

高校医学专业技能类实验室教学资源共享管理框架研究

韦玉敏, 陈东, 酒卫华, 梅媛, 陈燕, 余远波
海南医科大学(海南省医学科学院), 海南 海口 570100
DOI:10.61369/EST.2026070033

摘 要 : 本文针对高校医学技能类实验室资源分散、效率低等问题, 采用文献分析、案例研究与实地调研, 提出涵盖物理资源、信息平台与管理机制的系统框架, 包含四层架构及动态调度、安全监控、绩效评估等运行机制。研究表明, 该框架能有效提升资源利用率与管理效率, 促进跨学科协作, 为医学教育创新发展提供支撑。

关 键 词 : 医学教育; 技能实验室; 共享平台; 管理框架; 研究

Research on the Management Framework for Sharing and Utilization of Medical Skills Laboratory Teaching Resources in Higher Education Institutions

Wei Yumin, Chen Dong, Jiu Weihua, Mei Yuan, Chen Yan, Yu Yuanbo
Hainan Medical University(Hainan Academy of Medical Sciences), Haikou, Hainan 570100

Abstract : This paper addresses the issues of scattered and inefficient resources in medical skills laboratories in universities. Through literature analysis, case studies, and field research, a system framework covering physical resources, information platforms, and management mechanisms is proposed. It includes a four-layer architecture and operational mechanisms such as dynamic scheduling, security monitoring, and performance evaluation. The research shows that this framework can effectively enhance resource utilization and management efficiency, promote interdisciplinary collaboration, and provide support for the innovation and development of medical education.

Keywords : medical education; skills laboratories; sharing platform; management framework; research

引言

《药品生产质量管理规范》(Good Manufacture Practice, 简称 GMP) 是药品生产和质量管理的基本准则, 是确保药品质量符合预定用途和注册要求的重要规范。生物制药企业的产品质量直接关系到公众的生命健康和安全, 因此, 基于 GMP 规范优化质量管理体系具有极其重要的意义。

一、研究背景

针对医学技能实验室资源分散、使用率低、管理粗化等问题, 本研究围绕“健康中国”战略与医学教育改革要求, 提出构建跨专业、集约化、信息化的实验室共享管理框架。核心路径包括: 统筹规划, 打破临床、护理、口腔等专业壁垒, 按功能模块重组教学单元, 避免设备重复采购; 弹性排程, 建立分时共享机制, 盘活非教学时段, 提升高值设备使用率; 数字赋能, 搭建统一预约与运维管理平台, 实现数据归集与流程闭环, 为绩效评估和资源调配提供决策支撑。框架强调制度先行、标准统一和利益协调, 配套完善成本分摊与激励考核体系, 以促进跨学科协作教学, 最终实现资源效益与人才培养质量双提升, 为医学实践教学

改革提供可操作的管理范式^[1]。

二、研究意义

将公共管理领域资源共享理论引入医学教育实践, 拓展其在专业实验室管理中的适用边界, 弥补现有研究对医学技能类实验室系统性管理框架探讨的不足。研究构建涵盖资源配置、运行机制、信息平台与绩效评价的系统化管理模型, 为高校实验室管理理论提供新视角, 为医学教育管理学科注入跨学科理论养分。

实践意义体现在四方面: 一是通过预约共享与统筹调度机制, 盘活存量资源, 减少设备闲置与重复采购, 降低办学成本; 二是打破临床医学、护理学、口腔医学、中医学等专业壁垒, 推

课题信息: 海南医科大学校级教育科研课题, 《高校医学专业技能类实验室教学共享平台建设与管理研究》, 课题编号: HYYB202354。

作者简介: 韦玉敏(1966.02-), 女, 汉族, 安徽阜阳人, 大学学历, 高级职称, 研究方向: 护理理论与实践教学、教学模具创新及大学生创新创业教育研究。

动跨专业协同训练,培养学生团队协作与综合临床思维能力;三是形成的管理范式具有可复制性和推广价值,为同类院校提供参考,推动实验室管理向集约化、智能化转型;四是高质量共享管理最终转化为实践教学质量提升,为培养岗位胜任力突出的高素质医学人才提供保障,为“健康中国”战略落地发挥基础性支撑作用。

三、文献综述与研究现状

(一) 国外研究现状

国外实验室资源共享研究起步较早,已形成较成熟的理论体系与实践模式。管理理念上,欧美机构普遍摒弃“管设备资产”的传统思维,转向以“技术能力”为核心的共享模式^[2]。哈佛大学、斯坦福大学等建立了功能集中型核心实验室(Core Facility),围绕基因组学、影像学等技术模块构建专业化平台,实现设备、人员、流程、质控的系统整合^[3]。运营机制上,强调“功能集中、治理统一、运行专业化”三大原则,采用三级组织架构与六大关键机制,涵盖统一预约计费、成本回收定价、专职技术人员配置、科研产出导向评价、动态设备管理及准入合规等。效益评估表明,设备共享可显著降低周转时间与运营成本,但也存在灵活性降低、质量控制难度增加等风险。最新趋势显示,人工智能技术正被引入共享管理,通过机器学习优化资源调度与预测性维护,预计可降低运营成本20%-30%^[4]。然而,国外研究多聚焦于科研型共享实验室,针对医学专业技能类教学实验室的系统性研究相对较少。

(二) 国内研究现状

国内实验室资源共享研究起步较晚但发展较快。政策层面,国家“双一流”建设将实验平台共享纳入高校内涵发展的重要内容。实践层面,部分医药院校已开展有益探索:河北中医学院构建“模块化”共享管理机制,按功能将实验室划分为基础技能、专业技能、综合创新等模块,实现集约化配置^[5];昆明医科大学依托“智慧仪器共享平台”,实现设备线上预约、动态调度与安全准入考核的数字化管理^[6]。理论层面,国内学者提出涵盖制度体系、人才队伍、安全管理和财务运营四个维度的系统化解决方案。中南大学湘雅二医院比较中外管理模式差异,指出国内存在“重设备集中、轻功能整合”倾向,建议向功能化核心实验室转型^[7]。然而,现有研究仍存不足:多聚焦科研仪器共享,对技能类实验室针对性欠缺;多停留在经验总结层面,缺乏系统性管理框架构建;对医学技能类实验室的特殊性关注不够^[8]。

(三) 现有研究的不足

国内外研究为本课题提供了重要理论基础,但仍存在明显缺口:其一,缺乏针对医学专业技能类教学实验室的专门化研究框架,现有成果多以科研实验室为对象;其二,共享管理框架的系统建构不足,现有研究多聚焦单一维度,未能形成涵盖资源配置、运行机制、信息平台、绩效评价的全链条模型;其三,对不同专业技能训练需求差异的考量不足,临床医学、护理学、口腔医学等专业的资源共享规律尚未被深入揭示。因此,构建适合高

校医学专业技能类实验室特点的教学资源共享管理框架,具有重要的理论价值与现实意义。

四、共享管理框架构建

(一) 需要从组织管理与制度保障体系

1. 管理架构:成立校级或院级实验教学中心(或共享平台),明确决策、执行、监督层级;设立跨学科、跨专业的“共享管理委员会”,协调不同教研室(如基础医学、临床技能、护理、检验等)的利益与使用优先级。

2. 制度文件:制定《实验室开放共享管理办法》《设备预约与使用细则》《耗材领用与成本分摊制度》《安全责任书》《学生自主训练准入制度》等,明确权责利。

3. 激励机制:将共享绩效纳入教师/实验技术人员的工作量核算、职称评审指标;对高效利用资源的团队给予额外经费或耗材补贴。

(二) 硬件资源分类整合与标准化配置

1. 资产梳理与数字化建档:对模型(如高级模拟人、缝合模型)、仪器(显微镜、离心机、切片机)、虚拟仿真设备(VR/AR系统)、手术器械等进行分类编码、状态评估(完好/待修/报废),建立电子台账。

2. 模块化功能分区:根据医学专业技能训练的内在逻辑,将实验室资源划分为三大模块:基础技能模块(如体格检查、无菌操作、注射技术等共通性技能训练所需设备与场地)、专业技能模块(如外科缝合、口腔操作、护理操作等专业特定训练资源)、综合创新模块(如模拟手术室、标准化病人中心、虚拟仿真平台等跨专业综合训练资源)。各模块之间相对独立而又可灵活搭配,按课程需要调用资源,避免实验器材重复购置与资源闲置。

3. 标准化可移动单元:配置带轮实验台、可移动技能操作车、统一规格的存储柜,便于不同课程临时重组布局。

(三) 信息化智能管理平台

构建集资源管理、预约使用、过程监控、数据分析于一体的信息化平台。核心功能包括:使用记录与追溯、智能预约系统、使用数据采集等。

1. 使用记录与追溯:为每台设备建立电子档案,记录使用频次、维护状态、故障历史。将每台贵重仪器张贴二维码/安装感应传感器,自动抓取使用频率、时长、操作人;异常情况,如模型损坏、设备未归位等,系统自动上报管理员。

2. 智能预约系统:智能预约系统支持在线查看资源空闲时段,按技能项目自动推荐匹配设备与房间,人脸识别或校园卡启用门禁并自动记录使用时间。实行课程优先排课与课余开放预约相结合的协调模式,课程时段优先保障培养方案需求,课余时段面向自主训练、竞赛、考核等开放预约。引入智能调整算法,基于历史数据预测高峰期并优化排课。对高需求设备设立“资源周转缓冲区”,实行限时使用制度,确保公平性与可用性。

3. 数据可视化看板:实时显示各区域利用率、热门设备排名、学生技能训练时长等,辅助管理者决策。

（四）运行流程与成本分摊机制

1. 分级预约原则：优先满足教学计划内的课程安排；课余时间按“课程预习/复习→技能竞赛训练→课外自主练习→科研项目”梯度开放，可设置积分避免爽约。

2. 成本核算机制：按设备折旧、耗材、水电、管理工时等计算单次使用成本；校级公共基础实验课全额补贴，跨专业选修课或科研使用收取成本费（或虚拟货币结算）。

3. 结算与激励闭环机制：收取的费用专项用于耗材补充、设备维保；对开放时长长、维护记录好的实验室，返回一定比例经费。

（五）安全与质量保障体系

1. 设备健康监控：对精密仪器（如除颤仪、呼吸机模拟器）定期进行校准与性能验证；建立“使用前检查清单”和“故障一键上报”按钮。

2. 技能操作质量反馈：对于带智能评估功能的模型（如心肺复苏模拟人），自动记录学生操作数据并生成改进报告；教师可网上点评学生上传的练习视频。

3. 应急与维护预案：明确夜间/节假日应急联系人；建立备用模型和关键易损部件储备库；当设备故障时的实现课程替代方案（如虚拟仿真应急上线）。

（六）多元协同的绩效评价模式

构建“使实验室用率、用户满意度、综合效益”三维评价指标体系。使用率维度包括设备平均机时利用率、场地周转率、资源闲置时长；满意度维度通过师生问卷采集预约便捷度、设备完好率、技术支持响应速度等主观评价；效益性维度考核资源共享对实践教学质量提升、学生技能考核通过率、实验室开放时长等方面的实际贡献。形成“评价—反馈—改进”的闭环管理。

（七）配套保障体系

1. 制度保障，制定《实验室资源共享管理办法》《资源使用收费标准》《安全准入管理规定》等规范性文件。

2. 人员保障，设立实验技术专员岗位，负责设备维护、技术指导 and 共享协调。

3. 经费保障，设立实验室共享运行专项经费，用于设备维护、平台升级和技术培训。

4. 安全保障，建立准入考核制度，使用者须通过安全培训方可获得使用权限，重点设备实行“导师担保制”。

五、实施挑战与对策

在实施共享平台建设过程中，会面临各种挑战。本研究列举了主要挑战，并提出了相应对策。

（一）管理挑战与对策

1. 挑战与对策一：部门之间资源整合难。对策：加强顶层设计，成立校级领导小组，统筹协调资源共享工作。保障各参与方的合法权益，提高资源共享的积极性。

2. 挑战与对策二：管理队伍能力不足。对策：加强管理队伍建设，建立轮值管理制度和绩效激励机制，提高管理人员的积极性和责任心。

（二）技术挑战与对策

1. 挑战与对策一：系统集成复杂。对策：采用基于 SOA（面向服务架构）的集成方案，通过 Web 服务、API 接口等方式实现系统间的互联互通。

2. 挑战与对策二：数据安全和隐私保护。对策：建立多层次大量数据的安全防护体系，包括网络安全、数据加密、访问控制等措施。

（三）经济挑战与对策

1. 挑战与对策一：建设资金不足。对策：多渠道筹措资金，包括政府专项资金、学校自筹资金、企业合作资金等。

2. 挑战与对策二：运行维护成本高。对策：建立成本分摊和回收机制，通过有偿服务等方式回收部分成本，形成良性循环。

参考文献

- [1] 王鑫国, 张明莉, 许力军等. 基于共享理念的医药院校教学实验室管理机制的探索——以河北中医学院为例 [J]. 中国中医药现代远程教育, 2021, 19(5).
- [2] 基于 SpringBoot 的共享实验室系统的设计与实现 [J]. ProcessOn, 2025-07-24.
- [3] 武汉大学医学部 9 号楼大型仪器共享中心和标准化实验室项目建设案例 [J]. 华康洁净, 2025-05-08.
- [4] 夏福友, 杨青, 马晓萍等. 医学实验中心开放共享运行机制实践 [J]. 基础医学理论研究, 2025, 7(2).
- [5] 2025 年医学教学实验室的创新与发展方向 [J]. 洪宇医教设备有限公司, 2025-02-21.
- [6] 山西中医药大学加强临床实训室建设专题推进会报道 [J]. 山西中医药大学新闻网, 2025-03-10.
- [7] 赵钰龙, 郑纯胜. 浙江温州启用卫生健康共享实验室 [N]. 健康报, 2024-09-10(003).
- [8] 福建医科大学生物医学大型设备共享平台建设与管理交流会报道 [J]. 福建医科大学公共技术中心, 2025-05-19.