

基于现代信息化的高等院校生物实验室发展性问题及应对措施研究

苏元港*

(广西医科大学, 南宁 530000)

摘要: 高等院校生物实验室作为生物科学人才培养、科学研究与社会服务的核心平台, 在现代信息化背景下面临着前所未有的发展机遇与挑战。本文通过对当前高等院校生物实验室的深入调研, 揭示了实验室在建设与管理中存在的诸多发展性问题, 如资源配置不均、安全管理漏洞、信息化水平不足等。本文旨在探讨这些问题, 并结合现代信息技术, 提出一系列创新性的应对措施, 以此提升实验室的运行效率、增强科研能力, 并保障实验室安全, 为我国高等院校生物实验室的现代化建设与高效管理提供科学依据与实践指导。

关键词: 高等院校; 生物实验室; 发展性问题; 应对措施; 信息化

0 引言

随着生物科学的迅猛进步, 高等院校生物实验室已跃升为孕育新一代科研精英、驱动学术探索与科技创新的关键平台。这些实验室不仅是学生实践技能、深化理论认知的摇篮, 还是教师开展前沿科学研究、攀登知识高峰的殿堂。尤其在当前生物科技日新月异的时代背景下, 高等院校生物实验室的战略地位愈发显著^[1]。然而, 伴随实验室使用频率的激增及科研需求的持续扩张, 一系列发展性问题逐渐浮出水面, 成为制约实验室高质量发展的瓶颈。具体而言, 设备陈旧、技术滞后难以满足尖端科研需求; 管理体系不健全, 潜在安全隐患频发; 人员能力参差, 影响实验效率与成果质量。这些问题若得不到有效解决, 不仅会削弱实验室的科研与教学效能, 而且可能危及实验室成员的生命安全, 阻碍生物科学领域的持续进步。因此, 本研究旨在深入剖析高等院校生物实验室面临的发展性问题, 通过系统梳理与细致分析, 精准识别问题根源。在此基础上, 提出具有前瞻性与实操性的应对措施, 旨在优化实验室资源配置、完善管理体系、提升人员素质, 从而全面提升实验室的科研与教学效能, 确保其安全高效运行。本研究不仅为高等院校生物实验室的现代化转型与高质量发展提供理论支撑与实践指导, 而且为我国生物科学领域的长远发展与人才培养战略贡献智慧与力量。通过本研究, 期望能够为高等院校生物实验室的决策者、管理者及科研人员提供有价值的参考与启示, 共同推动我国生物科学事业实现新的辉煌。

1 高等院校生物实验室的发展性问题

1.1 实验室设备落后, 无法满足科研需求

在生物科学领域, 先进的科研设备是支撑前沿研究的基础。然而, 目前许多高等院校生物实验室的设备状况令人堪忧。一方面, 由于资金投入不足或分配不均, 实验室的设备更新速度远远跟不上科研发展的步伐^[2]。许多设备已经使用了很长时间, 甚至超过了其预期使用年限, 导致精度下降、稳定性差, 严重影响了实验结果的准确性和可靠性^[3]。例如, 老旧的显微镜可能无法提供清晰的图像, 使得研究者无法准确观察和分析生物样本。老化的仪器设备可能由于零部件磨损或性能下降, 导致实验数据出现偏差, 进而影响科研结论的正确性。

另一方面, 随着生物科学研究的不断深入和拓展, 多学科交叉研究已经成为一种不可阻挡的趋势。然而, 许多高等院校生物实验室的设备功能相对单一, 无法满足这种交叉研究的需求。例如, 一些实验室可能只配备了生物学研究的基本设备, 而缺乏进行化学分析、物理测试等跨学科研究所需的仪器设备^[4]。这种设备功能的局限性不仅限制了实验室的研究领域和深度, 而且使得科研人员难以进行更全面的探索和创新。在现代信息化背景下, 实验室设备的智能化、网络化成为新的发展趋势。然而, 许多高等院校生物实验室在设备信息化方面的投入明显不足。缺乏智能化的实验设备不仅影响了实验效率的提升, 而且限制了远程实验、虚拟实验等新型实验模式的开展。此外, 设备之间的信息化连接不畅也导致了数据共享和协同工作的困难, 进一步制约了科研工作的进展。

* 通信作者: 苏元港, 硕士, 实验师, 研究方向为高校实验室分子生物学实验。E-mail: 1553762154@qq.com

1.2 实验室管理不规范，存在安全隐患

高等院校生物实验室的管理问题同样不容忽视。实验材料的管理是其中的一个重要环节。由于实验材料种类繁多、性质各异，如果管理不严格，容易出现误用、混用的情况。这不仅会影响实验结果的准确性，还可能对实验人员的人身安全造成威胁。例如，一些有毒、有害的化学品如果管理不善，可能被误用或泄漏，导致人员中毒或环境污染等严重后果。

在实际的管理过程中，设备的使用和维护不规范也是实验室管理中一个突出的问题。一些实验人员可能缺乏必要的操作技能和安全意识，导致设备在使用过程中出现故障或损坏。这不仅会影响实验的进度和结果，还可能造成人员伤亡或财产损失。例如，一些高速运转的机械设备如果操作不当，可能引发机械伤害事故；一些高温、高压的设备如果使用不当，可能引发火灾或爆炸等严重后果。在现代信息化背景下，实验室管理的信息化水平也成为衡量实验室管理水平的重要指标^[5]。然而，目前一些高等院校生物实验室在信息化管理方面存在明显不足。例如，实验室的物资管理系统可能尚未实现信息化，导致实验材料的采购、存储和使用情况无法实时跟踪和监控；实验室的安全监控系统也可能尚未完善，无法对实验室的安全状况进行实时监控和预警；此外，实验室的数据管理系统也可能存在漏洞，无法确保实验数据的安全性和完整性。

1.3 生物实验室安全培训单一性

传统的实验室安全培训方式和内容同质化严重，模式单一，往往以大型讲座和论坛为主要形式，受开展时间的不确定性和安排的不可持续性影响。实验室生物安全培训的形式往往大于内容，难以达到预期效果。调查显示，在目前单一的培训形式下，90%以上的被调查者认为有必要通过增加实验室生物安全教育的相关课程、加强实验室生物安全的宣传和实践、强化实验室的安全准入制度来维护实验室安全，这从一个侧面反映出单一的安全培训不能满足大多数人员提高实验安全能力的需要。此外，传统培养模式的单一还体现在过程的线性化上，即单一的知识获取渠道和考试方式。现有的考试方式通常采用大量的选择题和填空题，无法全面客观地反映安全培训的实际效果。现有的安全培训内容强调现在学，现在用，但在实践中往往演变成“即使没有相关的知识基础，也可以依靠短期的反复训练和记忆”来达到形式上的要求。这种训练不仅时效性差，而且过于机械化，达不到训练的预期目标。相关数据显示，绝大多数工作人员缺乏系统的安全培训，其中高校实验室工作人员安全知识整体知晓率仅为48%，有个人防护意识的仅为57%。不理想的培训结果不仅是实验室工作人员精力和金钱的浪费，也是实验室长期的潜在风险。

1.4 实验室人员素质参差不齐，影响实验质量

在高等院校生物实验室中，实验室人员的素质对实验质量有着至关重要的影响。然而，当前许多实验室面临的一个突出问题是实验室人员素质参差不齐。这不仅体现在专业技能和科

研能力上，也体现在信息化技能和安全意识上。

在现代信息化背景下，实验室人员的信息化技能显得尤为重要。然而，目前许多实验室人员在信息化技能方面还存在明显不足。一些实验人员可能未接受过系统的信息技术培训，导致他们在利用信息化设备和软件进行实验操作时分外吃力。这不仅影响了实验数据的采集、分析和处理速度，也可能因为操作不当而引入误差，从而影响实验结果的准确性和可靠性。以生物信息学分析为例，若实验人员不熟悉相关软件和数据库的使用，可能无法有效地从海量的生物数据中挖掘出有价值的信息^[6]。此外，实验室人员的安全意识也是影响实验质量的重要因素。在现代信息化环境下，实验室的数据安全面临着前所未有的挑战。然而，一些实验人员在信息化环境下的安全意识却相对薄弱。他们可能在使用网络或存储设备时疏于防范，使实验数据面临被窃取或损坏的风险。例如，若实验人员在不安全的网络环境下传输敏感数据，或者未对重要数据进行定期备份和加密处理，都可能导致严重的数据安全问题。

2 高等院校生物实验室发展性问题的应对措施

2.1 加强实验室设备建设，提高科研水平

针对高等院校生物实验室设备落后的问题，加强设备建设是提高科研水平的关键措施。在信息化时代背景下，实验室设备的智能化、网络化成为新的发展趋势。高等院校应根据科研需求和学科发展趋势，制订科学的设备采购计划，并积极引进先进的实验设备和技术。这意味着要对实验室所需的设备进行全面评估，明确设备的种类、规格和数量，并根据实验室的科研方向和发展规划进行合理配置。通过引进高精度、高稳定性的实验设备，实验室能够满足更高层次的科研需求，提升科研水平，并为科研人员提供更加准确、可靠的实验数据^[7]。

在实施设备采购计划时，高等院校需要充分考虑设备的性价比和实用性，不应盲目追求高端设备，而应根据实验室的实际需求和预算进行合理选择。同时，要注重设备的可升级性和可扩展性，以便在未来根据科研需求进行设备的升级和扩展。此外，高等院校还应关注设备的信息化水平，优先选择具备数据采集、分析和功能管理的智能化设备，以提高实验效率和数据管理能力。考虑到设备维护情况，高等院校应加强设备的维护和保养工作，确保设备的正常运行和使用寿命。设备维护不仅包括对设备的日常检查和保养，还包括对设备的定期维修和更新。实验室应建立完善完善的设备档案，记录设备的使用情况、维修记录和保养计划等信息，以便及时发现并解决问题。为了进一步提高设备的使用效率和管理水平，高等院校还应建立设备共享机制。通过实现资源的优化配置和高效利用，可以避免设备的重复购置和浪费，提高设备的使用率和科研效益。设备共享机制还可以促进实验室之间的交流与合作，推动科研创新和人才培养^[8]。

2.2 完善实验室管理制度，确保实验安全

为了解决高等院校生物实验室管理不规范的问题，完善管

理制度是确保实验安全的重要措施。在信息化时代背景下，实验室管理应更加注重信息化、规范化和精细化。高等院校应制订详细的实验室管理规程和操作指南，明确实验人员的职责和权限，规范实验操作流程，确保实验的顺利进行。这些规程和指南应具有可操作性和针对性，能够指导实验人员正确、安全地进行实验操作。

在制订实验室管理规程和操作指南时，高等院校需要充分考虑实验室的实际情况和科研需求。规程和指南应涵盖实验室的各个方面，包括实验材料的管理和使用、设备的维护和保养、安全防护设施的建设和管理等。同时，要加强对规程和指南的宣传和培训，确保实验人员能够熟练掌握并遵守相关规定。定期的培训和考核能够提高实验人员的安全意识和操作技能，确保他们能够按照规程和指南进行实验操作。高等院校应加强实验材料的管理和使用监督。实验材料是实验室科研活动的重要组成部分，其管理和使用直接影响到实验结果的准确性和可靠性。因此，实验室应建立完善的实验材料管理制度，明确材料的采购、验收、储存、使用和处置等环节的要求。在加强实验材料的管理和使用监督时，高等院校需要注重材料的来源和质量控制。要确保采购的材料符合科研需求和相关标准，避免材料问题导致实验结果失真或实验失败。同时，要加强对材料使用的记录和追踪，防止材料的浪费和滥用。

2.3 强化信息化培训与管理，提升实验效率与数据安全性

面对高等院校生物实验室人员信息化技能水平的差异，强化实验人员的信息化培训与管理至关重要。这是提升实验效率与数据安全性的核心策略。在信息化时代背景下，实验人员的信息化技能已成为衡量其综合素质的重要指标之一。高等院校需定期举办信息化技能和专业知识的培训活动。这类培训旨在提升实验人员在信息化实验操作、数据采集与分析、生物信息软件应用等方面的技能。培训内容需紧密结合实验人员的工作实际，具有针对性和实用性。通过培训，帮助实验人员更好地利用信息技术提高实验效率，减少人为误差，提高实验结果的准确性和可靠性^[9]。

同时，高等院校应增强实验人员在信息化环境中的责任心和数据安全意识。通过教育培训，实验人员能充分认识到数据安全的重要性，并熟悉信息化实验操作中的风险点和防范措施。高等院校可采用案例分析、模拟演练等实践教学方式，加深实验人员对信息化安全规程的理解与应用。在实验操作中，实验人员应严格遵守相关规程和指南，确保实验数据的安全性和完整性。此外，建立科学的信息化技能考核机制与激励机制也至关重要。考核机制需全面评价实验人员的信息化技能水平和工作表现，激励机制需能有效激发实验人员提升信息化技能的积极性。通过设立奖励机制、提供晋升机会等措施，能进一步推动实验室的信息化进程。同时，高等院校应鼓励实验人员积极参与科研活动和学术交流，提高他们的科研能力和学术水平，为实验室的可持续发展提供有力的人才保障^[10]。

3 结论与展望

高等院校生物实验室作为孕育科研创新与教学改革的沃土，其战略意义不言而喻。实验室的健康发展依赖于设备更新、管理制度的完善及人员素质的全面提升，这三者构成了实验室高质量发展的核心要素。本研究聚焦于高等院校生物实验室面临的设备老化、管理不规范及人员素质差异等关键挑战，通过深入分析与探讨，提出了一系列针对性强、操作性高的应对措施。

通过加强设备建设，引入先进科研仪器与设施，旨在提升实验室的科研支撑能力，满足前沿科学研究的需求；通过完善管理制度，构建科学化、规范化的管理体系，力求确保实验活动的安全有序，提升管理效率；通过强化人员培训，提升实验室人员的专业技能与综合素质，旨在保障实验数据的准确性与可靠性，提高实验效率。这些措施的综合实施，不仅能够有效优化实验室的运行模式，而且将为高等院校的教学质量与科研水平注入强劲动力。

随着生物科技的飞速发展，高等院校生物实验室将面临更多新的机遇与挑战。智能化、信息化将成为实验室发展的新趋势，大数据、人工智能等先进技术的融合应用将进一步提升实验室的科研效率与创新能力。因此，建议实验室应紧跟时代步伐，积极探索新技术、新方法的应用，不断提升自身的科研竞争力。

参考文献

- [1] 屈亚锦,宋晓宇,李泉霖,等.高等级生物安全实验室风险分析与发展建议[J].实验室研究与探索,2023,42(09):288-292.
- [2] 周明辉,张雁,鲁红侠,等.应用型本科院校生物实验室发展性问题及应对措施研究[J].合肥师范学院学报,2023,41(03):82-86.
- [3] 张佳甲,李莉,陈也佳,等.高等级生物安全实验室消毒灭菌关键技术与设备[J].产品可靠性报告,2023,(02):80-82.
- [4] 宋琪,丁陈君,陈方,等.国际生物安全四级实验室建设和实验室安全管理现状[J].世界科技研究与发展,2021,43(02):169-181.
- [5] 田沛霖.浅谈药检系统生物实验室的建设和发展[J].中国检验检疫检测,2020,28(05):109-110,34.
- [6] 李思思.我国高等级生物安全实验室关键防护设备的现状分析与发展研究[D].北京:中国疾病预防控制中心,2020.
- [7] 刘静,李超,柳金雄,等.高等级生物安全实验室在生物安全领域的作用及其发展的思考[J].中国农业科学,2020,53(01):74-80.
- [8] 裴杰,王秋灵,薛庆节,等.实验室生物安全发展现状分析[J].实验室研究与探索,2019,38(09):289-292.
- [9] 刘娅.英国国家战略科技力量运行机制研究[J].全球科技经济瞭望,2019,34(02):40-49.
- [10] 王唯薇,彭晓馨.浅析高校转型发展中生物专业实验室面临的问题[J].时代教育,2017,(16):19.