

# 环境工程微生物学实验教学改革研究

王国惠

(中山大学环境科学与工程学院 广州 510275)

**摘要:** 针对环境工程微生物学实验教学现状, 建立新的实验体系, 进行教学环节及考核方法的改革, 取得了理想的效果。

**关键词:** 环境工程微生物学 实验教学 实验改革

**中图分类号:** Q93    **文献标识码:** A    **文章编号:** 0253-2654 (2005) 02-0144-02

环境工程微生物学是相关专业一门非常重要的专业基础课, 该课程具有很强的实践性, 其实验教学效果对整个课程体系产生着直接的影响。因此, 在新时期加强环境工程微生物学实验教学的改革研究, 对使学生掌握基本实验技能, 深刻理解微生物在污染治理中的作用, 提高学生的专业素质及培养创新人才等方面都具有非常重要意义。

## 1 环境工程微生物学实验教学现状

首先, 实验内容简单, 缺乏专业特点。目前国内许多环境工程专业的微生物学实验内容无法满足环境工程微生物教学要求, 学生体会不到实验的意义及微生物在污染控制中的作用。其次, 实验环节存在严重不足, 难以保证实验效果。学生的预习往往留于形式, 收获甚小; 在实验过程中, 有的学生技术动作不规范, 不能正确使用仪器, 数据记录或处理不正确, 遇到问题不知如何应对, 处于一种被动状态; 实验报告的抄袭现象严重。再者, 缺乏有效的考核方法, 不能客观地反映实验成绩。

## 2 实验内容的改革——新实验体系的建立

为了培养学生基本实际操作能力、独立分析问题和解决问题的能力、理论联系实际及开拓创新的能力, 在多年的教学实践中不断的思考、探索与总结, 对实验内容进行了精心的调整与选择, 并不断地加以更新和完善, 形成了较为稳定有效的实验教学内容体系, 由原来的简单的基础实验发展成为 4 个层次的实验内容, 即验证性实验、综合性实验、研究性实验及生产实践性实验。

**2.1 验证性实验** 验证性实验主要帮助学生理解有关基本知识、掌握基本实验技能为目的, 突出环境工程微生物学的基本操作技术, 并让学生非常明确这部分实验内容服务于所有实验, 贯穿于整个实验体系中。因此, 实验过程中, 将原有实验内容归类调整为 3 个实验: 观察实验; 显微镜的使用及染色实验; 分离与接种实验。通过观察实验, 使学生对微生物形态 (个体形态和菌落形态) 建立统一认识; 微生物经染色后要进行显微镜观察, 因此, 将显微镜的使用及染色实验放一起可大大地提高实验效率。

**2.2 综合性实验** 有些实验如高效降解菌的分离与筛选、降解细胞或降解酶的固定化、降解性能的测定及降解工程菌的构建等融先进的方法技术和传统的基本实验操作为一体, 特别是有关降解菌的各种实验, 不仅综合性强, 且具有浓厚的专业色彩, 学

收稿日期: 2004-06-25, 修回日期: 2004-08-03

生带着强烈的目的和好奇心精心组织安排实验,由被动变主动,由消极变积极。通过综合性实验,有助于提高学生判断问题、解决实际问题的能力,为今后的研究性工作打下良好的基础。

**2.3 研究性实验** 在验证性实验和综合性实验的基础上,结合先进的方法、技术及专业发展方向,让学生自己拟定题目,查阅文献资料,选择实验方法和器材,在老师的引导下,经过充分的分析与讨论,设计完成具有一定研究意义的实验。通过研究性的实验,对了解学科当前的发展状况,加深课程的理解,培养学生良好的科研意识及科学的工作作风、开阔视野等方面都有极大的帮助。

**2.4 生产实践及应用性实验** 为了激发学生的学习热情及专业兴趣,让学生走出课堂,实地参观学习,以了解微生物在污染治理中的实际作用。此外,打破原来的习惯,将传统的实验项目,如“细菌总数的测定”,与实际应用相结合,让学生亲自参加自来水和桶装纯净水的抽验。通过这样的实验不仅使学生牢固地掌握了饮用水卫生检验方法,而且也培养了学生严谨的治学态度、高度的责任感及良好的专业心理素质。

### 3 实验教学环节的改革

预习是做好实验的前提,学生缺乏充分的预习,就会手忙脚乱,不仅降低实验效率,还会出现严重的实验错误甚至造成事故。因此,为了避免以上问题,除要求写出预习报告及设计方案外,还要求学生讲解实验目的、原理、方法步骤及注意事项等,收到了理想的效果。

在实验过程中,根据学生操作时习惯性问题和错误,作重点提示和讲解,并在学生操作过程中及时指导、纠正动作,严格要求学生独立完成每一步操作,禁止因操作不熟练而“互助”。另外,就每人的操作情况及实验结果现场打分,真实地记录学生的实验成绩,避免了抄袭现象。

学生写一份实验报告比较轻松,但收获较小。根据多年的教学经验,以论文的形式取代实验报告实属一种较为理想的方法。学生在完成论文的过程中,查阅大量文献和资料,对实验结果进行分析归纳、加工整理,开阔了他们的视野,激发了探究科学的精神,锻炼了他们的综合能力。

### 4 考核方法的改革

为保证良好的教学效果并给出合理的实验成绩,建立了一套有效的考核办法。主要考核项目有:预习情况;操作情况;数据的记录及处理;研究性实验选题是否有新意;“实验论文”的质量等。对每一个考核项目都量化打分,实现了实验过程质量控制。

### 5 实验改革效果

通过原实验内容的优化组合节省了时间,提高了实验效率,避免了重复和材料的浪费。新实验体系的建立大大地激发了学生的学习热情,特别是新技术和新知识在实验教学中的渗透,加深了学生对专业的了解,拓宽了他们的视野,提高了学生分析问题和解决问题的能力及实验技能,增强了科研意识及专业信心。通过实验环节和考核方法的改革,培养了学生严谨求实、一丝不苟的工作作风,为今后的工作打下了坚实的基础。总之,经过大胆的改革,打破传统的习惯和模式,建立新的实验教学体系,是培养人才的需要,实践证明,是行之有效的,对新世纪创新人才的培养具有非常重要的意义。随着教学改革不断深入,将不断地探索与改革,为培养高素质的人才而努力。