

# 微生物学教学中一个重要的辅助环节——本科生科研训练

李颖 关国华 王颖

(中国农业大学生物学院微生物系 北京 100094)

席悦

(德国汉诺威大学教育学院 汉诺威)

**摘要:**为提高学生实验技能,在大学本科3年级阶段,实施了科研训练计划。从该计划实施的必要性、实施内容与结果等方面作了介绍。实践证明,这是一项重要的教学辅助环节,不仅可增进师生间的交流,有利于改进教学效果,同时也提高了学生的兴趣,并锻炼了他们的思维和动手能力。

**关键词:**微生物教学,辅助环节,科研训练

**中图分类号:** Q93 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2654 (2004) 05-0129-03

高等教育的改革,包括教材的更新和课堂讲授技巧的改进。随着计算机多媒体技术在教学中的应用,改变了以往旧的教学模式,使课堂教学更加丰富多彩,充满活力。我们不仅可以制作引人入胜的教学课件,还可从网上随时收集图片和信息而应用于教学中,获得了较好的课堂教学效果。但由于实验课时有限,有些实验是由教师做好准备,进行示范演示,致使学生动手能力差,缺乏分析和解决问题的能力。在招收研究生进

---

收稿日期: 2003-11-24, 修回日期: 2004-01-15

行复试的过程中,发现一些学生缺乏应掌握的基本实验技能。为此,我校生物学院决定,在我院理科基地三年级学生中实施科研训练计划(Undergraduate Research Program, 简称URP),以弥补学生动手能力的不足,并为学生创造更多的学习机会。几年来,这项计划的实施收到了良好效果,深受同学们欢迎。

### 1 URP实施的必要性

微生物学是一门实验学科,有着与其他学科不同的实验规程和操作技巧,如严格的无菌操作技术、各种微生物的分离培养技术、消毒灭菌技术等。实验课教学固然是一个重要的途径,但由于每个实验内容只进行一次,学生没有重复的机会。通过科研训练计划的实施,不仅可锻炼同学们的科研能力,同时为他们继续进入四年级完成毕业论文、研究生阶段的深造和将来进入工作岗位打下良好基础。

### 2 URP实施的内容

**2.1 选题** 根据我们承担的国家“863”项目,国家自然科学基金项目及横向合作课题,提出切实可行的研究题目。包括“高产磁性纳米颗粒基因工程大肠杆菌的构建”、“极耐高温木聚糖酶的研究和应用”、“丝状真菌异核体异核机制的研究”、“有益真菌的筛选及真菌转化体系的构建”等研究内容。依据以上课题要求列出一些比较简单,但又可独立立题的内容,如:根瘤菌资源数据库的改造及应用;棉花黄萎病菌不同致病力菌株同工酶分析;棉花黄萎病菌不同致病力菌株线粒体基因组分析;极耐高温木聚糖酶基因克隆及其在大肠杆菌和毕赤酵母中的表达;土壤杆菌 $\beta$ -葡萄糖苷酶非同源区的结构与功能分析;绿僵菌的产孢特性及其杀虫试验;虾青素产生菌的筛选、诱变育种及HPLC测定方法的建立;趋磁螺菌深层培养及磁颗粒分离纯化等。学生们根据个人兴趣选择以上内容,接下来的工作,要求学生独立完成。

**2.2 查阅资料** 通过个别交谈,教师讲明所选课题的内容、意义及需要解决的问题,同学根据将要进行的研究内容查阅文献。由于初次进入科研训练,一时不知如何下手,需要指导教师启发,并适当提供关键词和检索方法。

**2.3 制定方案** 学生根据自己将要开展的研究内容,写出工作计划,经过与教师充分讨论并确定。

**2.4 实施实验** 学生根据个人时间,独立实施研究计划,包括准备实验材料。在此期间,一些操作需要教师进行具体指导。

**2.5 总结讨论** 要求进行科研训练的本科生与研究生一起参加课题组每两周1次的例会,随时汇报工作进展,研究解决出现的问题,制定下一步工作方案。为每一位同学提供讲解的机会,锻炼表达能力。

**2.6 完成报告** 每位同学根据自己在一定时间内的工作,按科研论文的形式,写出规范的研究报告,包括:前言部分,材料与方法,结果与讨论,针对一些没有来得及开展的工作,提出今后的打算。

### 3 URP实施的结果

自1999年以来,我们课题组先后接收过15位三年级本科生来实验室工作,他们不仅在工作能力上得到提高,也在研究思路和实验能力上得到了锻炼,大家逐渐养成了在微生物学实验室工作的良好习惯。在不断克服困难中提高了自信,也在与他人的接触中懂得了宽容和协作的重要性。经过一年的实践,他们根据各自的兴趣,选择课题,

广泛查阅文献,精心设计实验步骤,认真实施实验内容,每人都完成了一篇研究报告,并全部通过了学院的考核。大部分同学又直接进入了四年级毕业设计,完成了毕业论文。有3位同学的研究内容曾提交国内学术会议,另有3位同学的研究结果在国内核心期刊发表。近两年来,我们将大家写好的研究报告装订成册,分送给每位同学留作纪念,一方面感谢同学们对课题组工作的支持,另一方面,也可以使大家感到自己有所收获,他们不仅学会了一些必要而基础的实验技能,而且了解和实践了科研工作全过程。

#### 4 小结

几年来,在实施URP的过程中,教师增加了与学生交流的机会,对于及时发现问题和解决问题极为有利。我们把平时发现的带有普遍性的问题集中起来,通过课堂提醒大家,也时常根据学生们的建议,修改和调整教学方式。这种互相促进的交流形式,无疑为进一步搞好教学带来了活力。同学们对URP的实施,同样倾注了极大的热情和责任感,他们积极主动地向他人学习,提高了科研兴趣,培养和锻炼了基本实验技能,不仅在业务上有所提高,同时学到了很多在课堂上接触不到的东西。生物学院理科基地的本科生,一部分同学要进入到研究生阶段深造,URP的实施,无疑为后续的科研工作打下了基础。

培养21世纪人才,提高学生综合素质,是当代教师义不容辞的义务<sup>[1,2]</sup>。我们认为,在大学本科2~3年级实施科研训练计划,是一个十分重要的教学辅助环节,应该提倡和坚持。

#### 参考文献

- [1] 沈萍,彭珍荣.面向21世纪生物学教学改革研究.北京:高等教育出版社,2000.90~93.
- [2] 郑毅,李慧珍,何文锦,等.微生物学通报,1999,26(5):377~378.