

大型仪器平台建设在本科生物教学及创新型学生培养中的作用及思考

吴玉俊¹ 乔枫¹ 马永贵^{1,2*}

1. 青海师范大学 生命科学学院 青海省青藏高原药用动植物资源重点实验室, 中国·青海 西宁 810008

2. 青海师范大学 实验室与设备管理处 分析测试中心, 中国·青海 西宁 810008

摘要: 中国各大科研院所对大型仪器平台建设的投入逐年增加, 为中国创新性科研成果的产出以及科技人才的培养, 提供了关键的硬件基础与技术保障。然而, 多数科研院所的大型仪器平台主要服务于教师和研究生的科研工作, 其虽对中国科研实力的提升起到了极为重要的促进作用, 但在本科生教学与培养方面发挥的作用却有待提高, 因此在一定程度上造成了教育资源的极大浪费。

关键词: 大型仪器设备; 实践教学; 创新型人才培养; 发展与应用

The Role and Reflection of Large-scale Instrument Platform Construction in Undergraduate Biology Teaching and the Cultivation of Innovative Students

Yujun Wu¹ Feng Qiao¹ Yonggui Ma^{1,2*}

1. Key Laboratory of Medicinal Animal and Plant Resources on the Qinghai Tibet Plateau, School of Life Sciences, Qinghai Normal University, Xining, Qinghai, 810008, China

2. Analysis and Testing Center of Laboratory and Equipment Management Department, Qinghai Normal University, Xining, Qinghai, 810008, China

Abstract: The investment in the construction of large-scale instrument platforms by major domestic research institutes has been increasing year by year, providing a key hardware foundation and technical support for the output of innovative scientific research achievements and the cultivation of scientific and technological talents in China. However, the large instrument platforms of most research institutes mainly serve the scientific research work of teachers and graduate students. Although they have played an extremely important role in promoting the improvement of China's scientific research strength, their role in undergraduate teaching and training needs to be improved, thus causing a great waste of educational resources to a certain extent.

Keywords: large instruments and equipment; practical teaching; innovative talent cultivation; development and application

0 前言

生物学作为一门研究生命现象和生命活动规律的交叉科学, 在当今高精尖科学技术迅猛发展的浪潮下, 其发展趋势呈现出了前所未有的多维度、跨学科以及宽深度的变革与进步。近年来, 基因组学、蛋白质组学、代谢组学及合成生物学等领域的快速发展, 不仅推动了基础生物学的研究, 也为医学、农业和环境科学等应用领域提供了新的解决方案。这些发展趋势表明, 生物学研究正朝着更加精细化、系统化和综合化的方向迈进。在此背景下, 研究者需要依赖于更多高精度、高分辨率的大型科研仪器设备, 才能实现从细胞结构与功能的解析到分子水平生命机制探索研究的转变, 以此来揭示更多且更为精细的生命活动。所以, 这些大型仪器设备就成为现代生物学研究的核心工具, 更成为推动科学发现和技术创新的关键决定因素。

1 大型仪器平台建设在本科生物教学及创新型学生培养中的挑战

随着国家综合实力的不断提升, 许多高校逐渐认识到大型仪器平台对教学和学生培养的重要性, 纷纷加大投入, 购置先进的大型仪器设备, 为教师及学生提供接触前沿科技的机会, 使他们能够在了解和掌握先进的实验技术与方法之后, 开展一系列的原创性前沿工作。与此同时, 在大型仪器平台向本科生实践教学逐步探索开放的过程中, 一些问题和挑战也相伴而来。

1.1 大型仪器设备数量有限

大型仪器设备数量有限是目前大型仪器平台建设在本科生物教学及创新型学生培养中的一个重要挑战^[1]。从教学需求角度来看, 本科生物教学涉及多个专业方向和课程内容, 如分子生物学、细胞生物学、遗传学等。然而, 由于大

型仪器设备数量所限,无法满足所有课程的教学需求,导致部分课程的实验教学只能采用传统的教学方法,如演示实验或观看视频,这极大地影响了教学效果和学生的学习积极性。

对于创新型学生的培养而言,大型仪器设备是学生开展科研创新活动的关键工具。创新型学生往往具备强烈的探索欲望与创新精神,其科研项目的推进需借助先进的大型仪器设备来实现。然而,设备数量的有限性致使学生难以获取充足的使用契机,对其创新能力与实践能力的发展形成了制约^[2]。鉴于大型仪器设备数量有限,主要服务于教师及研究生的科研工作。且由于本科生课程任务繁重,空闲时间较为固定,因此本科生在仪器设备的使用预约时常存在时间冲突,使他们预期的学习与科研进程常常受到严重干扰。并且,常因为本科生使用时间紧迫,其可能无法全面熟悉并精准掌握仪器的操作方法,反而增大了实验失败的风险以及仪器操作的安全隐患。

1.2 大型仪器设备更新换代较快

在科技飞速发展的今天,新的研究方法和技术不断涌现,使得各大仪器生产商推陈出新的频率也明显加快。因此,为了让学生接触到最前沿的知识和技术,本科生物教学也常需要紧跟时代步伐及时更新陈旧的大型仪器设备^[3]。但是,大型仪器设备通常价格昂贵,学校在资金有限的情况下,往往难以频繁地进行设备更新。这就导致教学中使用的仪器可能逐渐落后于科研前沿,使得学生所学的知识和技能与实际应用存在一定的差距。

1.3 大型仪器设备的维护与管理欠缺

大型仪器设备通常具有高度的复杂性和精密性。所以,为了确保其运行性能的稳定性和测试数据的准确性,几乎所有的大型仪器设备均需要专业技术人员和日常管理人员的定期维护和保养^[4]。再者,大型仪器设备技术更新换代的加快,一方面要求维护人员需要不断学习新的技术和知识,也要求管理方式的不断创新和改进,以提高设备的使用效率和管理水平。另一方面,尖端的大型仪器设备的维护和管理更需要持续的资金投入,且配套使用的耗材费用也往往较高。所以,以上种种情况均会在很大程度上影响大型仪器平台对本科生的开放。

1.4 大型仪器设备与教学内容的结合不够

目前,大部分高校中大型仪器设备与教学内容的结合并不紧密。一方面,教师授课主要依赖传统教学方法,多以图片和文字进行演示与讲授,较少将大型仪器设备融入教学。这导致学生对抽象知识的理解缺乏感性认识,难以将所学知识应用于实际操作。另一方面,学生使用大型仪器设备须具备专业操作技能和数据解读分析能力,然而教师可能因缺乏相应培训,使得学生在学习过程中实际操作机会更为匮乏。由此,教师无法有效将仪器使用及问题解决案例融入教学,学生由于缺乏必要的实践经验和问题解决能力,进一步

限制了他们的创新思维与探索精神^[1,5]。

2 大型仪器平台发展中问题的应对措施

2.1 虚拟仿真实验系统的应用

当今世界已然进入网络化的大数据时代,网络技术、通信技术、移动设备技术的高度发达及其与人的高度融合,使得虚拟仿真实验系统的发展与应用为本科生物教学和学生培养带来了全新的变革。首先,虚拟仿真实验系统能够突破时间和空间的限制。学生不再受限于实验室的开放时间和大型仪器设备的实际位置,可以随时随地利用碎片化时间,通过网络进入虚拟实验环境进行学习和实践。其次,在教学过程中,虚拟仿真实验系统可以实现高度还原真实的实验场景,对于复杂的大型仪器设备,如高分辨率电子显微镜、高效液相色谱仪等,学生可以在虚拟环境中详细观察其结构和工作原理,进行模拟操作。最后,虚拟仿真实验系统还可以与实际实验教学相结合,形成混合式教学模式,以提高他们的学习兴趣和参与度。在实际实验前,学生通过虚拟仿真实验进行预习,熟悉实验流程和仪器操作;在实际实验后,学生可以利用虚拟仿真实验系统进行复习和巩固,进一步加深对实验内容的理解。

2.2 大型仪器设备开放共享机制的完善

大型仪器设备开放共享机制的建成是提高设备使用效率、促进学科交叉融合的重要途径。现在的平台已经具备设备信息查询、预约申请、使用记录、状态监控等功能。学生和教师可以通过平台快速了解各类大型仪器设备的性能参数、使用方法、开放时间等信息,并在线提交预约申请。同时,平台也能够实时监控设备的使用状态,确保了设备的合理安排和高效利用。

2.3 基于大型仪器设备实验选修课程的设置

实验课程是生物学本科教学及创新型学生培养的基础环节。所以,设置大型仪器设备实验选修课程,即能培养学生的创新能力和实践能力,又能满足学生对先进实验技术的学习需求。因此,在大型仪器平台向本科生开放的过程中,实验选修课程的设置,则更能推进学生的个性化学习。现在,在实验选修课程设置上,多数高校常采用理论教学与实践教学相结合的方式,让学生在在学习理论知识的同时,有足够的时间进行实际操作。同时,也有高校基于教师的科研项目,设置了一些创新性的本科生实验项目,鼓励学生自主设计实验方案,利用大型仪器设备参与真实科研问题的解决。为了更好地培养出适应未来挑战的优秀生物人才,基于大型仪器设备开设实验选修课程的未来发展,可一方面提倡跨学科整合,结合生物学、化学、物理学等学科知识,设计综合性实验课程,培养学生的跨学科思维和综合应用能力。另一方面,伴随着当前科技发展和行业需求,也助推了实验选修课程设置的定期更新,确保了教学的与时俱进,以培养符合社会需求的人才。

2.4 大型仪器设备学生管理维护团队的建设

当前,大型仪器设备平台的设备数量不断增加,然而面临的一个突出问题是缺乏足够的教师进行具体的日常管理与维护。这一状况不仅对仪器设备的正常使用及寿命产生影响,也在一定程度上限制了学生在实践教学中的参与度以及创新能力的培养。由此可见,建立一支高效的大型仪器设备学生管理维护团队,将成为未来高校大型仪器平台发展的重要举措。

首先,组建学生管理维护团队能够充分发挥学生的主观能动性,进而提高设备的使用效率与管理水平。在此过程中,学生不仅可以深入了解仪器的结构和性能,提升自身的实践能力与解决问题的能力。其次,学生作为仪器设备的首要使用者,学生管理维护团队能够在第一时间及时发现设备的故障和问题,并向专业技术人员反馈,以确保设备的正常运行。最后,学生管理维护团队的每个成员通常主要负责几个特定的仪器设备。经过前期培训和实践训练,他们对特定仪器设备的基本原理、操作方法、数据分析等均具有相对成熟的经验,因此也可以为其他用户提供及时的技术支持,确保该设备的正常运行。

3 结语

无论是对于国家科研实力的整体提升,还是创新型人才队伍的培育,本科教育始终是高等教育未来发展的基础环节。在学生层面,大型仪器平台可助力学生在实践中提升自

身的科研水平与综合素质,使他们能够直观地洞悉生物科学的前沿动态,同时培养他们的创新能力与问题解决能力。在教师层面,大型仪器平台的运用丰富了教学资源,拓展了教学渠道,为教师提供了更多的教学手段与方法,在一定程度上也推动着教师能力的持续提升。

参考文献:

- [1] 武丽涛,杨旭东,宁启兰,等.大型仪器实验平台助力实验教学及未来发展[J].基础医学教育,2024,26(3):265-269.
- [2] 唐美,陆翔,杨文超.依托大型仪器平台培养本科生创新能力的实践探讨——以广西大学物理学院大型仪器平台为例[J].实验与分析,2024,2(2):70-73.
- [3] 徐纪明,胡晗,吴忠长.国家重点实验室大型仪器平台建设与管理[J].实验室科学,2020,23(4):192-194+198.
- [4] 台红祥,周雯,王雪.大型精密仪器平台建设管理和维护中存在的问题与对策探索[J].实验室科学,2024,27(3):159-162.
- [5] 奚忠华,孔璇凤,杨金月,等.教学型公共仪器平台建设及开放机制探索[J].大学化学,2024,39(7):200-206.

作者简介:吴玉俊(1987-),男,中国甘肃金昌人,博士,副教授,从事植物分子遗传学研究。

基金项目:青海师范大学中青年科研基金项目(项目编号:2023QZR013),青海师范大学教育教学建设与改革研究项目(项目编号:qhnujyxm2024003),青海省自然科学基金项目(项目编号:2024-ZJ-907)资助。