

环境科学专业微生物学教学探讨*

荚 荣** 王怡平 吴旺宝

(安徽大学生命科学学院 合肥 230039)

摘要 :为了更好地培养能系统掌握微生物学基础理论、基本知识和基本技能的环境科学专业人才,提高学生应用微生物学理论和技术去解决环境科学领域中实际问题的积极性,针对环境科学专业的微生物学教学做了改革尝试。紧密结合专业特点,调整教学内容,增设实验项目,加强实践环节,取得了良好的教学效果。

关键词 环境科学 微生物学 改革

中图分类号 :Q93 文献标识码 :A 文章编号 :0253-2654(2007)03-0606-02

安徽大学生命科学学院自2000年招收环境科学专业本科生以来,环境微生物学被设置为该专业学生第四学期的必修课。如何对待环境科学专业的微生物学教学?如何使环境科学专业微生物学教学紧跟学科发展步伐,使学生在系统学习和掌握微生物学基础理论知识的同时,进一步理解防治环境污染、改善与提高环境质量的微生物学原理、技术和方法?我院微生物学课程组教师认真研讨,对环境科学专业的微生物学教学进行了一些探索,希望得到各位同行的指正和帮助。

1 慎重选用教材,重视微生物学基础知识

微生物学是一门在细胞、分子或群体水平上研究微生物的形态结构、生理代谢、遗传变异、生态分布和分类进化等生命活动基本规律及其应用的一门学科,其根本任务是发掘和利用有益微生物,防止、控制和消灭有害微生物,为人类造福^[1]。环境微生物学是环境科学与微生物学相结合的一门新型交叉边缘学科,利用微生物学理论与技术,研究有关环境现象、环境质量及环境问题^[2]。我院微生物学课程组教师一致认为,环境科学专业的环境微生物学教学(54学时)应主要涵盖两个方面,一是微生物学基础知识,二是环境污染、治理和监测中的微生物学原理、方法和技术。而这两大内容,我们认为,前者更为重要,基础知识与学生的潜能和悟性相关联,可内化为学生的科学与文化素养,激发创新思维。环境科学专业学生只有在系统地掌握了微生物学基础知识之后,才能正确地运用这些知识,进一步学习污水生物处理及污染物的生物降解、生物转化等具体内容,才能深刻认识微生物在环境保护和环境治理中不同于动、植物的独特作用和重要地位。另外,环境科学专业的后续课程

如环境生物技术、环境工程和环境监测等教学内容也均涉及到微生物学基础知识,尤其是环境生物技术是建立在微生物学基本理论和基础知识之上的。所以,使学生扎实地打好微生物学基础是本课程的重要任务。只有掌握了科学原理,才能在环境治理的实际应用中,有正确的判断力,发挥微生物学知识的作用。如果仅有技术而没有基本知识,则会缺乏应变能力,不能分析问题解决问题。

教材是教学的基本工具,是体现教学内容的知识载体,主导教学方向。因此,在教材的选择上我们注重完整系统的微生物学知识,培养较高的微生物学综合素质。经过几年的实践,选择由周德庆著的《微生物学教程》(第二版)和王家玲主编的《环境微生物学》(第二版)为主要教材和参考书。《微生物学教程》注重原理性、基础性,且较好地处理了内容多学时少、全面与简明、基础与前沿等矛盾,并通过自行设计的图示、表格和表解等形式使繁杂的内容条理化、网络化、简明化和形象化,使学生能花较少的的时间获得较大的收益——看得懂、理得清、记得牢、用得上。自2000年以来,已在环境科学专业的教学实践中收到良好的效果。《环境微生物学》的补充更是启发学生将微生物学原理、技术应用于环境污染防治和监测等实践中,拓宽了思路,充实了教学内容。

2 明确教学目标,调整教学内容

该课程的教学目标是使学生建立起较深刻的微生物的生物学观点,牢固掌握微生物学的基本理论和基础知识,了解微生物的基本特性、生命活动规律并将所学理论应用于环境保护和防治环境污染。针对该课程的教学目标,结合环境科学专业的教学计划,我们对该课程的教学内容进行

* 安徽大学首批精品课程建设项目(No. 2004-9)

** 通讯作者 Tel: 0551-5107341 0551-5108143-8005, E-mail: jiarong@ah163.com

收稿日期: 2006-07-31, 修回日期: 2006-09-26

了适当调整,宗旨是既要为学生建立一个系统性强、结构清晰的微生物学知识体系,又要将获得的理论知识上升到对环境问题的实践,提高学生的环境意识和环境科学素养。经课程组老师讨论,调整后的教学内容主要包含:微生物的形态结构、生理生化、生长繁殖、遗传变异、生态分类、微生物对污染物的降解与转化、水环境污染控制与治理的微生物学原理和方法及环境污染物的微生物检测8章内容。前5章是微生物学基础知识内容,占该课程授课学时的75%,后3章是微生物在环境问题中的实际应用,在以后课程中还会涉及,因而在此学时分配较少。

教师在基础内容的讲解中,紧密结合当前的环境问题、环境政策和环境措施,增强学生的求知欲。从绪论开始便以微生物的五大共性和多样性为主线,引导学生认识微生物不同于动、植物的特点,用实例加强学生对微生物的无处不在、无孔不入和无所不能的认识,尤其是微生物在生态环境中所起的其它生物不能替代的作用。如,引导学生开展如果没有微生物作为“分解者”,“地球将变成什么样子?”的讨论,在微生物的新陈代谢的教学中突出蓝细菌、光合细菌和化能自养细菌作为初级生产者及异养菌作为分解者的作用,在氮代谢中加强了生物固氮、硝化和反硝化细菌的代谢特点的介绍,并与环境生物技术中污水的脱氮除磷和乙醇、甲烷等生物质能源产业的发展紧密相联,微生物生态的内容更是直接反映了生物与环境之间的相互关系,微生物对人类环境造成的影响;“三致”物质的Ames检测法,利用大肠菌群、发光细菌检测水源或环境的污染度等实际应用例子均体现了微生物遗传变异理论的应用。理论与实际的结合极大地促进了环境科学专业学生学习微生物学的积极性。

3 加强实验教学,提高教学效果

实验是教学的重要组成部分,实验教学对学生加深基础理论的理解及科研素质的培养有至关重要的作用。现代微生物技术已在水污染控制、大气污染治理、有毒有害物质降解、清洁可再生能源开发、环境监测、环保制剂的合成和生态环境修复等领域发挥极为重要的作用。然而,目前国内许多环境科学和环境工程专业的微生物学实验内容简

单,缺乏专业特点^[3],无法满足新时期的教学要求。为了培养学生综合分析及解决环境问题的能力,我们根据专业的性质和培养目标,补充微生物和环境紧密相关的实验内容,增加实验学时,在环境微生物学实验模块中,保留原有微生物项目如四大类微生物的形态观察、细菌特殊结构的染色观察、革兰氏染色、培养基制作与消毒灭菌、微生物的分离纯化和生理生化反应等,同时增设一些综合型项目,例如池水或湖水中大肠菌群的测定,富营养化水体中浮游藻类的采集、鉴定和计数,纤维素分解菌的分离与筛选,活性污泥的活性测定和生物相观察,金属的微生物腐蚀,空气中微生物的计数以及环境因素对微生物的影响等。我们的宗旨是不仅要要将微生物的纯培养和显微技术纳入实验教学课堂,而且要将所学的知识和技能应用于实际环境问题。这样,既提高了学生对微生物学理论的理解,又注重了学生实际能力的培养。

为了加深课程的理解,加强学生的理论与实践相结合的能力,在相关知识介绍后,组织学生到合肥市王小郢污水处理厂参观生活污水的处理设备、过程和方法,到合肥市环境监测站参观和学习环境监测中常用的生物学方法,如用细菌总数和粪大肠菌群等污染指示菌评价环境卫生状况,BOD传感器分析水体污染程度等。开阔了学生的视野,激发了学习兴趣,取得了良好的教学效果。

环境科学专业的微生物学教学仍在摸索探讨之中,如何使环境科学专业的微生物教学进行得更科学,如何使环境科学专业的学生具备较高的微生物学综合素质,相信通过对教学经验的不断总结和改革,能够提高环境科学专业微生物学的教学质量,适应时代发展要求,为培养具有综合素质的环境科学人才做出贡献。

参考文献

- [1]周德庆.微生物学教程(第二版).北京:高等教育出版社,2002. p.5.
- [2]王家玲,李顺鹏,黄正等(第二版).北京:高等教育出版社,2004. p.1.
- [3]王国惠.微生物学通报,2005,34(2):144~146.

欢迎订阅《微生物学通报》杂志