但因无法提前接触器材,实际操作依赖教师演示。小组实验因设备不足,难以确保每人一套。预习充分且关注教师示教的学生通常能顺利执行实验,记录现象并提交报告^[5]。课外,学生需撰写详细实验报告,教师根据报告完成情况和数据处理质量评分。传统模式强调规范性和及时反馈,但实验结果有误时,受限于学时,问题可能累积,影响理解。采用虚拟实验模式后,学生可通过虚拟平台模拟实验,缩短周期并实现即时反馈。学生不必严格按固定流程操作,可直接进入特定环节学习,跳过已掌握知识点。虚拟实验通过多种媒体形式增强感官体验,提升学习热情。

(四) 虚拟环境下的新的学习心理和认知体验模式

学生可借助虚拟实验系统,在课外时间灵活安排实验练习,并允许反复操作以加深理解。对于那些在人际交往方面遇到困难的学生来说,这种学习模式提供了极大的便利,使其能够在不受外界干扰的情况下专注于学习。传统教育环境下,这部分学生可能会因为害怕犯错或受到批评而不愿主动参与实验,仅作为观察者存在,无法有效提升动手能力。然而,在虚拟实验框架内,学生仍然是实验的核心,教师则主要承担指导职责。学生们如同在游戏中探险一般,可在虚拟空间中自由穿梭,检验自己对实验内容的理解程度,获得全面的实验流程概览。这有助于他们在实际实验环节中与教师进行更有效的互动,进一步巩固所学知识。虚拟实验采用交互式的动态学习方式,通过丰富的多媒体资源激发学生的多种感官,使抽象概念变得直观易懂,促进了深度认知的发展。

结语

可以说,虚拟实验在高职《医用化学》实验教学中的应用展现了巨大的潜力和广阔前景。它不仅解决了传统实验教学中存在的安全隐患和资源不足的问题,而且通过提供一个安全、可控的学习环境,增强了学生的实践技能和创新能力。未来,随着技术的不断进步和教学理念的持续更新,虚拟实验必将在更多学科领域得到广泛应用,成为推动教育现代化的重要力量。

参考文献

- [1] 熊平原,王毅,王旭东.基于Unity 3D的机构搭建虚拟实验研究与实践[J].黑龙江教育(理论与实践),2025(2):13-15.
- [2] 邓敏华,刘燕华.虚拟实验融入高中生物学实验教学的研究——以NOBOOK虚拟实验室为例[J].漫科学(科学教育),2025(1):34-36.
- [3] 郑如意.以虚拟实验优化教学[J].小学科学,2025(3):88-90.
- [4] 周家华,胡希禄,甄艳茹.云计算环境下虚拟实验室建设的探索与效果评估[J].信息系统工程,2025(1):95-98.
- [5] 郑旭东,张金胜.虚拟实验何以用于教授思想实验——基于科学思想史与认知具身观点的理论分析[J].现代远程教育研究,2024,36(1):29-38.

作者简介:黎亚,1991年11月15日,女,汉,四川省成都市,硕士,单位:四川华新现代职业学院。

基金项目:本文系2024-2025年度教学改革课题立项名称:虚拟实验在高职《医用化学》实验教学中的应用模式研究(项目编号:JG2024012Y)。