

基于数字化改造的无机材料化学实验教学改革策略研究

杨伟伟^{1*} 李丹丹² 刘鑫洋¹ 王志军¹ 贾良勇¹ 何一扬¹

(1. 上海理工大学材料与化学学院 上海 200093; 2. 上海中侨职业技术大学艺术学院 上海 201514)

摘要: 随着信息技术的迅速发展,数字化教学已成为教育领域的重要趋势。在无机材料化学实验教学中,数字化改造不仅提高了教学效率,还增强了学生的学习体验。而进一步探讨数字化教学内容的设计,包括教学视频和模拟实验的应用,以及实验操作的数字化转型,如虚拟和远程实验室的利用,研究学生互动与评估的数字化方法,以及跨学科合作和资源共享的重要性,可提供一个全面的框架,用于指导无机材料化学实验教学的数字化改革,从而提高教学质量和学生的学习成效。

关键词: 数字化; 无机材料; 化学实验教学

引言

在当今快速发展的数字时代,教育领域正经历着一场深刻的变革。无机材料化学作为一个重要的学科领域,其实验教学面临着从传统到现代化的转型。数字化改造为这一转型提供了新的视角和方法。这种改造不仅关乎教学内容的更新和教学方法的创新,而且涉及到学生互动方式的改变和评估机制的调整。有效的数字化改造策略可以帮助学生更好地理解复杂的化学概念和实验技能,同时也为教师提供了更多样的教学工具。因此,探索基于数字化改造的无机材料化学实验教学改革策略,对于提升教学质量和学生学习效果具有重要意义。

一、数字化改造背景下无机材料化学实验教学的挑战

在数字化改造背景下,无机材料化学实验教学面临诸多挑战。最显著的是对教师提出更高要求。虽然部分教师可能已经具备使用这些工具的技能,但更多教师需要时间和培训来熟悉这些新技术。另一个挑战是保持实验操作的真实性和实践性。虽然数字化工具提供了安全和便利,但可能无法完全复制实验室环境中的操作体验和直观感受。最后,学生的参与和动机也可能受到影响,特别是当数字化教学方法没有得到恰当应用时,可能会减少学生与实验材料的直接接触和互动,从而影响学习效果。因此,在实施数字化改造时,需要仔细考虑这些挑战,并采取相应的措施来克服困难。

二、无机材料化学实验教学数字化改造的关键步骤

(一) 实验操作数字化转型

实验操作的数字化转型,特别是通过虚拟实验室和远程实验室的应用,正在改变传统的实验教学方法。虚拟实验室允许学生在计算机模拟环境中进行实验操作,这种环境可以精确模拟真实实验的条件和过程,但又无需实际的化学品或实验设备。这不仅减少了物理资源的消耗和潜在的实验风险,还使得实验教学不再受地理位置和物理空间的限制。^[1]学生可以在任何时间、任何地点进行实验操作的练习和探索,极大地提升了学习的灵活性和可达性。且远程实验室则提供了一种不同的数字化实验体验。通过网络连接,学生可以远程操控真实的实验设备,

进行实验操作。这种方法结合了实际操作的真实性和数字技术的便利性,学生不仅可以获得操作实验设备的真实体验,还能通过远程实验观察和学习复杂的实验过程。

(二) 学生互动与评估数字化

学生互动与评估的数字化通过线上互动平台和数字化考核方式,有效地提升了教学互动性和评估的准确性。线上互动平台提供了一个虚拟空间,使学生和教师能够在不受时间和地点限制的情况下进行有效沟通。这些平台支持实时讨论、文件共享和协作学习,极大地促进了学生之间和师生之间的互动。在这些平台上,学生可以参与在线讨论,提交作业,甚至进行小组合作,这些活动不仅提高了学生的参与度,还增强了学生的团队合作能力和沟通技巧。且数字化考核方式则为评估学生的学习成效提供了更多元和灵活的手段。与传统的纸笔考试相比,数字化考核可以包括在线测试、互动式作业,甚至是基于项目的评估。这些考核方式更能全面地评价学生的知识掌握程度和技能应用能力。

三、基于数字化改造的无机材料化学实验教学改革策略

(一) 持续更新与维护数字化教学资源

持续更新与维护数字化教学资源是无机材料化学实验教学改革中至关重要的环节。在现代教育体系中,数字化教学资源的作用日益凸显,尤其在提升学习效率和教学质量方面发挥着不可或缺的作用。^[2]随着科技的不断进步和教学需求的变化,教学资源需要定期更新,以确保内容的先进性和相关性。更新不仅涵盖最新的科学发现和实验技术,还包括教学方法和工具的改进。例如,引入更加互动性强的模拟实验软件,可以使学生在安全的环境中探索复杂的化学反应,这样不仅提高了学生的实验技能,还激发了学生对科学的兴趣。且维护工作同样重要,其确保数字化教学资源能够稳定、高效地运行。维护工作包括定期检查和修复技术故障,更新软件以防止安全漏洞,以及对用户反馈和教学效果进行分析,从而对教学内容进行适时调整。这种动态的维护机制确保教学资源始终保持最佳状态,有助于提升教学质量和学习体验。此外,教师在更新和维护过程中扮

演着关键角色。教师不仅是知识传播者，也是资源的整合者和优化者。通过教师的专业视角和实践经验，可以更准确地识别哪些资源需要更新或调整，如何使教学内容更加生动、实用和具有吸引力。因此，加强教师在数字化教学资源更新和维护中的主动性和创造性，对于实现教学资源的最大化利用和教学效果的持续提升，具有重要意义。

（二）提升教师的数字化教学能力

教师培训与专业发展在提升教师的数字化教学能力中发挥着核心作用。随着教育技术的迅速发展，传统教学模式正在向数字化转型，这要求教师不仅要掌握基本的教学技能，还要熟练运用各种数字工具和平台。有效的教师培训项目应包含对最新教学技术的介绍，如交互式白板、在线协作工具、虚拟实验室等，以及如何将这些技术融入日常教学中。^[9]此外，培训还应涵盖数字媒体的使用，包括视频制作、在线课程设计，甚至是社交媒体在教学中的应用。这些技能不仅提升教师的教学效率，还能增强学生的学习体验。且教师的专业发展同样重要，其不只是提高教学技能，更是一种持续学习和自我提升的过程。专业发展计划应鼓励教师探索新的教学理念和方法，激发教师的创新精神。例如，通过参加工作坊、研讨会或在线课程，教师可以了解最新的教育理论和实践，这不仅有助于教师更好地适应数字化教学的趋势，还能激发教师对教育的热情。此外，鼓励教师之间的知识和经验分享也是专业发展的重要方面。通过建立教师社区，教师可以相互学习，分享成功的教学策略和经验，从而共同提升教学质量。当前，教师培训和专业发展的最终目标是创建一个积极的、以学习者为中心的教学环境。当教师掌握了必要的数字化教学技能，并通过持续的专业发展保持这些技能的现代性和相关性时，能够更有效地支持学生的学习，促进学生的全面发展。

（三）跨学科合作与资源共享

跨学科合作与资源共享在数字化教学改革中占据重要位置，特别是在促进教育资源有效利用和知识传播方面。在多学科交叉的当代教育环境中，不同学科间的合作不仅丰富了教学内容，也提高了教学效率。共享数字化资源，比如共同使用的在线平台、课程内容和教学工具，能够减少重复劳动，促进资源的优化配置。例如，化学和物理学科可以共享模拟实验软件，而历史和文学则可以共用数字化档案库。这种资源共享不仅节约了成本，还增加了教学资源的多样性和互动性。通过跨学科合作，教师可以从其他学科获得新的教学灵感和方法，激发创新的教学策略。例如，数学教师可能从音乐教师那里学习到如何用数字化工具创造互动性更强的课堂活动。此外，学生也能从跨学科的教学环境中受益，学生不仅能够学习到专业知识，还能培养综合思维能力和创新能力。跨学科的项目和活动，如联合研究项目或主题研讨会，可以增强学生对学习的兴趣，促

进学生在不同领域的知识和技能的融合。当然，为了实现有效的跨学科合作和资源共享，需要制定相应的策略和机制。这包括确立合作框架、明确资源共享的规则和标准，以及建立沟通和协调的渠道。教育机构应提供必要的支持和激励，比如提供技术支持、设立合作项目的资金和认可跨学科项目的成果，从而为学生创造一个更加丰富、多元的学习环境，同时也为教师提供了更广阔的教学视野和资源。

四、结语

基于数字化改造的无机材料化学实验教学改革是一个多方面、多层次的过程。这一过程不仅需要创新的教学内容和方法，还需要教师的积极参与和专业发展。同时，确保资源的有效共享和跨学科合作也至关重要。虽然这一改革过程面临诸多挑战，如资源的不足和技术适应性问题，但通过合理的策略和持续的努力，可以有效克服这些障碍。总之，数字化改造为无机材料化学实验教学带来了新的可能性，有望在提高教学效率、增强学生参与度和促进创新思维方面发挥显著作用。未来的工作应继续探索这一领域的新技术和方法，以不断提升教育的质量和效果。

参考文献：

- [1]张霞,桑晓光,王锦霞等.应用化学专业无机材料结构表征技术课程 PBL 教学实践[J].化工高等教育,2023,40(02): 26-30+113.
 - [2]刘森,孟胜.Atomly.net 数据平台及其在无机化学中的应用[J].中国科学:化学,2023,53(01):19-25.
 - [3]王丛,孙晓婷,周文婷等.面向无机材料专业的案例式分析化学教学探索与实践[J].大学化学,2023,38(02):71-76.
- 杨伟伟（1984-），男，汉族，上海人，博士，硕导，主要研究方向：电催化析氢，电催化析氧和锂硫电池。
- 李丹丹（1983-），女，汉族，上海人，博士，副教授，主要研究方向：香港电影，中国电影的海外传播等。
- 刘鑫洋（2000-），女，汉族，湖南岳阳人，硕士生，主要研究方向：电催化析氢等。
- 王志军（1999-），女，汉族，安徽六安人，硕士生，主要研究方向：电解水制氧、制氢等。
- 贾良勇（2001-），男，汉族，安徽六安人，硕士生，主要研究方向：电解水制氧、制氢等。
- 何一扬（2002-），男，汉族，宁夏固原人，本科生，主要研究方向：锂离子电池等。
- 上海市自然科学基金面上项目（22ZR1444200），上海高校青年教师培养资助计划““三全育人”视域下课程思政融入无机化学教学的探索与实践”，国家自然科学基金青年基金（21905013）