

高校实验室运行管理模式探析

李梦鸽^{1,2}, 王晓晓¹, 胡晓龙¹, 余政翰¹, 徐改改¹, 李小娟¹, 李可^{1,2*}

(1. 郑州轻工业大学食品与生物工程学院, 郑州 450001; 2. 冷链食品加工与安全控制教育部重点实验室(郑州轻工业大学), 郑州 450001)

摘要: 高校实验室作为科学研究的战略平台、技术创新的孵化载体及产学研融合的枢纽节点, 其体系化建设直接关乎高等教育内涵式发展进程。实验室的构筑需整合跨学科资源、配置高精尖设备、搭建专业化团队, 形成集知识生产、技术转化、人才培养于一体的综合性科研生态。实验室提升管理效能通过构建系统性管理框架, 优化资源配置机制、完善设备全生命周期管理、推行信息化智能调度系统, 实现人力物力资源的集约化利用。从组织层面发挥实验室最大功效, 是贯彻实验室提质增效理念的核心抓手。

关键词: 高校实验室; 仪器设备; 管理模式

0 引言

国家要求高等教育机构要加强与产业界的合作, 推动产学研结合, 开展科学研究和技术创新。高校实验室作为结合的载体, 承担着尤为重要的角色, 是实施实践教育、素质教育、创新教育的重要基地^[1]。郑州轻工业大学食品科学与工程专业依托实验室积极响应这一战略目标, 作为国家级特色专业建设点, 国家级一流本科专业建设点, 学校紧紧抓住“食品科学与工程特色学科群”获批河南省优势特色学科建设工程项目的重要机遇, 把握河南省粮食大省对食品产业发展的巨大需要, 着力持续强化增益地方经济社会水平的效能。基于此, 进一步加强学校教改目标, 提升学生教育素质, 凸显明晰的专业亮点, 围绕深化教育革新和教学发展的现实要求, 主动对接国家“健康中国”战略, 践行“大食物观”, 围绕肉品、速冻、果蔬及食品安全等领域重大需求, 建设了食品领域高水平科研平台, 为河南建设国家创新高地贡献力量。同时, 学校积极探索拔尖创新人才培养新途径, 设置食品类专业拔尖创新人才实验班, 坚持“夯实基础、注重个性、强化能力、突出创新”的培养原则, 充分发挥平台在办学中的主体作用, 寻求符合“双一流”发展目标的高校实验室管理体系成为当务之急。高校实验室的运转效率不仅影响高校整体的科研水平, 还直接反映实验教学及学生实践能力的高低。进一步完善高校实验室运行管理模式, 充分激活实验仪器设备

的效力, 在最大程度上支持师生的实验思路及方案落地, 是高校实验室适应现代教育发展模式的迫切需要。

1 高校实验室管理现状

1.1 管理制度尚需完善

高校实验室作为产学研协同创新的关键载体, 其应用化转型进程直接影响高等教育服务国家战略的能力。当前实验室管理体系仍处于动态完善阶段, 亟需构建标准化、精细化、可溯化的制度框架。完善实验室的基础管理规章制度^[2], 特别是实验室准入原则、实验室安全注意事项、大型仪器设备使用操作流程和注意事项等^[3], 有助于帮助师生了解如何预约以及使用仪器设备等实验室基础问题, 使制度服务于师生和实验。一方面, 良好的管理制度能够保障实验的顺利进行; 另一方面, 良好实验结果导向能够反向推动师生共同维护制度的权威, 形成良性互动。因此完善实验室的管理制度在一定程度上为实验教学与科研创新提供了基础性制度保障, 其完善程度已成为衡量实验室建设水平的核心指标。

1.2 开放及共享程度有待提升

高校实验室大多数是根据专业需求所建立的专项专业实验室, 实验室设置较为专一。虽然依托专业精准划分实验室可以更好地利用实验室空间, 却在一定程度上限制了交叉学科实验, 阻碍了专业之间有效交流, 对复合型实验

基金项目: 郑州轻工业大学第十四批教育教学改革研究与实践项目(20241126)。

第一作者: 李梦鸽, 助理实验师, 研究方向为食品科学与工程。

*** 通信作者:** 李可, 博士, 教授, 研究方向为肉品加工与质量安全控制。E-mail: xc_like@163.com

的开展和设立不利^[4]。随着高校实验室的日益增多, 一些相同规格型号的基础仪器设备被重复购买。高校利用各级专项基金购买供科研及教学使用的大型仪器设备, 因为信息不畅而制约其共享及利用率, 一定程度上造成了资源闲置和浪费。如何畅通实验室间的师生沟通, 充分发挥实验室仪器设备价值, 是亟需解决的管理问题。诸多高校仪器采购经费和维护维修经费比例失调, 仪器维护维修经费不足, 造成有钱买、没钱修的困局, 浪费资源也影响师生仪器的使用和科研的进展。

1.3 技术人员流动性大

高校实验室技术人员作为实验教学与科研活动的核心支撑力量, 承担着仪器设备运维、实验技术指导以及安全规范监督等系统性职责, 其专业能力与稳定性直接影响实验室运行效能。随着高等教育规模扩张, 大量缺乏专业基础训练的学生进入实验室场景, 亟需技术人员通过标准化操作培训、实验方案优化及仪器故障排除等专业化服务保障教学科研秩序。然而, 当前实验室管理体系存在显著结构性矛盾。其一, 高校实验室技术人员常被视为辅助性岗位, 其职业发展路径模糊且专业价值认定不足, 导致职业认同感缺失与人才流失加剧^[5]。其二, 人文关怀机制缺位导致工作压力集聚, 职称晋升通道狭窄等问题进一步削弱岗位吸引力。这种系统性困境引发的人员断层现象, 已对实验室设备使用效率、实验课程连续性及科研项目稳定性构成实质威胁。

2 高校实验室管理对策

2.1 完善实验管理制度

首先, 多途径普及实验基础知识。随着教学应用信息化越来越普及, 学生通过学校网站获取所需信息的能力明显提高, 因此可以与多媒体结合, 定期投送实验室安全事项、危险化学品知识科普、消除仪器设备(如高压灭菌锅、气瓶、气体发生器、反应釜、储气罐、起重机械等承压承重设备及各类设备的安全附件)尤其是特种设备安全风险隐患等。其次, 实时监控追溯实验室, 加装安全预警设备。据统计, 近十年的实验室安全事故中, 80%为火灾和爆炸事故, 这与实验室使用较多的易燃、易爆危化品有关; 化学安全, 尤其是危险化学品、高压气瓶, 是最突出的实验室安全隐患^[6-7]。安全预警设备能够及时提醒防范安全事故的发生。再次, 加强实验操作理论知识培训。各实验室可以作为共同体, 学年内灵活多次面向有培训需求的专业学生开展实验样品的处理、仪器上机操作步骤及注意事项、测试数据分析、该实验室特种设备安全等方面的科普授课或实操培训班。最后, 强化实验操作理论转化

效果。学生参加培训需获得结业证, 可由兼管实验室的负责人、实验中心领导以及专业性实验室技术人员等构成审核组对培训学生作相关仪器理论及上机操作能力检验, 通过者可获得相应证书, 只有取得证书的学生才有预约使用仪器资格。实验室为有兴趣需求的学生创造平台和机会去实践创意并动手操作验证, 既可以培养学生独立思考的能力, 也可以锻炼学生的实际动手能力, 此举也更加践行国家号召, 为社会培养创新应用型人才。

2.2 加大实验室开放及共享程度

随着共享概念的普及, 越来越多的高校将大型仪器设备纳入大型仪器共享平台^[8-9], 从而减少重复购买不必要的仪器, 并提高仪器设备的使用率。此举措也可以促进各专业之间的交流融合和跨学科交流发展, 整合各个领域的信息形成更全面的理论知识体系, 为综合型实验的开展创造良好的理论基础, 不同领域的交流碰撞也可以激发新的创新理念。因此, 如何更好地建设仪器共享平台, 平衡实验室仪器设备的管理、使用、维护、保养、维修等, 直接关系到仪器设备的使用寿命、科研结果的准确性及实验室的可持续性。

以郑州轻工业大学实验室与设备管理处仪器开放共享服务平台为例, 学校牵头建立大型仪器设备开放共享平台, 大型仪器共享系统遵循“开放共享、提高水平、有偿使用、合理收费”的原则。对于学校各院系单价或成套总价在40万元以上的仪器设备(有特殊情况可说明)全部纳入系统, 纳入系统的仪器设备实行有偿使用; 单价或成套总价在10万至40万元之间的仪器设备, 所在单位自愿申请加入共享平台; 价格在10万元以下的通用性设备, 也可加入共享平台。对于各学院新购置的大型仪器设备, 符合开放共享的, 应在完成实验室与设备管理处验收之日起30个工作日内加入共享系统。仪器共享系统的使用可以避免大型精密贵重仪器的重复性购置, 提高仪器使用率及使用水平, 有偿使用也可以缓解大型仪器运行维护维修的经费不足现状。有需求的师生通过校级大型仪器共享平台预约申请使用相对应的仪器, 既可以增加大型仪器的资源共享, 也可以增加跨学院、跨学科、跨专业的交流。

扩大仪器共享平台的受众范围, 激发有条件有想法的师生积极融入实验室共享平台, 上机操作, 方能实现实验室助力科研和人才培养的效能最大化。设备应用贴近生活, 可更好地调动学生科研热情, 助力人才培养。例如, 冷链食品加工与安全控制教育部重点实验室(培育建设)的电子鼻、电子舌, 可用于分析食品的味觉、评估奶制品的新鲜度及货架期、监控肉制品品质等。实验室应经常组织交流会、研讨会、宣讲会等, 积极主动培训包括开放实验

室人员准入原则、仪器设备使用制度、实验操作规程等,如规范仪器开机及操作步骤^[10-11]。非熟悉操作人员不得随意操作仪器,应在熟悉操作人员的指导下操作,以此确保仪器安全运行。求同存异,共同营造良好的学习交流氛围,也能够促进良好的科研学术之风。

2.3 培养高素质高技能的实验室专门人才

实验室人员的专业素质,一方面影响高校实验室的管理工作质量,另一方面和学术学风也有直接关联。和蔼可亲、倾囊相授的态度会让学术氛围更好、学生做实验用仪器的意愿度更高。共享平台搭建后,仪器使用人员增加,随之而来的仪器使用及实验室安全培训更要多次进行。特别是仪器使用大需求量的情况下,实验室技术人员的重要性更加突显。例如,冷链食品加工与安全控制教育部重点实验室(培育建设)的超高分辨场发射扫描电子显微镜,价值450万元,该仪器具有超高分辨率,可直接利用样品表面材料的物质性能进行微观成像,在纳米尺度上观察食品样本、食品主要组分、微生物、材料的表面形貌,提高了实验平台在食品科学领域开展精深加工、创新研发的能力。高价值仪器的维修和保养成本比较高,更需要专业技术人员。因此,高校应该加强对实验室人员的培养,打造一支具备管理能力和创新意识的实验室管理团队。高校应积极提供同行业的交流平台,组织培训或赞助实验室管理人员参与培训,便于高校实验人员相互间的沟通交流,增加实验技术、实验安全、仪器设备等管理培训,为其提供上升空间,既可以调动实验室管理人员的工作积极性,也可以促进其利用专业培训知识更好地为全校师生服务。在提升实验室管理人员能力的同时也要设立奖励制度,根据工作内容的不同设置相对应的岗位级别,使其有良好的晋升通道,定期考核,根据考核结果进行岗位职级的晋升,符合要求可并行其他奖励措施,从而更好地提升实验室管理人员的责任担当。同时,按照标准通过多种途径适当增加实验技术人员的福利待遇,增强其身份认同感,激发实验人员的工作积极性,这直接关系到实验室管理水平的效能实现程度。

3 结束语

高校实验室是科技创新的摇篮与实用型人才培养的核心基地,完善高校实验室的管理体系、加大实验室的共享程度、培养高素质高技能的实验室技术人才也是高校教育目标

实现的基础保障。高校实验室的管理应与国家教育方针同频共振,结合高校实际情况培养社会需要的人才。做到与时俱进是一个艰难且复杂的过程,不仅需要考虑实验室的具体情况来制定管理制度,更要加强实验室安全管理。高校实验室是培育具有创新性思维大学生的策源地,实验室是学生技术实操的基地,重点加强实验技术人员专业技能认证与创新能力培养,才能更好地服务师生教学及科研,为社会输送更多的优秀毕业生。因此,实验室建设管理水平的持续优化,既是为“双一流”建设提供战略支撑的关键举措,更是高等教育服务国家战略需求的重要使命。

参考文献

- [1] 密甜甜. 高校实验室管理的问题及对策研究[J]. 科技视界, 2020, (25): 185-186.
- [2] 梁永红. 高校实验室管理存在的问题及策略研究[J]. 科技风, 2022, (24): 133-135.
- [3] 康婷婷. 地方高校科研实验室管理问题与对策研究[J]. 江苏科技信息, 2023, 40(31): 32-34.
- [4] 姜琳, 张磊, 刘微, 等. 高校实验室管理的研究与探索[J]. 科技创新导报, 2020, 17(14): 157-158.
- [5] 张可, 万红, 张肖笑, 等. 省属高校分析测试中心大型仪器设备开放运行管理探讨[J]. 实验与分析, 2024, 2(4): 87-90.
- [6] 郭战胜, 丁一, 刘莹莹, 等. 2004—2024年高校与科研院所实验室安全事故发生规律的统计分析及其对策[J/OL]. 实验科学与技术, [2025-04-06]. <http://www.sy.uestc.edu.cn/article/doi/10.12179/1672-4550.20240693>.
- [7] 孙军慈. 高校实验室安全管理信息化系统设计与应用[J]. 中国管理信息化, 2025, 28(6): 169-172.
- [8] 樊冰, 郭春伟, 姜斌, 等. 高校大型仪器设备开放共享协同治理模式探索[J]. 实验室研究与探索, 2025, 44(1): 235-240+256.
- [9] 何永琴, 段静静, 陈倩, 等. “双一流”背景下本科实验教学仪器开放共享管理模式及管理系统的探索与实践[J]. 生物工程学报, 2021, (9): 3361-3367.
- [10] 宋兴辉, 刘双双, 黄莹莹, 等. 高校大型仪器共享平台人才培养模式路径探析——基于浙江大学医学院公共技术平台的实践与探索[J]. 实验技术与管理, 2022, 39(4): 232-235.
- [11] 任远航, 卢利聃. 科研仪器开放共享在本科创新人才培养中的实践与探索[J]. 产业创新研究, 2021, (5): 109-111.