

数字化赋能高校物理化学实验师资队伍建设的探究

徐 妙, 童 锐

湖北汽车工业学院, 光电工程学院(新能源学院), 湖北 十堰

收稿日期: 2025年6月20日; 录用日期: 2025年7月18日; 发布日期: 2025年7月29日

摘 要

随着数字化技术的不断发展和持续进步, 高等教育实践教学体系也产生了诸多变革, 基于当前物理化学实验实践教学师资队伍存在的一系列问题, 本文从教师培养体系、教师角色定位及数字化素养等多个维度提出了相应的解决策略, 探索建构一支适合信息化社会发展的师资队伍, 对于物理化学实验教学及专业支撑具有重要的意义。

关键词

数字化, 物理化学实验, 师资队伍

An Exploration on the Construction of Physical Chemistry Experiment Teaching Staff in Colleges and Universities Empowered by Digitalization

Miao Xu, Rui Tong

School of Optoelectronic Engineering (School of New Energy), Hubei University of Automotive Technology, Shiyan Hubei

Received: Jun. 20th, 2025; accepted: Jul. 18th, 2025; published: Jul. 29th, 2025

Abstract

With the continuous development and progress of digital technology, the practical teaching system of higher education has also undergone many changes. Based on a series of problems existing in the

construction of the teaching staff in the current practical physical chemistry experiments, this paper proposes corresponding solutions from multiple dimensions such as the teacher training system, the role positioning of teachers, and digital literacy. Exploring and constructing a teaching staff suitable for the development of the information society is of great significance for the experimental teaching of physical chemistry and professional support.

Keywords

Digitalization, Physical Chemistry Experiment, Teaching Staff

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着信息技术的飞速发展,数字化技术已经成为推动教育教学创新的重要力量。根据《中国教育现代化 2035》[1]规划,打造具备高素养、专业化能力及创新精神的教师队伍,是推进教育现代化进程的核心战略举措。在此背景下,深化高等教育师资队伍的数字转型升级,系统重构教师队伍的能力框架与培养路径,不仅有助于强化教师群体的数字素养与创新教学能力,更能为培养契合未来智能时代发展需求的高层次人才提供关键支撑,对于回归高等教育服务社会功能,培养适应未来社会变革发展的人才具有重要意义。

对于新能源、新材料类专业而言,物理化学实验是重要的基础实践课程,数字化赋能高校物理化学实验师资队伍建设,不仅有助于提升教学质量和效率,还能促进教师专业成长和学生体验的改善。数字化技术在教育中的应用,尤其是虚拟仿真、在线开放课程(MOOCs)、大数据分析等,为物理化学实验教学提供了新的可能性。融入现代教育技术的物理化学实验课程在时间上为学生提供了无限的便利,可以随时进行线上学习,在空间上突破了传统实验室环境的限制,能够尝试存在安全风险的、实验过程比较复杂的内容学习,从而更好地适应数字时代的学习需求。

然而,要实现数字化技术在高校物理化学实验教学中的有效应用,师资队伍的建设是关键。教师一方面需要熟练数字化工具及数理化平台的使用技巧,另一方面教师还应思考如何将数字化工具融入实践教学,在保证实验科学性属性的同时,增添趣味性、前瞻性等属性。因此,探究数字化赋能师资队伍建设对于激发教师的创新意识和持续学习的动力,有效促进教师的专业成长具有重要意义。

2. 数字技术在高等教育领域中的应用现状

在人工智能、大数据等新一代信息技术深度渗透的背景下,数字化技术正加速重构高等教育生态,驱动教学范式、科研模式与管理体的全方位战略转型。数字化技术不仅改变了信息的存储、处理和传播方式,而且为高校物理化学实验教学提供了新的教学模式和学习环境。例如,虚拟现实(VR)与增强现实(AR)技术的深度整合,为高等教育实验教学开辟了创新范式。通过构建高仿真的虚拟实验环境,学习者得以在沉浸式交互场景中开展实验探究,这一革新性教学模式不仅显著降低了实验设备的购置与维护成本,还提高了实验的安全性。此外,基于大数据分析在教育中的应用,教师能够及时获得学生的学习行为和成绩数据并借助相关模型进行分析,从而为学生提供个性化教学设计,进而建立完善的反馈改进机制。在此背景下,如何利用数字化技术提升高校物理化学实验师资队伍建设引发了新的思考和挑战。

在师资队伍建设方面, 数字化技术的应用同样具有深远的影响, 诸多高校已经展开了基于数字化技术的高校师资队伍建设。大连海事大学李伟博士[2]全面阐述了高等教育数字化发展机制与实施策略研究, 研究显示, 在数字化浪潮的推动下, 高等教育数字化转型势在必行, 提出了高等教育数字化发展的总体机制, 需要政府、高校及企业合作伙伴和教育者之间的协同努力, 以确保数字化教育能够发挥其潜力, 为学生提供更优质的教育体验和更公平的教育机会。陆军工程大学徐敏[3]对多媒体教学辅助背景下的继续教育师资队伍建设进行了深入研究, 基于当前师资队伍的建设现状, 面临的挑战进行分析, 并从技术培训、教师素养、学习平台及资源等方面提出了相应的对策。沈阳大学袁晓桥[4]则针对高校如何利用数字技术提高教师队伍素质提出了具体的策略。她认为, 高校应当在增强教师的数字技术能力、加强教师队伍的数字赋能培训、构建数字技术支撑的教育环境、建立教师数字资源中心、优化教师评价体系以及提升教师数字管理与服务水平等方面, 开展具体的教学改革活动。王东霞[5]详细探讨了出版类专业师资队伍建设的的方法, 重点在于提升教学技能和丰富出版业务经验。她建议可以从完善教师发展制度、优化教师队伍结构、探索继续教育的新途径以及创新教师激励机制等方面入手。虽然各高校已经展开了基于数字化技术开展提升师资队伍质量相关的活动, 但是针对实践教学相关的师资队伍建设目前未能检索到相应案例。

3. 高校物理化学实验师资队伍建设面临的需求与挑战

随着高等教育的快速发展, 物理化学实验作为培养学生实践能力和创新思维的重要环节, 对师资队伍的要求也越来越高。部分高校在教师队伍结构方面关注较多, 也设立了“传帮带”及其他青年教师培养机制, 但对于实践教学师资队伍系统发展还远远不够, 目前主要面临以下挑战。

3.1. 教师培养制度及成长体系不够清晰和完善

纵观各不同类型高校, 更多的教师培养制度是关于青年教师培养制度, 少有中年及以上层面教师培养制度, 这明显与《教育强国建设规划纲要(2024~2035年)》[6]中提到的终身学习理念相距甚远, 尤其在当今数字化技术和人工智能快速发展的时代背景下, 教师的专业成长不应仅限于某一阶段, 而应贯穿整个职业生涯。此外, 现有的教师成长体系也缺乏系统性和针对性, 常常忽略了教师个体差异和多元化发展需求, 未能充分考虑教师的实际情况和未来发展需求, 导致制度与实际脱节, 难以有效促进教师的专业成长。

3.2. 教师角色定位不够准确

传统的教学实践中, 教师更多给自己的定位是知识的传授者、课堂教学的设计者及课程反馈的评价者, 忽视了教师个体也是学习者的角色。在信息化快速发展的浪潮下, 许多学生已经掌握了快速获取信息的方法或者经验, 而部分教师却未能及时转变角色, 依然沿用传统的教学方式, 难以满足学生多元化的学习需求。此外, 随着数字化技术的广泛应用, 教师在物理化学实验教学中的角色也应有所转变, 不再仅仅是实验的演示者和指导者, 更应成为实验创新的设计者和学生探究学习的引导者。然而, 目前许多教师对于自身在实验教学中的角色定位尚不够清晰, 缺乏利用数字化技术优化实验教学的意识和能力, 这在一定程度上制约了高校物理化学实验师资队伍的整体发展。

3.3. 教师数字素养有待进一步提升优化

高校教师作为人才培养的核心力量, 其专业能力毋庸置疑。然而, 受限于自身专业或其他因素, 部分教师的数字化意识尚需加强。他们不仅需要掌握基础的数字化工具和技术, 还应具备将数字化手段融入实验教学的能力, 以提高教学效率和学生的学习体验。但在现实中, 一些教师对新兴数字技术的了解

不足，或缺乏将其应用于教学实践的动力和意愿。因此，如何将数字化技术与物理化学实验相结合，构建能够适应当前经济和社会发展的新范式课程，提升教师的数字素养，是当前高校物理化学实验师资队伍建设中亟需解决的问题之一。

4. 数字化赋能师资队伍建设的策略

4.1. 完善物理化学实验教师培养体系

针对当前师资队伍建设的实际情况，实验教师培养体系可从“岗前培训”“青蓝工程”“终身培训”3个模块进行进一步优化，如图1所示。其中，“岗前培训”着重于帮助新入职教师快速掌握实验教学的基本技能，包括实验设备的操作、实验原理的理解以及实验安全规范的遵守等方面。通过系统的岗前培训，确保新教师能够胜任实验教学工作，为学生提供高质量的实验教学服务。“青蓝工程”旨在通过资深教师与新教师结对帮扶的方式，促进新教师的快速成长。资深教师可以分享自己的教学经验和方法，帮助新教师解决在实验教学中遇到的问题，同时新教师也可以为资深教师带来新的观念和想法，实现教学相长。“终身培训”则是教师专业发展的主要途径，强调教师应不断更新自己的知识和技能，以适应科学技术和实验教学的快速发展。通过定期举办学术交流、技能培训等活动，鼓励教师积极参与，不断提升自身的专业素养和教学能力。



Figure 1. Cultivation system for physical chemistry experiment instructors
图 1. 物理化学实验教师培养体系

4.2. 明晰实验教师的角色定位

在数字化赋能下的高校物理化学实验师资队伍建设中，明晰教师角色定位是提升教学效率的关键途径，因为教师在教学过程中扮演着多重角色，如图2所示。他们不仅仅是课程的设计者、知识的传播者、课程的评价者，更是技术的学习者以及思想的引导者。作为课程设计者，教师根据学科特点和 student 需求，设计出可操作性强的实验课程，激发学生的学习兴趣 and 探究欲望。作为知识传播者，教师有效地传授物理化学理论知识及实验操作技能，帮助学生夯实理论基础，培养学生动手能力。作为课程评价者，教师通过各种评价手段，如实验报告、实验操作、实验素养等全面评估学生的学习效果，及时给予反馈和指导。作为技术学习者是现阶段需要强化的部分，教师需要持续更新自己的知识体系，掌握最新的数字化教学工具和方法，以适应教育技术的快速发展。最后，作为思想引导者，教师要引导学生形成正确的科

学态度和价值观, 培养他们严谨求实、辩证思维等科学素养。

4.3. 建立数字化赋能效果评估体系

为了确保数字化赋能策略的实施效果, 需要构建一个全面而有效的评估与反馈机制, 如图 3 所示。数字化赋能的师资队伍建设不仅需要持续的评估体系来监控和评价教师的教学效果和专业成长, 而且

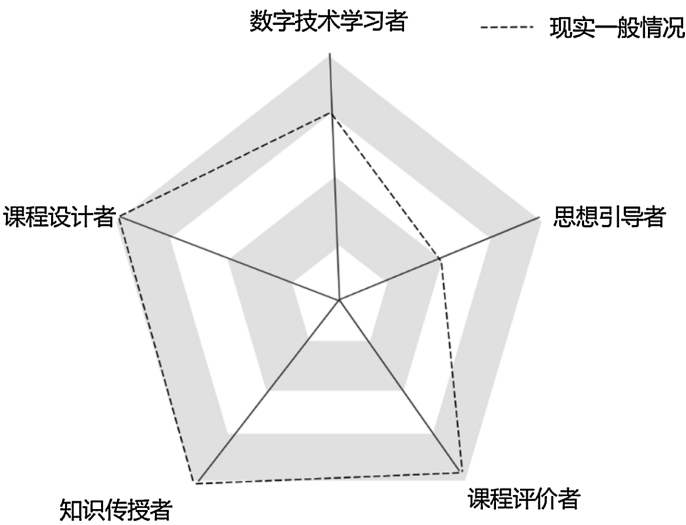


Figure 2. Teacher role positioning and analysis
图 2. 教师角色定位及分析

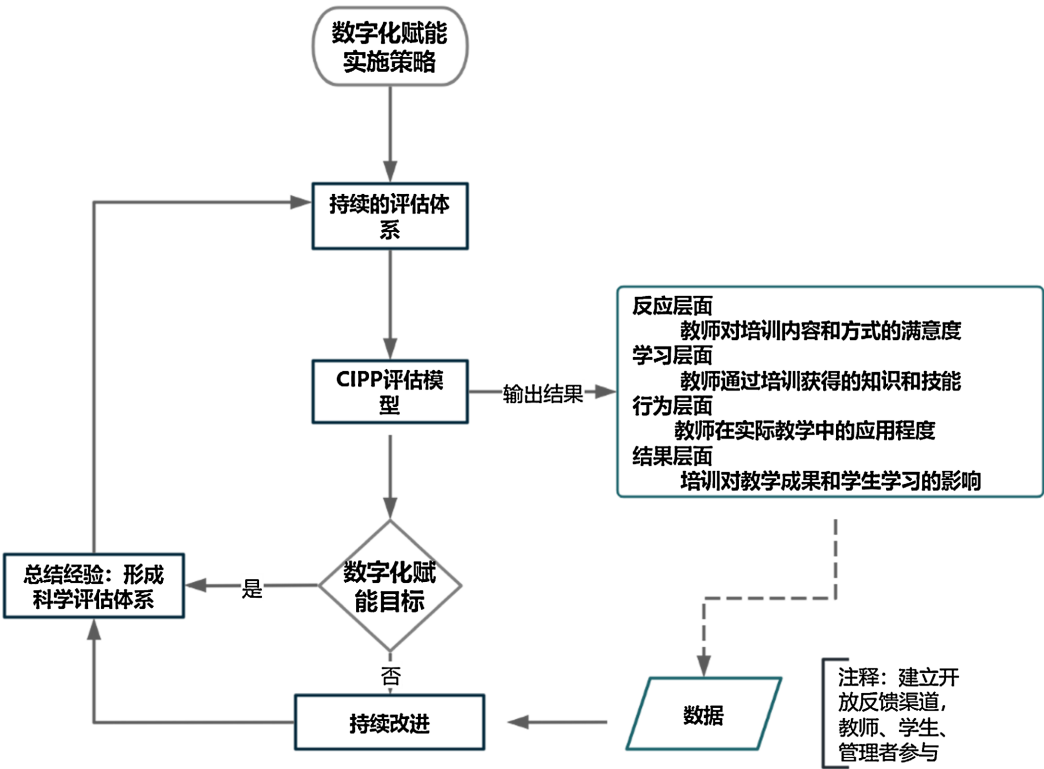


Figure 3. Scientific evaluation system based on the CIPP evaluation model
图 3. 基于 CIPP 评估模型的科学评估体系

还需要确保这些评估能够全面反映教师在数字化教学环境中的表现。例如, 可以采用柯克帕特里克的四级评估模型[7], 从反应、学习、行为和结果四个层面来评估教师培训的效果。反应层面关注教师对培训内容和方式的满意度; 学习层面评估教师通过培训所获得的知识和技能; 行为层面考察教师在实际教学中应用新知识和技能的程度; 结果层面则关注培训对教学成果和学生学习成效的影响。此外, 同步建立一个开放的反馈渠道, 让教师、学生和管理者都能够参与到评估过程中, 确保评估结果的客观性和全面性。通过这样的机制, 可以确保师资队伍建设的每一步都符合数字化赋能的目标, 从而实现高校物理化学实验教学的长远发展。

5. 结束语

本文立足于高校物理化学实验师资队伍建设的现实需求, 深入探讨了数字化技术在高等教育领域的应用现状, 以及师资队伍建设所面临的重大挑战。文章提出了完善教师培养体系、明确教师角色定位以及建立数字化赋能效果评估体系等策略, 旨在探索构建一支能够适应信息化社会发展需求的高素质物理化学实验师资队伍。未来, 随着数字化技术的不断进步和高等教育改革的深化, 实现数字化技术在高校物理化学实验教学中的有效应用, 将面临更多的机遇与挑战。

基金项目

2023 年湖北省教育科学规划课题“新工科背景下‘新能源材料’虚拟教研室建设研究”(项目编号:2023GB110); 2024 年教育部高等教育司产学研协同育人项目“新工科背景下物理化学实验虚拟仿真教学师资队伍培训”(项目编号: 24070062731333); 2024 年教育部高等教育司产学研协同育人项目“数字时代下新能源材料与器件专业师资队伍”(项目编号: 240729140); 湖北省教育厅 2024 年度新工科建设项目“新工科背景下新能源材料与器件专业《物理化学实验》教学体系优化与实践”(项目编号: XGK03088)

参考文献

- [1] 中共中央国务院. 中国教育现代 2035 [N]. 人民日报, 2019-02-24(001).
- [2] 李伟, 詹凯敏. 高校教育数字化发展机制与实施路径研究[J]. 黑龙江教师发展学院学报, 2024, 43(5): 68-71.
- [3] 徐敏. 多媒体教学辅助继续教育下师资队伍建设现状与对策[J]. 继续教育研究, 2024(9): 35-39.
- [4] 袁晓桥. 数字化赋能高校教师队伍高质量建设探究[J]. 沈阳大学学报(社会科学版), 2024, 26(5): 85-92.
- [5] 王东霞. 数字时代出版类专业教师队伍建设策略[J]. 常州信息职业技术学院学报, 2013, 12(2): 74-76.
- [6] 中共中央国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024-2035 年)》[EB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/202501/content_6999913.htm, 2025-01-19.
- [7] 王越, 廖如琨, 马煦, 等. 基于 CIPP 模型和柯氏模型疾病预防控制中心新进人员带教效果评价指标体系构建研究[J]. 预防医学情报志, 2025, 41(6): 819-823+840.