

基于人工智能的实验室数字化管理研究

商小锐 周苏坡*

江苏护理职业学院, 江苏 淮安 223003

摘要: 随着人口老龄化和康复医学板块的不断发展, 对于实验、实训室来说, 人工管理模式逐渐趋于落后, 且面对的风险和挑战越来越大。与此同时, 人工智能在各个领域内被广泛利用, 且蓬勃发展, 它的强大能力也为实验室管理提供了全新的解决办法。本文从不同方面探讨了人工智能数字化管理研究在康复实验室中的使用途径。

关键词: 康复实验室; 人工智能; 实验室管理

DOI: 10.64649/yh.jydk.issn3080-2660.202605007

0 引言

随着我国康复医学及康复教育的发展, 康复学院实验室在教学实践、科学研究以及临床应用等方面起到越来越重要的作用。但是目前大多数实验室仍然采用传统的手工管理方式, 在信息分散、仪器闲置率高、资源协调差以及安全监控方面存在问题, 在实验室数目增加和科研任务加重的情况下, 传统的管理方式已经不能适应当代高校对实验室管理的高要求、准确性和智能化要求。在这样的情况下, 人工智能(AI)的发展给实验室的管理带来了新的思路^[1]。AI在数据收集、智能解读、预测调节、风险评估等方面的强大优势使其成为实现实验室数字化、智能化管理的有效手段。尤其是在仪器管理、资源分配、实验室安全及科研数据方面, AI可以根据大量的数据驱动极大地提高工作效率和准确性, 使康复学院的实验室管理模式发生变化。

一方面在实验室管理领域运用人工智能技术可以充实高校实验室管理理论, 研究数字化和智能化管理的新方法^[2], 对实验室管理理论的发展提供借鉴; 另一方面从实践层面来看, AI赋能的实验室信息化管理有利于改进资源配置的合理性、增强实验室的安全性、提高科研和教学的协作性^[3], 对康复学院乃至整个医学类院校的实验室管理提供了可以借鉴的经验和措施。对AI应用于实验室管理的方式方法及效果评价进行探讨, 可以为高校实验室数字化转型、智能化建设提供理论指导和实践参考。

1 实验室管理现状

康复学院实验室是教学、科研、临床实践的一个重要平台, 其管理方式、运行效果直接影响到教学质量、科研成果以及学生的实践技能训练。目前, 绝大多数的康复学院实验室仍然是传统的人工管理模式, 通过纸质登记、人工的排班、人工的维护来管理实验室设备及科研资源^[4]。这种方式有很多不足之处, 首先是

实验室的管理信息分散并且不及时, 关于仪器的使用情况、保养记录、实验数据分布在不同的软件系统或者人的手中, 使实验室管理人员不能及时了解实验室情况, 不利于科学的决策。其次是设备的利用率低、资源的闲置严重, 由于缺乏智能的调度、数据分析的支撑, 实验室管理员不能合理安排设备的使用和实验项目的开展时间, 造成教学、科研资源的浪费^[5]。最后是实验室的安全保障还是靠人力来进行检查和判断, 很难做到及时发现、准确报警, 存在安全隐患。

另外, 实验室在科研数据处理、实验结果管理及上课实验安排等方面缺少信息化的支持, 阻碍了科研教学的速度以及互动性。

2 实验室数字化需求

在数字化时代, 康复学院实验室对智能化、数字化管理的需求日益增加。

一方面, 实验室要建立统一的数据管理平台, 实现对实验仪器、科研信息、实验安排及安全信息的集中管理, 便于管理人员的工作和做出合理的决策; 另一方面, 实验室也希望通过智能化技术来实现设备的使用预测、实验室预定与排班优化、资源共享以及科研信息的管理等工作, 以提高仪器的使用率以及科研教学的协作效率; 再者, 实验室也需要运用智能化监控及风险评估的方法, 对存在的安全隐患及时报警, 加强对实验室的安全管理; 最后, 数字化管理也应该促进科研教学的深度融合, 比如在科研项目管理中运用大数据分析, 优化实验设计和教学安排, 给学生创造一个更加个性化、高效率的学习实践环境^[6]。

建立基于人工智能的实验室智能化管理体系不仅可以解决目前传统的管理方式下出现的效率低、安全隐患等问题, 还可以满足康复学院对教学科研的融合以及资源优化的需求, 从而为实验室智能化的发展提供了一种思路。

3 人工智能在实验室数字化管理中的应用

在康复学院实验室管理实践中,伴随着实验室数量的增多、科研项目的多元化以及教学实验的复杂化,传统的人工管理方式已经开始出现效率低下、仪器使用率不高以及安全隐患难以及时掌握等问题。作为实验室管理人员,我们急需一套能够整合所有实验室资源、提高管理效率、保证实验室安全的信息化管理系统。人工智能在这种情况下提供了新的思路,其最大的亮点是将实验室管理的经验性决策变成了基于数据的智能化决策。

从管理者角度出发,实验室数字化管理可以分为三个层次来建设^[7]:第一是数据采集层,通过实验室设备、环境监测、预约系统来实时获取设备运行情况、实验安排情况、安全信息等,使管理者可以全面了解实验室的现状;第二是智能分析层,将收集到的信息进行分类统计和整合处理,帮助管理人员判断资源使用率、实验室负载情况以及潜在安全问题等,为工作人员的排班、仪器调配及安全巡查提供依据;第三是决策支持层,把分析结果变成实际的管理意见和行动方案,支持管理者进行资源分配、实验安排、设备保养及安全管理等方面做出更正确、更有效的决定。

基于这个框架,实验室管理人员不但可以减少重复劳动,提高日常管理工作的效率,还可以依据这些数据做出长远的安排和改善,使得实验室的人力、物力资源得到更充分的利用,安全管理更为有效和可靠,科研和教学的任务安排也更为合理有效。总的来说,人工智能不仅是技术工具更是提升管理质量、合理利用资源及加强安全防护的一种手段,对康复学院实验室的数字化、智能化管理具有借鉴意义。

4 系统设计与实施策略

在康复学院实验室管理过程中,利用智能算法进行数字化管理不仅仅是简单的技术移植,更是一种全方位的管理方式改革。作为实验室管理者,在设计中应当以提高资源利用率,确保安全管理,促进科研和教学为主要目的。

首先是系统架构上的数据采集、信息处理、决策支持一体化集成的设计。数据采集层涵盖了实验室设备状态、实验预约情况、环境监测信息及安全事件的历史记录,为管理员呈现出直观的实验室运作状态;信息处理层根据历史数据以及实时监控的结果,对设备的合理调配、实验安排以及安全的管理提供定量的参考依据,辅助管理者评估实验室的负荷量、设备的利用率、以及可能出现的风险;决策支持层将分析结果转换为可操作的管理措施,比如实验室设备的使用优先级、设备保养建议、实验室预约

推荐方案及安全检查的安排等等,从而实现基于数据的智能化管理^[8]。其次是实施方案上与现行的管理方式相结合的思路。设备管理上系统应该做到智能化的预约以及使用登记,减少人工的录入和调度矛盾;实验安排上根据实验室的负载量以及科研的任务优先级自动形成排班建议;安全方面结合感应器及监控的信息进行异常分析和报警提示,使管理人员能够及时采取措施进行制止。另外系统还要有管理报表及数据统计功能,给领导决策和长远规划提供坚实的数据支撑^[9]。再次是实施过程中要注意人员的培训和系统的易用性,通过分步实施和逐步完善,使管理人员熟悉系统的操作要领,让AI辅助管理真正融入到日常的工作当中去。

从总体上看,系统设计能够满足康复学院实验室数字化管理的需求,在实际运用中体现出了可行性、有效性和安全性的综合效益,为实验室智能化管理提供了可以借鉴的经验与范例。

5 应用效果评价

我院使用了一些信息化管理系统并对其效果进行了评测。

以实验室常规运作管理为例,应用数字化管理软件后,实验室设备预定、使用登记及统计管理都有了统一的平台,传统的靠人工调配的方式得到很大的改变,管理者可以通过软件系统随时了解各实验室的使用情况,避免了重复预定、设备闲置的情况发生,使实验室资源的配置更加合理。另外在统计数据的基础上可以看出频繁使用的设备以及利用率较低的资源,作为购置、调整、更新设备的参考依据,从而提高了整体资源利用率^[10]。在安全管理上,软件系统集成了环境监测、设备使用登记信息,对异常情况能够及时提醒,减少了人工巡逻的盲目性,使得安全管理更有针对性、及时性。同时在科研与教学协调方面,数字化平台对实验课程安排、科研项目需要进行统一安排,解决了科研与教学之间的时间冲突问题,使实验室的开放程度更高,实验资源共享度更高。经过一段时间的使用观察,实验室管理人员用于日常事务的时间大大减少,有更多的时间来考虑实验室发展规划以及质量提升的问题,管理方式也由原来的经验判断逐渐转变为以数据为依据的决策方式。总之智能数字化管理不仅提高了实验室的管理效率,改善了安全管理的水平,也推动了科研、教学一体化发展。应用效果较好,也为今后继续改进系统性能、扩大管理范围提供了参考借鉴。

6 结论与展望

本文基于康复学院实验室管理工作的实际需求,对人工智能技术应用于实验室信息化管理进行了全面的论述。在阐述传统实验室管理模式存在着信息零散、资源使用效率低及安全监管依靠人工的问题的基础上,提出将人工智能运用于实验室管理中去,实现数据集成、分析与决策等作用。在此基础上,建立了基于康复学院实验室的信息化管理体系,并且从系统的设计与实施的方案、案例分析与应用效果等方面进行了阐述。

研究表明,人工智能助力下的实验室数字化管理有利于提高教学、科研资源的合理配置效率,及时做好安全防范工作,减轻了实验室管理员的工作量,使得管理更加科学化、标准化^[11]。本文从实验室管理者的角度出发,重视人工智能的实际管理意义,给康复学院实验室管理提供了一种可以借鉴的方法。

未来发展趋势上,在人工智能及高校数字化发展的带动下,实验室管理模式还具有极大的提升潜力。一方面,在现有的信息化管理的基础上加强各实验室之间的数据共享,促进跨学科实验室资源共享,提高实验室的整体利用率^[12];另一方面,围绕着教学改革的需要,不断优化科研与教学一体化的管理功能,使实验室更好地服务人才培养目标;另外,还要制定统一的数据标准以及管理制度,提高系统的通用性及开放性,应对实验室增多及需求变化;最后,还要加强对实验室管理人员的数字化技能培训,提高对系统的应用水平。

总体来说,人工智能将会不断地推动高校实验室朝着智能化、精准化的方向发展,康复学院实验室在今后的发展中要勇于尝试、改进信息化的管理模式,从而达到对实验室资源的最佳配置、对管理水平的提高和对安全防护的加强。

参考文献:

- [1] 杨哲. 基于人工智能的实验室智能化管理与运行模式探索 [J]. 石河子科技, 2026, (02): 53-54.
- [2] 冯欢. 人工智能技术在高校实验室管理中的应用分析 [J]. 山西电子技术, 2026, (01): 89-91+100.
- [3] 王海燕, 强薇, 王利, 等. 人工智能赋能农林高校实验室安全管理探究 [J]. 中国教育技术装备, 2026, (03): 143-145+158.
- [4] 王晓锋, 樊敏, 王剑. 基于人工智能的计算机实验室安全管理智能化系统构建 [J]. 网络安全技术与应用, 2026, (02): 110-112.
- [5] 武凯. 人工智能赋能高校实验室安全管理体系构建路径探析 [J]. 现代职业安全, 2026, (01): 4-7.
- [6] 李鑫. 人工智能 (AI) 背景下高校实验教育与实验室管理的变革与路径研究 [C]// 北京大学出版社有限公司. 2026年数字化赋能实验室人才高质量培养研讨会论文集. 吉林大学原子与分子物理研究所, 2026: 29-33.
- [7] 李广泉, 李雪菲. 多场景融合下人工智能赋能医院附属实验室管理的探索 [C]// 北京大学出版社有限公司. 2026年数字化赋能实验室人才高质量培养研讨会论文集. 吉林大学第二医院, 2026: 15-21.
- [8] 李倩茹, 沈毅玲, 初鸣阳. 生成式人工智能赋能高校媒体实验室建设的探索与实践 [J]. 实验室研究与探索, 2026, 45(01): 216-221+263.
- [9] 卜建, 涂经纬, 王利军. “人工智能+”时代下数智化赋能高校实验室安全管理的实践研究 [J]. 江苏科技信息, 2025, 42(24): 74-78.
- [10] 顾伟霞, 田文杰. 数字化背景下高校涉危实验室安全管理探索 [J]. 化工管理, 2025, (31): 87-90.
- [11] 寇琼洁, 刘雪锋. 智慧校园背景下实验室数字化管理探索与实践 [J]. 中国现代教育装备, 2025, (09): 31-33+38.
- [12] 李笑笑. 基于数字化校园视域探讨高校实验室管理系统的构建策略 [J]. 实验室检测, 2024, 2(12): 103-105.

作者简介: 商小锐 (1996—), 女, 汉族, 江苏盐城人, 硕士, 实验师, 主要从事运动损伤康复、实训管理、德育教育。

通讯作者: 周苏坡 (1994—), 男, 汉族, 江苏宿迁人, 硕士, 讲师, 主要从事康复治疗、实训管理。