

教育数字化赋能初中化学实验教学

左自薇

陕西科技大学文化与教育学院, 陕西 西安

收稿日期: 2024年7月11日; 录用日期: 2024年8月12日; 发布日期: 2024年8月19日

摘要

初中化学实验能帮助学生提高动手能力, 但以教材为中心的传统教学资源已无法满足实际的化学实验教学需求, 不利于锻炼学生的操作能力。而教育数字化是推进教育高质量发展的途径, 数字化实验的立体化、具体化和交互性等特点在化学课堂教学中具有很大优势。本研究先分析教育数字化对初中化学实验教学的价值和优势, 再提出数字化在化学实验教学中融合的问题, 最后提出使用数字化技术实现化学实验教学的方式与策略, 以期初中化学实验数字化教学的发展提供更多的可能性。

关键词

教育数字化, 初中化学, 教育, 实验教学

Digitalization of Education Empowers Junior High School Chemistry Laboratory Teaching

Ziwei Zuo

School of Culture and Education, Shaanxi University of Science and Technology, Xi'an Shaanxi

Received: Jul. 11th, 2024; accepted: Aug. 12th, 2024; published: Aug. 19th, 2024

Abstract

Chemistry experiments in junior high school can help students improve their hands-on ability, but the traditional teaching resources centered on textbooks can no longer meet the actual teaching needs of chemistry experiments, which is not conducive to exercising students' operational ability. The digitalization of education is a way to promote the high-quality development of education, and the three-dimensional, concretization and interactivity of digital experiments have great advantages in chemistry classroom teaching. In order to provide more possibilities for the development of junior high school chemistry laboratory digital teaching, this study first analyzed the value and advantages of educational digitalization for junior high school chemistry laboratory teach-

ing, then pointed the problem of the integration of digitalization in chemistry laboratory teaching, and finally found the methods and strategies of using digital technology to realize chemistry laboratory teaching.

Keywords

Digitalization of Education, Middle School Chemistry, Educate, Experimental Teaching

Copyright © 2024 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/>



1. 引言

随着党的二十大报告中“推进教育数字化”的提出和《中国教育现代化 2035》《教育信息化 2.0 行动计划》等国家政策的实施，以互联网技术为核心、数字化为导向数字技术与教育融合，所以在当前数字化教学资源环境下，初中化学实验教学也不应再局限于实验室教学，而是要适应新时代要求，将有限的化学实验学习资源与个性化的数字学习资源、网络优秀媒体资源融合起来，推进教育变革创新，学生和教师都得到更好的发展。

2. 教育数字化与对初中化学实验教学的价值

2.1. 数字化与初中化学实验的融合提升化学教学质量

党的二十大报告中“加快推进教育数字化”充分体现了数字化教育的作用和重要性。

初中化学实验能提升学生对化学的学习兴趣，同时帮助学生提高动手能力，但以教材为中心的传统教学资源无法满足实际的化学实验教学需求，不利于锻炼学生的操作实践能力。而数字化实验的实时性、便捷性和直观性等特点在化学课堂教学中具有很大优势，教师和学生在进行实验的教与学时可通过可视化工具进行基于证据的论证推理[1]。数字化转型不仅优化了教学模式和教学资源，更提升了教学效果。通过在线教学平台实时监测学生的学习情况，教师既可以更好地了解学生的学习需求和实验中的问题，也能实时掌握学生学习进度和效果，有效地评估学生的学习情况，进而及时调整相应的教学策略，在解决学生学习过程中遇到的问题为目的的情况下提高教学效果。这些新型教学方式有助于打破传统课堂的限制，进一步提升教学效果[2]。

2.2. 数字化与初中化学实验的融合提升学习体验

教师也可以利用多媒体等各种工具和教学资源为学生提供更加生动形象的学习体验，从而提高学生学习的兴趣和参与度。随着信息技术的不断发展，人们对于教育的需求也越来越多样化、个性化。数字技术为教师提供更加灵活和多样化的可利用的教学方式，教师可以设计和开展更加生动、有趣、个性化的教学活动，为学生提供更加趣味性、直观性的学习体验，满足学生在核心素养各方面的发展需求。这样的教学方式符合初中学生身心发展特点，可以促进学生的积极参与和主动学习。如实验教学时通过虚拟现实和增强现实技术为学生提供个性化的学习环境[3]，学生可以自由地探索和学习，在不同的学习场景下依据自身兴趣和需求寻求数字教学资源。这样的学习环境可以满足学生不同的学习节奏和风格，提高学生的学习动力和效果。

2.3. 数字化与初中化学实验的融合是技术发展趋势

人工智能、大数据等新技术与教学的融合，为教育注入新的发展动能，同时也让人顿感部分陈旧教材的趣味性匮乏、理论脱离实际、与科技发展脱节等危机感[4]。教育是为以后国家的建设和科技发展打实基础，所以学生需要在数字化构建的虚拟环境下感受未来踏入科学研究或真实社会的场景，自教育信息化和教育数字化概念被提出，相应的技术也逐渐发展成熟，逐步形成“技术辅教、技术助学、技术融学”的融合样态。包含了两种形式，一是有形硬技术的融合，机器、设备、产品与环境、资源、工具的融合，二是无形软技术的融合，教学模式、教学策略和教学方法与主题、环节、评价的融合[5]。融合时注意归纳适用于数字技术融合的初中化学实验教学内容特点，即生活化、交互性强、实际操作较为基础的教学内容，展开实践教学。

3. 数字化与初中化学实验融合的优势

3.1. 数字化使初中化学实验教学立体化

数字化的发展使得各学科课程的教学向着多层次、立体化的方向发展[6]。相较于传统的初中化学实验教学，增添了技术要素是数字化教学与之最根本的区别。各级各类学校在化学实验教学方面进行了许多探索，在如何运用先进教学理念、凭借新的信息技术使实验教学效果达到最优，使教学形式与内容立体化，层次化，全面化等方面进行探索。构建多元立体化的初中化学教学体系，寻求形式上的突破就变得十分关键。多元立体化数字技术与实验教学相融合教学体系应该相互补充、相互促进的。

初中化学学科新课标对学生四大核心素养要求，一是化学观念，二是科学思维，三是科学实践与探究，四是科学态度与责任。其中科学思维与科学实践与探究这两大素养提升最有效的方法便是进行实验教学，以实验为基础也是初中化学学科的特点。初中化学实验课程需要学生动手操作，因此多元教学方法相结合进行教学更为适合，如课堂讲授、实验操作、小组讨论和案例分析等教学方法，有机结合在课堂教学中得以提高教学效果。另外针对不同的教学内部学生实际情况，选择合适的教学方法及理论与实验相结合，将课堂理论知识与实验操作相结合，以帮助学生深入理解化学原理和概念。通过实际操作，学生能够亲自观察实验现象和验证理论知识，提高学生对化学及科学研究的兴趣[7]。数字化实验的开发和实践，是教师深入了解数字化实验的过程，也是教师文化重塑的过程，在常规课堂运用数字化实验促进教学，作为一线教师应勇于接受挑战。

3.2. 数字化使初中化学实验教学具体化

融合了信数字技术的实验教学能引导学生使用现代信息技术认识并解决具体问题。中学生对于周围的事物充满了好奇和探索欲望。因此，生动的、真实有意义的情境更能吸引中学生注意，从而吸引他们操作、发现并分析问题，运用所学知识解决生活问题。例如，学生对于日常生活常见的物质比较熟悉，可以围绕“铁生锈的条件”、“验证空气中氧气含量”、“验证金属活动性顺序”、“氧气的性质”等主题开展实验探究，在数字传感器和虚拟实验室等数字技术的支持下完成实验操作。

3.3. 数字化与初中化学实验教学交互性

融合数字技术的初中化学学科实验教学强调实验与技术之间的整合与互动。数字技术与实验教学融合，除了学生和教师间的关系，还联系了数字技术、数字技术资源和人工智能技术等[8]，共同构建了多元化的关系网。同时数字化教学还拓展学习空间，如丰富的媒体设备、数字资源助力情境创设，网络平台和技术工具推动多元互动和协作探究，大数据云平台支持个性化反馈和过程性评价[9]。在这动态环境中，打破传统实验教学的界限，将学科知识与操作能力融入数字情境的全过程中[10]。以此打通课堂内外，

拓展交叉融合的时空，实现教与学的交互性。

4. 数字化在初中化学实验教学中融合的问题

4.1. 数字化基础设施建设不完善

数字化实验作为一种新生的实验技术，其在中学教学中的推广目前还存在一定的阻力。当前我国部分乡镇和县城初中配套硬件设施不够完善，或无数字化实验室，或无高速且稳定的校园网络来支撑教育数字化转型。同时，虽然目前城市中学校园硬件条件逐步提高许多，学校建设有数字化实验室却常被闲置。所以，教师在进行数字化实验教学时经常没有完善的数字化基础设施作为物质支持。

4.2. 数字化课程资源开发不丰富

数字化实验需要在不断地摸索、修订中、学习、不断实践和不断改进，才能日臻完善。而当前数字化课程资源开发较为丰富的大多都在普通高校，基础教育学校尤其是偏远学校的数字化课程资源开发尤为不足。如视频、教科书、演示文稿等未能和虚拟仿真教学资源相结合；大多初中学校并未组织理化生教师共同开发“数字化实验教学”等相关校本课程；或未在基于共建共享的目的下构建开放课程。只有随着数字化实验案例的进一步丰富，和数字化教育理念的进一步学习，数字化实验课程才会成为真正推动教育发展的资源。

4.3. 数字化技术人员配备不充足

数字化技术人员可以确保学校内部数字化系统与教育教学工作正常运行。但是，部分学校在拥有合适的硬件条件时，却没有建立与之相匹配的业务与技术融合团队，该团队需要持续参与系统建设并及时修整，及时发现和解决教师在系统实际应用中的出现的问题[11]。当技术人员配备不足或能力不够时，将会导致学校教师在进行数字化教学实践缺乏实际应用的场景和支持，数字化环境也会濒入瘫痪状态，限制学校数字化教育进程的发展。

4.4. 教师数字化教学能力待提升

教师是教育数字化转型的关键因素之一。自党的二十大报告提出推进教育数字化后，国家教育部门也跟随导向指引，开展了教师信息化培训 2.0、中小学教师数字化能力提升培训学科骨干教师等活动，旨在提升基础教育教师数字素养和数字化教学能力。但通过组织公开课程等教学观摩，对大荔县洛滨初级中学教师的数字化教学能力进行了评估。结果显示，目前，部分教师在数字化教学工具使用、在线课程设计、数字化教学资源搜集等方面的能力仍有待提高。当前部分培训活动限制教师年龄，如中小学教师数字化能力提升培训学科骨干教师活动要求年龄在 40 岁以下的教师参与，这使得部分年龄 40 岁以上的教师队伍受到的数字化技能培训不足，所以在数字化教学方面也普遍存在技能不足的问题，传统教学方法与现代化教育相脱离，难以适应数字化教学的要求。但 40 岁以下的教师接受过教师信息化和数字化相关培训活动，学习成果也显而易见，其中，接受过专门数字化教学培训的教师在教育技术和教学效果上的成绩明显高于未受过培训的教师群体。

5. 利用数字技术实现实验教学的方式与策略

5.1. 建设完善的数字化基础设施

学校的数字化建设能够有效拓宽教师教育视野，为教师提供足够的物质支持和环境保障，在提升教师数字素养方面起到重要作用。所以，各级各类学校需加快教学科研、管理服务等方面的数字化升级，

提升学校基础设施的智能化水平,搭建师生数字教学实践平台,对传统设施进行数字化改造,提升教室、实验室等设施的智能化水平,并投入高速且稳定的校园网络确保数字化教学环境的高效运作。如虚拟实验室或在线实验平台可以将可以模拟实验操作过程,通过图像、声音和动画等形式传递给学生[12]。在比如传感器可以将温度、湿度、压强等数据实时显示供学生观察并记录。在数字化的环境下进行实验教学,可增进教师对数字化的直观感受,让师生沉浸在数字化变革的氛围中[13]。学生在日益成熟的数字化实验教学模式下也可培养出数字化思维,符合新时代教育培育时代新人的能力要求。

5.2. 开发丰富的数字化课程资源

数字化课程资源是以数字信号在网上进行传输并在教学活动中应用的教学资料,包括数字化教材和学习资料,微课程,微视频,电子文献资料和物质变化的观察记录等。将数字化学习资源引入初中化学课堂进行数字化实验教学,可实现化学实验教学的显性化,直观化和快捷化,提高教学效率。所以,各学校、企业可通过集成各类在线工具和信息资源,开发实验教学应用软件等势在必行,为教师进行数字化教学实践提供基础条件,确保他们能有效利用数字技术进行实验教学,来支持学生在身临其境下更具高效性和直观性地学习实验目的和操作,利于以数字化教育教学工作推动的智能时代发展。

5.3. 配备充足的数字化技术人员

数字技术人员团队应由了解业务、具备技术能力的人员组成,以确保数字化系统紧密结合实际业务需求。针对地区发展差异,各教育教学部门组建教师数字素养提升研训基地,并配备数字技术专家,使教师在数字素养提升过程中能有地可学,有师可教。

5.4. 提升教师的数字技能知识水平

基础教育实验教学数字化教学设计与实施能力的提升直接影响到学生化学学科素养、数字化素养和学校高质量、数字化发展,是初中化学学科核心素养要求下面临的重要任务。因此需要通过些有针对性的措施来提升教师数字化实验教学能力、基本功和数字胜任力。首先,通过开展初中化学实验导向的研训活动,设置专门的数字技能培训课程。通过基于实验、面向课堂的培训,教师可以在真实的教学场景中提升数字实验操作技能,提升学生数字素养。此外,应开发面向全国教师的数字核心课程,完善国家智慧教育平台建设,将教育资源聚集一处,开放共享,使全国各地的教师都能通过数字化平台完成核心课程的学习。最后,通过为教师提供技术支持和资源,帮助他们快速适应新技术加持的教学环境。鼓励教师学习和尝试新的数字化教学工具和平台,增强教师对新技术的适应能力。

教育数字化是推进教育现代化、中国式现代化强有力的支撑,新的教育场景和教学形式必定随着教育数字化发展的脚步而迈进,紧跟步调做好数字化转型,在进行初中化学实验教学时,结合自身学科和学科特点,调整教学方式,创新教学样态,和数字化教育协同发展。发扬个性化教育理念——因材施教;响应党的号召——推进教育数字化,让教育者和学习者都在教育新赛道上享惠并提升。

参考文献

- [1] 刘波,李永团,刘文成.数字化资源在光合作用实验教学中的应用[J/OL].生物学教学,2024:1-2.
<http://kns.cnki.net/kcms/detail/31.1009.G4.20240515.1444.004.html>,2024-06-27.
- [2] 秦艳姣,王海军,胡延林.教育数字化背景下智慧实验室的建设[J].实验科学与技术,2024,22(3):140-146.
- [3] 汪垚.元宇宙技术在教育数字化进程中的作用浅析[J].中国现代教育装备,2024(11):44-46.
- [4] 王博譞.数字化技术在未来教育中的应用研究[J].科技创新与应用,2020(1):175-177.
- [5] 沙琦波.信息技术与教学深度融合:初中科学教学方式的变革[J].全球教育展望,2024,53(5):147-160.

-
- [6] 王隼堂. 基于信息技术的计算机基础课程立体化教学模式探究[J]. 电脑知识与技术, 2020, 16(11): 176-177.
- [7] 张资序. 数字化教学资源在大学化学实验教学中的开发[J]. 长春大学学报, 2024, 34(4): 89-92.
- [8] 郑小军, 张素素, 谭敏惠. 数字化教研教改基本框架: 内涵、目标、问题集、内容体系与方法论[J]. 广西职业技术学院学报, 2024, 17(1): 51-60.
- [9] 张乐凡, 陈明选. 融合信息技术的小学语文跨学科项目化学习初探[J]. 汉字文化, 2024(11): 181-183.
- [10] 季欣哲, 王小雨, 赵晓伟, 等. 构建终生学习生态: 适应教育数字化转型的持续成长[J]. 继续教育研究, 2024(8): 15-20.
- [11] 凌云明, 刘萍, 李华. 数字化转型赋能高校继续教育高质量发展的路径[J]. 继续教育研究, 2024(7): 6-10.
- [12] 张智慧. 以需求为导向的高校数字化教学资源建设研究与实践[J]. 中国多媒体与网络教学学报(中旬刊), 2024(2): 9-12.
- [13] 向莉娟. 教育数字化转型中教师数字素养的提升策略探究[J]. 甘肃教育研究, 2024(8): 45-49.