

Research and Practice on Intelligent Teaching Management of University Laboratories under the Background of Digital Education

Zhenxia Yuan¹ Yadong Bian² Song Yin¹ Yuting Chen¹

1. Zhongyuan Institute of Technology, Zhengzhou, Henan, 450007, China

2. Henan Polytechnic University, Jiaozuo, Henan, 454000, China

Abstract

With the rapid development of digital technology, the teaching management of university laboratories is gradually transforming to wisdom. The paper analyzes the current problems of information flow, inadequate security control, and slow updating of teaching resources in traditional laboratory teaching management in universities. It explores the introduction of advanced technologies such as big data, cloud computing, the Internet of Things, artificial intelligence, and virtual reality in the context of digital education to optimize the allocation and management of laboratory resources, as well as the intelligent transformation of experimental teaching and digital integration. This promotes the digital transformation of laboratory teaching management, achieves a new teaching ecology of "cultivating students' abilities as the foundation" and "improving teaching services as the root", creates a smart learning atmosphere of "everyone can learn, everywhere can learn, and always can learn", and promotes the high-quality development of higher education.

Keywords

digital; laboratory; intelligent teaching management; high-quality development

数字化教育背景下高校实验室智慧教学管理研究与实践

袁振霞¹ 边亚东² 尹松¹ 陈雨婷¹

1. 中原工学院, 中国·河南郑州 450007

2. 河南理工大学, 中国·河南焦作 454000

摘要

随着数字化技术的飞速发展,高校实验室的教学管理正逐步向智慧化转型。论文通过对高校传统实验室教学管理中存在的信息不流畅、安全管控不到位、教学资源更新缓慢等现状问题进行分析,探讨在数字化教育背景下,引入大数据、云计算、物联网、人工智能、虚拟现实等先进技术,实现实验室资源的优化配置与管理,以及实验教学与数字化融合的智能化改造,推动实验室教学管理的数字化转型,从而达到“以培养学生能力为本”“以提升教学服务为根”的教学新生态,营造“人人皆学、处处能学、时时可学”的智慧学习氛围,推动高等教育高质量发展。

关键词

数字化; 实验室; 智慧教学管理; 高质量发展

1 引言

党的二十大报告提出:“推进教育数字化,建设全民

【基金项目】河南省本科高校智慧教学专项研究重点项目,教高〔2023〕334号;河南省本科高校研究性教学示范课程,教高〔2023〕36号;2024年度河南省高等教育教学改革研究与实践项目(项目编号:2024SJGLX0397);中原工院校级教学改革研究与实践项目(项目编号:2022ZGJGLX044)。

【作者简介】袁振霞(1983-),中国河南辉县人,高级实验师,从事教学信息化应用研究。

终身学习的学习型社会、学习型大国。”^[1]习近平总书记指出:“教育数字化是中国开辟教育发展新赛道和塑造教育发展新优势的重要突破口。”^[2]大数据时代,教育数字化转型已成为全球共识,顺应数字潮流、把握时代脉搏,推进教育变革和创新,既是推动学习型大国建设的重要途径,更是落实科教兴国战略、实现教育现代化目标的重要基础^[3]。因此,要以党的二十大精神为引领,推进教育数字化转型。

高等教育承载着国家的希望,高校实验室则承担人才培养的重要责任,实验室作为实验教学、科学研究和社会服务的重要基地^[4],是通过理论溯源和实践分析把静态知识体系转变成鲜活思想认知的阵地,同时也是体现学校教学科研水平、展示高校办学实力的重要标志,其建设与发展对于推动高等教育发展具有关键作用。

在数字化教育背景下,实验教学管理正在经历跨校、跨界、虚拟与现实结合、线上线下结合的重大变革。以数字化赋能高校实验教学与管理,对于高校实验室来说既要把握机遇,也要应对挑战。依托数字化技术,跨界融合、开放生态、万物互联的特点,从软硬件入手夯实智慧实验室基础设施和智慧实验教学平台建设,构建以“学生为中心”,打造更加开放的智慧实验教学新生态模式,营造“人人皆学、处处能学、时时可学”的智慧学习氛围,推动高等教育高质量发展。

2 高校传统实验室教学管理现状分析

2.1 管理现状分析

高校实验室普遍存在场地分散、设备多、实验人员少等情况,传统的人工管理模式,存在如下情况,易造成管控不到位,影响实验教学生态:

①未实现信息系统一体化:实验室管理停留在人工管理模式,存在碎片化、信息不流畅等情况,以至于造成资源浪费、效率低下、管理混乱等问题,未实现全生命周期信息化管理。

②未实现设备管理高效化:固定资产停留在账面管理,实验室管理人员不能及时获取设备的使用、变动、维护等情况,时常出现设备借还信息不明确,存在重复及无头绪工作。

③未实现安全管理可视化:没有形成全方位的监测管理体系和完整的监控链,学生随意进出实验室,安全防护意识不强,实验室管理人员无法及时掌握实验室的动态,一些潜在的危险不能及时发现。

2.2 教学现状分析

高校工科专业实践教学的重点是培养大学生的工程实践能力和创新意识,增加学生在实践训练中的主观创造因素^[5]。然而,传统的实践教学资源和机制无法很好地践行这些培养理念,许多实践教学环节存在一定的缺失。

①未实现教学资源共享化:传统的实验教学中,教师演示实验及小组实验居多,学生的动手能力和实验技能缺乏训练。实验教学内容更新缓慢,与科技发展脱节,教学方法单一,缺少启发式和探究式教学,不利于学生实践能力和创新能力的培养。同时,缺乏有效的信息手段对实验教学资源收集、整理、存储,实验教学资源难以共建共享。

②未实现师生交流实时化:长期以来,高校工科专业学生学习普遍面临理论学习容易、实践操作困难、作业之中遇到问题无法得到及时辅导等问题;而高校教师教授学生数量众多,欠缺时间和精力去关注每一位学生的学习情况,无法及时响应学生的需求。学习中遇到的阻碍多了,很多学生会减弱对于工科学习的兴趣。

3 数字化技术赋能高校实验室智慧教学管理的研究目标

在数字化迅速发展的当下,高校实验室数字化建设,

旨在综合运用物联网、云计算、大数据、人工智能、虚拟现实等新的信息化技术,面向教育高质量发展,推进实验室智能化升级和数字化转型,创新实验教学和管理模式,赋能创新人才培养。促进数字资源共建共享,提升师生数字化教学能力,提升教育治理数字化水平。

智慧实验室教学管理的建设思路以智慧物联为基础,结合实验室综合管理平台,通过智能化手段有效解决实验室的日常教学、开放预约、设备管理、安全管理等问题,提供更便利的资源使用方式与智能管理方式。构建虚实结合的智慧实验教学空间,创新数字时代教育模式,提升学生创新实践能力。采集设备、教学、管理基础数据,实时跟踪与评估教学过程,促进数字教育资源共建共享。利用人工智能、大数据等技术对采集到的实验室使用、管理、教学等相关数据进行建模分析,为管理决策、教育评价、师生发展提供数据支撑依据。

4 数字化教育背景下高校实验室智慧教学管理的实施策略

4.1 创建实验室智慧管理模式

高校实验室,尤其是针对本科教学以外开放的实验室,人员进出频繁,设备使用频繁等问题,采用物联网技术,对现有的实验室基础设施的智能改造或升级建设,推动实验室管理从人工模式向数字化模式转型,减少对人工操作的依赖,实现实验室基础设施的智能物联、智慧管控。设置包括:智能门禁系统、安全监控与预警系统、在线预约和访问系统、二维码工程等,建立数据收集、存储、分析和报告系统,确保数据的准确性和可访问性。

4.1.1 智能门禁系统

智能门禁系统可以采用密码识别、非接触卡、指纹识别以及人脸识别等多种生物识别技术来验证用户身份,系统能够通过网络实现集中管理,对所有门禁点进行统一的设置、监控和查询,甚至可以通过互联网实现远程管理。系统能够实时监控门禁状态,显示读卡人员的姓名、编号等信息,并在出现异常时提供报警。在出现紧急情况时,可以实现远程开锁功能。实验室智能门禁系统不仅可以提高实验室的安全性和管理效率,而且还可以通过智能化手段优化用户体验和管理流程。

4.1.2 安全监控与预警系统

通过安装高清监控摄像头、烟雾报警器等设备,并结合智能分析算法,对实验室进行实时视频监控,捕捉异常行为或事件,可以及时发现并处理安全隐患,保障实验室人员和设备的安全,确保实验室的稳定运行。

4.1.3 在线预约和访问系统

目前,许多高校已经建立了实验设备的数字化管理平台,实现了实验室设备、人员、项目等信息的集中管理和实时更新。师生可通过数字化设备管理平台,预约实验室空间

和设备；可在平台上查看设备的使用状态和历史记录，了解设备的使用频率和维护情况，还可在平台上查看拟计划借用设备的使用情况，提高资源利用率和透明度，同时促进资源的共享和协作。通过共享使用信息，师生还可以更容易地找到合作伙伴，共同进行研究或项目，优化资源配置。

4.1.4 二维码工程

实验室仪器设备数量及种类繁多，使用、登记、保养、维修等工作量大，追溯难度高，管理起来事倍功半。据此原因，实验室管理人员经过调研和头脑风暴，设计了仪器设备管理标识——二维码。通过二维码将实验室仪器设备的各项信息与管理工作的纳入其中，即为仪器设备的“电子身份证”。使用者可通过微信扫描二维码，查询仪器设备基本信息、操作流程、维修保养及外借情况等。

4.2 数字化技术赋能实验教学工作

随着科技的发展，数字化技术在教学中扮演着越来越重要的角色，各类数字化教学资源、数字化教学空间大量涌现，为师生提供更为广阔的学习空间与更加高效的教学方式。

4.2.1 优质资源共享化

近年来，实验教学中应用数字化最典型的代表是：虚拟仿真实验教学项目。由于虚拟仿真实验教学项目建设难度较大、投入经费较多，各高校的投入力度不同，带来的教学效果也不同，因此，优质的虚拟仿真实验教学资源共享迫在眉睫。

“实验空间”是国家级的虚拟仿真实验教学项目共享服务平台^[6]，作为高校实验室教师，不仅要善于利用已有资源进行实验课程授课，还需根据专业发展创建合适的“虚拟仿真实验教学资源”共享平台，将省内外、区域内及各兄弟院校同专业的虚拟仿真实验项目进行搜集，整理至共享平台。同时，将本校实验室的教学资源进行数字化处理，并上传到共享平台，通过统一平台进行管理和共享，实现“时间、空间、内容”三开放，实现教学资源的共享和优化。对于“三高三难”的实验，学生可在共享平台安全的环境下随时随地进行反复多次的实验，不仅可以减少实际实验所需的物理材料和设备成本，还使教育更加经济高效；教师也可以通过平台进行教学资源的更新和优化，提高教学质量和效果。全天候开放共享的实验平台，为学生提供了智慧化的学习环境，支持学生的自主创新实验和合作学习。

4.2.2 师生交流实时化

数字化教学手段的引入，推动了实验教学方式的转变，从传统的一对多的围堵型转向一对一指导型模式，学生也从“接受型”转变为“主动探索型”。学生在设备的实际操作或在虚拟仿真实验操作中，遇到问题时，可通过远程技术请求教师帮助，数字化教学手段让师生交流不再局限于课堂上

下交流空间，不仅实现了实时交流，还利用数字技术推进了教学与技术的融合，实现个性化教学和因材施教。

学生们可以利用数字化教学资源开展自主学习，在满足个性化需求的同时提升学习的兴趣和效果。数字化技术赋能的实验教学不仅为学生提供了众多的实验操作课题，还给学生提供了一个近乎真实的实验空间，真正达到“听十遍不如动手做一遍”的学习效果。

4.2.3 评价反馈智能化

利用大数据分析技术，建立科学、客观的教学评价与反馈机制。通过收集学生的学习情况和实验成果数据，为教师提供有针对性的教学建议；同时，通过在线问卷调查等方式收集学生的反馈意见，及时调整和优化教学方案。

5 成效分析

提升管理效率：智能化设备和智慧化管理平台的引入，使得实验室管理的各个环节更加高效、便捷。教师可以更加专注于教学本身，而学生则可以更加专注于实验操作和数据分析。

提高教学质量：通过大数据分析和数字化技术的应用，可以实现对学生学习情况的精准分析和教学方案的智能优化。这有助于提升教学质量和学生的学习效果。

促进科研创新：智慧教学管理为高校实验室的科研创新提供了有力支持。通过数据分析和挖掘技术，可以发现新的研究方向和热点问题；同时，智能化设备和智慧化管理平台的引入也为科研实验提供了更加便捷和高效的条件。

6 未来展望

随着数字化技术的不断发展和普及，高校实验室的智慧教学管理将呈现出更加广阔的发展前景。未来，我们可以期待更加先进的智能化设备和技术的引入；同时，也需要加强人才培养和师资队伍的建设，以适应智慧教学管理的需求和发展趋势。

参考文献

- [1] 张军红,马明.智慧教育跑出“加”速度[J].经济,2022(12):92-96.
- [2] 刘复兴,董昕怡.论教育强国指标体系建构[J].新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2024,45(1):118-126.
- [3] 王婧仪.职业教育数字化转型路径研究[J].教育信息化论坛,2023(12):21-23.
- [4] 李萍,薛颖.数字化转型赋能高校智慧教育生态圈的建设路径研究[J].高教学刊,2023,9(30):16-18.
- [5] 袁振霞,边亚东,赵毅,等.远程协助虚拟仿真技术在土木类实践教学中的探索[J].实验室研究与探索,2020,39(10):203-207.
- [6] 李梦雪.高校思想政治理论课虚拟现实教学效用研究[D].重庆:西南大学,2023.