

微生物实验室管理模式初探

李新社^{1*} 陆步诗² 王放银¹

(1. 邵阳学院生物与化学工程系 湖南 邵阳 422000)

(2. 邵阳学院城市建设系 湖南 邵阳 422004)

摘要: 根据微生物学的实践教学特点, 从改革实验大纲和管理方式入手, 积极探索并初步构建了开放微生物实验室在空间场地、仪器设备、实验时间、实验内容等方面的运行与管理模式, 并在实践中收到了良好的成效。

关键词: 微生物学, 实践教学改革, 开放实验室, 管理模式

Exploration on Management Microbiology Laboratory

LI Xin-She^{1*} LU Bu-Shi² WANG Fang-Yin¹

(1. Department of Biology and Chemistry Engineering, Shaoyang University, Shaoyang, Hunan 422000, China)

(2. Department of City Construction, Shaoyang University, Shaoyang, Hunan 422004, China)

Abstract: According to the characteristics of practical teaching of microbiology and starting from the reformation of experimental outline and management style, we have preliminarily constructed the management model of a microbiological open laboratory in the aspects of space, apparatus, experimental time, content, etc. And we have obtained good results in practice.

Keywords: Microbiology, Reformation of practical teaching, Open laboratory, Management model

《微生物学》实践教学是高等学校《微生物学》教学体系的重要环节, 对培养大学生创新思维、实践动手能力具有非常重要的作用。由于高校传统的微生物实验教学存在着种种弊端, 尤其是在地方性本科院校中, 实验室管理模式刻板、实验教学内容单一、实验教学方法陈旧的现象还较为普遍, 忽视了创新精神和实验能力的培养, 在很大程度上限制了实验功能的正常发挥。开放型微生物实验室是对学生采取完全开放的模式, 学生可根据自己的兴趣和知识水平, 自行选题立项、设计实验方案, 教师根据每个学生和每个项目的特点进行指导。开放实验教学, 体现了高等教育中以学生为中心的理念, 使

学生从封闭式的学习环境中解脱出来, 给实验兴趣浓厚和学有余力的学生提供更多的学习空间。通过开放实验室, 使学生有更多独立进行实验研究机会, 充分发挥学生的创造力和聪明才智, 为个性发展创造条件, 有利于培养学生科学思维能力和创新能力, 提高独立科学研究的能力。同时, 开放实验室, 还有利于提高设备利用率, 实现实验资源共享, 发挥办学效率最大化。

为了改革原有相对封闭的实验教学模式, 培养创新型人才, 我们加强了对微生物实践教学体系的改革, 对开放微生物实验室管理模式进行了改革和探索。

1 创造性修订实验教学大纲, 为开放实验教学提供指导方向

我们根据厚基础、宽口径、重应用、会创新的人才培养目标和基础与专业兼顾的课程特点以及社会对应用型、创新性人才的需要, 经教研室广泛讨论, 对《微生物学》实践教学大纲进行了全面的修订。在新制订的大纲中, 将实践内容分为学生基本技能训练实验、大型综合实验以及设计创新实验, 同时, 根据学生的基础与特点, 把实验内容分为必做(基础)、选做(综合)、专做(自我设计)3个部分, 其方式由以老师为主的演示验证型变成以学生为主的训练探索型。较好地体现了以学生为中心、以巩固知识和掌握技能为基础、以培养能力为重点、以提高素质为目标的指导思想, 使实践教学大纲成为开放实验教学的行动指导和理论依据。

2 系统性制订实验管理规范, 为开放实验教学提供制度保障

健全的规章制度是保证开放实验室正常运转的必备条件, 为此我们制订了开放实验室各项规章制度: 微生物实验室管理规定、微生物学实验操作守则、无菌室管理办法、大型仪器设备管理与使用规范等。在各项规章制度中, 要求学生必须严格执行进出实验室登记、仪器设备使用登记、实验记录登记等规定, 以便及时掌握实验室开放现状和仪器设备使用现状。各项规章制度的建立, 有利于发挥学生的自我管理作用, 以维护正常的实验秩序和实验环境; 有利于保持实验室整洁卫生, 养成勤俭节约习惯, 不浪费水、电和实验物品; 有利于学生树立安全意识, 增强环保意识, 防止各种意外事故发生^[1]。

3 全方位开放仪器设备, 为开放实验教学提供空间保障

我校微生物实验室除配置满足实验教学正常运行所需求的基本仪器设备外, 还结合教师的科研方向和学科特色, 配置了恒温冷冻离心机、全自动发酵罐、荧光显微镜等一批较先进的大型仪器设备。从而为开放实验室提供了硬件支撑和保障。常见微生物分离的与纯化; 样品的微生物检验; 产品的发

酵、分离、分析与检测; 菌种的保藏等均可在实验室里完成。在传统的微生物学实验教学过程中, 多以指导教师演示实验为主, 许多的仪器设备学生无缘亲自操作, 导致一些仪器设备的闲置与浪费, 学生也得不到应有的训练。为此, 我们对微生物实验室仪器设备实行全面开放, 对设备的使用实行过程管理。

3.1 培养高素质的专业仪器设备管理人员

部分仪器设备尤其是一些大型精密仪器如荧光显微镜、全自动发酵罐、液相色谱仪等, 需要由熟悉仪器性能的专业人员进行操作和维护, 以便学生更好地使用仪器^[2]。这样, 学生不但掌握了相关仪器的基本原理、仪器结构和使用方法, 还能借助仪器完成有关研究性、创新性实验, 既能充分发挥仪器的使用潜力, 又能减少仪器的损坏。真正达到为培养人才、实验教学、科学研究服务的目的。

3.2 采取严格的仪器设备使用保障措施

普及仪器设备相关知识。通过管理员的技术讲座, 普及相关仪器设备的使用、保养常识, 让学生对每台仪器先熟悉后动手, 以便操作时科学规范。

采用以老带新的梯队式培训模式。除了专业仪器设备管理人员外, 我们通常在已经开设过微生物实验的学生中物色一些动手力强、责任心强、对微生物实验感兴趣、对仪器设备使用较熟练的学生进行专门的强化训练, 成为业余指导员, 让他们协助指导初学者掌握仪器使用方法, 提高使用水平。

完善仪器设备使用管理机制。实验员作为第一责任人, 其职责由单纯地只负责仪器的保管到主要全面负责仪器使用过程的协调、监管和仪器维护; 学生以班级为单位, 或指定班干部, 或指定基本功好、责任心强、热心实验室工作的学生为第二责任人, 负责仪器设备开放期间的管理。做到仪器设备管理责任到人, 运转有序。

3.3 制订仪器开放使用的管理程序

为保证仪器设备的良好状态和有序使用, 制订仪器开放使用的管理程序是非常必要的。为使实验室运转有序, 提高设备的使用效率, 我们采用方案审查准入制。在进入开放实验室前, 要求学生根据实验内容, 通过查阅相关的文献资料, 制定一个详细的、可行的、科学的实验方案(内容包括实验目的、实验原理、实验用仪器设备、实验用试剂、实验操

作步骤等),经指导老师审查通过后方可实施。对于一些大型的贵重仪器,除了给学生讲解操作要点和注意事项外,还可采用在墙壁上悬挂操作流程图的方 式,以保证仪器设备能在较安全的状态下使用的安全与高效。

4 全天候开放实验室时间,为开放实验教学提供空间保障

过去,由于受实验学时的限制,实验的部分准备工作比如试剂的配制、菌种的活化、灭菌等全由实验员或指导老师包办,学生只需要用老师准备好的材料,按老师讲解的步骤和方法,验证预期的结果就行^[3]。现在,我们采取打破实验课时限制,实行实验项目开放制。学生除在教学计划规定的时间内进实验室接受指导老师的具体指导外,在实验室开放期间,如果学生自认为尚未熟练掌握实验技术或实验结果还不理想,可在实验课结束后,申请安排进入实验室“补课”,进行实验的准备和完成实验任务。比如实验项目“显微镜油镜的使用与革兰氏染色”,按计划安排是3个学时,对于一些基本功较差的同学而言,要首次学会无菌操作、革兰氏染色与标本片制作,在油镜下观察细菌形态并绘图,有一定的困难。实验室开放后,学生可以利用业余时间,将未完成的实验内容做完,还可以对培养时间不同的细菌细胞进行革兰氏染色对比,了解培养时间对革兰氏染色结果的影响。有兴趣的同学还可以利用单染色(未列入实验内容)取牙垢等任意样品进行显微观察。这样,较大程度地提高了学生对微生物实验的兴趣,增强了学生学习和实验的主体意识。尤其是一些综合性或创新性实验项目,涉及的内容多、技术操作相对要求较高,按教学计划安排的学时数开设是严重不足的。全天候开放实验室后,学生可充分利用业余时间,自己完成实验方案设计、药品材料与仪器准备以及取样、接种、分离、灭菌、培养基配制等一系列工作,并细化实验单位,化大组为小组(2~3人/组),让每个学生都有实验任务和动手机会^[4]。

5 多层次设置实验内容,为开放实验教学探索新途径

根据微生物实验教学大纲的规定,实践内容分

为学生基本技能训练内容、大型综合实验内容以及设计创新实验内容,我们将实验内容分为3个层次:基础性实验、综合提高性实验、研究创新性实验。其中基础性实验目的是完成对学生基本技能的训练;综合性实验是训练学生综合运用已学知识和技能的能力;研究创新性实验是训练学生利用已学知识探究未知(部分已知)结果的能力^[5]。

5.1 基础性实验

基础性实验是必开内容,包括显微镜(油镜)的使用、细胞染色及多种微生物细胞观察;培养基的制备、灭菌与接种;显微计数与细胞大小测定;样品的微生物分离与检测等。这一环节的内容,要求学生掌握培养基的配制、常用的灭菌方法和无菌操作技术,学会制作微生物标本片并利用显微镜进行形态观察、大小测定及细胞计数,熟练10倍稀释、平板活菌计数及对样品中大肠菌群的检测。达到强化基本技能、巩固教学内容的目的。

5.2 大型综合实验

学生可根据自己的兴趣、爱好和对基本技能的掌握情况,在开放性实验项目中自主选择。实验内容包括乳酸菌的分离及发酵酸奶的制备,样品的微生物指标检测及卫生质量评价,啤酒酵母的分离及啤酒的生产,苏云金芽孢杆菌杀虫剂的发酵生产及产品质量评价等。

5.3 研究创新性实验

主要是结合教师的科研项目和研究方向、大学生创新试验项目以及其它一些来源于生产和生活的实际课题,学生可根据自己的基础、兴趣与爱好选择。近几年,我们先后从相关企业选择了窖池窖泥的细菌含量检测、芽孢菌含量检测与窖泥的培养(白酒厂);大曲中有益微生物种类检验及糖化力、酒化力测定(白酒厂);谷氨酸菌种的活化、扩大培养与谷氨酸的实验室发酵(味精厂);苏云金芽孢杆菌杀虫剂对大曲害虫毒杀效果;中草药在小曲制作过程中的作用研究等生产性、研究性课题,其中部分内容属于对企业技术服务和联合攻关性质。学生参与这些创新性实验,提高了学生应用基本理论、基本知识和解决实际问题的能力,激发了学生对微生物实验学习的浓厚兴趣,培养了学生的创新意识和创

新思维。

6 开放实验室的实效

微生物学实验室开放模式探索,自2000年在我校99级食品科学与工程专业及饲料加工两专业开始试点,至今已有近8年。除承担正常的微生物学实验教学外,在学生毕业论文和教师科研课题研究工作中也发挥着重要的作用。

满足了教师的科研需要。近3年来,开放的微生物实验室为教师的科研提供了必要的场地、仪器设备和各种试剂等条件,帮助老师顺利完成了多项课题的研究工作,老师发表科研论文数呈明显的上升趋势。

提高了学生毕业论文的质量。开放微生物实验室,学生综合能力得到加强,毕业论文质量明显提高,许多毕业论文经过导师修改后,在国内公开刊物上顺利发表。

培养了学生科技创新能力。开放微生物实验室,较大地激发了学生的科研热情,近年来,学生参与各种创新活动(“挑战杯”等)非常踊跃,2003级至2005级生物工程专业学生申报与微生物学有关的新项目列全校其它专业之首。

提高了毕业生质量。由于我们的培养目标是高

级应用型人才,实验室的开放加强了学生动手能力的训练,奠定了发展基础。微生物实验室自开放以来共培养出646名毕业生,就业率达到100%。许多学生的岗位适应能力明显增强,在就业竞争中表现了明显的优势。同时,一批学生在《微生物学》课程的影响下,考研读博都选择了微生物方向,把对微生物学科的研究作为自己人生的追求。

参 考 文 献

- [1] 刘林德,张 丽,赵彦宏.抓住五个环节,规范开放实验.高校生命科学基础课程报告论坛文集.北京:高等教育出版社,2006, pp.105-107.
- [2] 甘纯玟,谢 苗.大型仪器开放使用与设想.高校生命科学基础课程报告论坛文集.北京:高等教育出版社,2006, pp.100-102.
- [3] 李新社,陆步诗,王放银.微生物学实践教学改革初探——综合性实验的设计与探讨.现代食品科技,2007, 23(12): 98-100.
- [4] 李新社,陆步诗,王放银.微生物学课程改革初探.湖南医科大学学报,2007, 9(2): 211-213.
- [5] 梁建生,魏万红,张 彪.生物学基础课实验教学示范中心建设模式的设计与构建.高校生命科学基础课程报告论坛文集.北京:高等教育出版社,2006, pp.304-308.

稿件书写规范

论文中统计学符号书写规则

统计学符号一般用斜体。本刊常用统计学符号介绍如下,希望作者参照执行。

样本的算术平均数用英文小写 \bar{x} ,不用大写 X ,也不用 $Mean$ 。标准差用英文小写 s ,不用 SD 。标准误用英文小写 $s_{\bar{x}}$,不用 $S E$ 。 t 检验用英文小写 t 。 F 检验用英文大写 F 。卡方检验用希文小写 χ^2 。相关系数用英文小写 r 。样本数用英文小写 n 。概率用英文大写 P 。