

高等院校教学

微生物研究技术与方法课的设置与改革初探

盛下放 何琳燕

(南京农业大学生命科学学院 南京农业大学生物学教学实验中心 南京 210095)

摘要: 根据当前微生物学人才培养的需求设置微生物研究技术与方法课程, 该课程为微生物学专业学生的必修课, 生物科学专业学生的选修课程。是一门理论性和实践性相结合的课程。结合专业课教学中素质教育的要求, 对课程内容、教学方法、考核方式等进行了一些初步改革, 取得了较好的成绩。

关键词: 课程, 教学改革, 素质教育

中图分类号: Q93 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2654 (2006) 02-0162-03

微生物学是生命科学一个最重要的学科之一。不论在基础研究还是在应用研究方面, 微生物学已渗透到了工业、农业、医学和环境保护等各个领域, 其实验技术已为生命科学的其它学科所接受和利用。因此, 微生物学研究技术与方法是生命科学类大学生必须学习、掌握的基础知识和技能之一。为了培养既掌握过硬实验技能, 又具有较强创新意识和能力的高素质人才, 我们在学生已学过微生物学、微生物生理及遗传学、生物化学、现代仪器分析、分子生物学、电镜技术等课程基础上开设微生物研究技术与方法课程并根据该课程的特点对该课程的内容、教学手段与方法、考核方式等进行了一些探索, 在此供各位专家、教学同仁参考和指正。

1 教材的选择

微生物研究技术与方法是一门介绍如何获得微生物资源, 培养、扩增、保存微生物, 分析、认识微生物特征及其生命活动规律, 寻求微生物生命活动的本质, 应用开发微生物潜能的技术与方法。通过该课程的学习使学生掌握从事涉及微生物职业的必须的研究技术及其技术建立的理论基础, 学习前人研究的思想方法和构思。但是目前开设该门课程的院校很少, 国内还没有有关微生物研究技术与方法方面的权威教材。我院根据当前微生物学人才培养的需求设置微生物研究技术与方法课程并对目前国内有关微生物实验技术方面的教材进行比较后选择比较系统介绍微生物实验技术的由诸葛健等主编的《工业微生物实验技术手册》(中国轻工业出版社) 作为学生学习该门课程的主要参考书, 另外利用网络技术的便利条件给学生提供一些有关微生物研究技术与方法方面的课外学习参考资料, 主要是一些重要期刊, 如微生物学报, 生态学报, 生物工程学报, 工业微生物, Methods in Microbiology, Applied and Environmental Microbiology 等。使学生不仅对微生物研究技术与方法有全面的了解, 而且对该领域的新技术、新方法也能及时了解和掌握。

2 教学内容和方法的改革

该课程的基本要求是了解微生物研究技术的物理、化学本质和生物学依据。通过学习微生物科学史中有关思想方法的内容,体会微生物研究方案中构思的形成。在实验技能方面系统掌握微生物研究技术、技巧以及密切相关的物理、化学方法在微生物学中的应用技术。因此,根据上述要求改变传统教学中对单个实验技术的罗列。根据人类认识微生物的过程,系统地综合地介绍研究技术。本课程的内容体系如下:微生物材料的准备(包括灭菌、消毒、除菌与无菌操作,尤其强调无菌操作在微生物学研究中的重要意义),微生物采集和分纯技术,培养基设计制备与大规模细胞培养,菌体收集与菌种保藏,微生物研究中的物理化学方法基础(包括离心、电泳原理和方法,层析技术,紫外、红外、质谱、核磁共振原理以及在微生物研究中的应用),同位素技术在微生物研究中的应用,微生物的观察与微生物分析法(包括相差、暗视野光学显微镜原理与应用,透射、扫描、隧道及原子力电子显微镜原理与应用),微生物分析法,细胞破碎方法及亚细胞物质分离(包括细胞破碎方法,蛋白质、核酸、细胞膜等的分离技术),微生物育种技术(包括体外诱变,杂交与原生质体融合和分子生物学方法),固相化技术与生物传感器,免疫学技术及生物芯片技术等。在教学方法上采用启发式教学和案例分析法,如高效菌株的筛选,首先向学生阐明高效菌株筛选的意义、原理和一般性原则,然后通过实际例子如石油降解菌的分离筛选,让学生自己思考设计出各自筛选方案,然后将学生的设计方案进行比较、分析,讨论,在此基础上教师给予点评,指出该筛选方案中最关键的是样品的采集(被石油长期污染的土壤样品的采集)和选择性培养基(以石油为唯一碳源的培养基)的设计以及高效稳定降解石油菌株的获得等。考核方式采用笔试和实际操作能力测试,笔试占 70%,主要测试学生对综合性知识的理解与掌握程度,如无菌操作的意义、如何作到无菌操作,举例说明科学思维方式在微生物学研究中的重要作用,试述技术的进步在促进微生物学发展中的重要作用,试设计多环芳烃高效降解菌的分离与筛选方案并说明其中的原理等;操作能力测试占 30%,主要测试学生动手能力和完成大实验的情况等,也可根据学生科研心得或总结报告评分。

3 课堂教学与科研技能训练相结合

我院现已组建了生物学教学实验中心和生命科学实验中心,为学生开展科研训练,理论联系实际提供了良好的基础和平台。在课堂教学的同时组织大实验,如产胞外表面活性剂细菌菌株的筛选试验,该试验包括样品的采集、待分离细菌富集培养、选择性培养基的设计(血平板培养基)、产胞外表面活性剂细菌菌株的分离筛选、菌株的鉴定和胞外表面活性剂的定性研究等方面。让学生体会各种技术之间的关系以及锻炼学生自己设计研究方案的能力。另外,微生物学系大部分教师承担着国家及省部级课题,为学生将所学的微生物研究技术与方法应用于科学研究中提供了良好的实践机会。如高效有机磷农药降解菌的筛选和基因工程菌株的构建,重金属抗性菌株的筛选、基因标记及强化植物修复土壤重金属污染研究,植物内生菌分离及生物学特性研究等。经过课堂系统的学习,同学们在实际科研工作中能很快得心应手,筛选出高效菌株并对其生物学特性进行研究。另外,学校对大学生科研训练工作非常重视,每年均组织实

施大学生科研训练计划 (SRT 计划), 学生可以根据自己的兴趣和所学的知识确定研究内容, 为本课程理论联系实际, 课堂教学与学生科研训练相结合提供了良好的条件。课堂教学与各种形式的科研训练相结合, 不仅提高了学生的动手能力、科研协作能力, 而且提高了学生科研思维能力、创新意识和能力, 有效地提高了教学质量和效果。

总之, 开设微生物研究技术与方法课程并对该课程内容、教学方式以及考核方式等进行必要的调整和优化可以使学生不仅扎实地掌握了微生物研究技术、技巧以及密切相关的物理、化学方法在微生物学中的应用技术, 而且提高了学生科学思维方式和创新能力。修过该门课程的毕业生在从事与微生物学有关的实际工作中受到了用人单位的认可和好评。

参 考 文 献

- [1] 扈玉婷. 微生物学通报, 2001, 28 (1): 94 ~ 95.
- [2] 陆勇军, 吴秋豫, 刘绮华. 中山大学学报论丛, 2001, 21 (5): 28 ~ 30.
- [3] 方海红, 余 莉, 姚 娟, 等. 微生物学通报, 2004, 31 (6): 122 ~ 125.