

## 高等院校教学

## 非环境专业《环境微生物学》教学体系的建立研究\*

张 明 唐欣昀 郭 宁 巴宇青

(安徽农业大学生物工程系 合肥 230036)

**摘要:** 对非环境专业《环境微生物学》教学体系进行了系统研究, 制定了教学大纲、明确了教学目的、选定了教材、确定了教学内容。在教学计划具体实施中以理论课教学、实验课教学、资料查询、课程报告、课堂讨论和工厂参观等教学环节相结合, 使学生系统地掌握环境微生物学的基本原理和方法, 同时注重对学生进行全方位科学素质培养。

**关键词:** 环境微生物学, 非环境专业, 课程体系

**中图分类号:** Q93      **文献标识码:** A      **文章编号:** 0253-2654 (2002) 04-0113-04

21 世纪, 全世界人民面临着许多新的挑战。其中自然资源超常规开发所造成的资源危机, 以及工业现代化所造成的环境污染, 是制约社会发展、危害人类生活的两大重要因素。在这一严峻的客观环境下, 从生物学的研究与应用中找到解决问题的答案, 不仅是学术界的热门话题, 也已为全世界人们所关注。

对于未来从事农业生产及相关生物技术的专业人才, 学习与了解生物学、微生物学的相关知识, 进而将其应用于工作实践, 是一项具有现实而深远意义的工作。正是根据这一需要, 以普及和应用环境微生物学的原理, 使相关专业人才掌握必要的技术与方法为目的, 面向全校各非环境专业的学生开设《环境微生物学》课程显得日益重要。为使学生在较少的学时内取得较好的学习效果, 几年来, 我们进行了不断的探索与实践, 获得了一定成效。

## 1 教学大纲的建立

教学大纲是指导全程教学的纲领性文件, 是实施课程教学的基础。在分析了环境微生物学的本质, 明确了环境微生物学的发展趋势, 总结概括了课程基本内容的基础上, 结合前期教学以及兄弟院校的教学与实践经验, 我们制定了《环境微生物学》的教学大纲。

**1.1 教学目的** 教学大纲明确了本课程的任务与教学目的, 即: 通过本课程的学习, 使学生掌握《环境微生物学》的基本概念和基本原理, 掌握利用微生物进行污染物处理的基本方法, 了解国内外微生物学的发展动态与发展趋势, 了解微生物的代谢活动对环境的影响, 增加环保意识。教学目的的针对性为教学内容、教材选定以及教学环节的确定, 指明了思路、规定了范围。

**1.2 教学内容** 教学大纲将整个教学内容分为 3 大板块: (1) 通过学习微生物的生态分布、微生物在生物地球化学循环中的作用等, 掌握微生物的生物多样性和资源性的概念, 为进一步学习污染物的微生物处理奠定基础。(2) 通过对微生物和化学污染物的关系等有关知识的学习, 了解微生物对污染物产生抗性的分子机理, 以及对污染物

\* 安徽农业大学重点课程基金资助 (No. 05-2001-03)

收稿日期: 2001-05-14, 修回日期: 2001-06-18

降解的代谢途径,掌握微生物对污染物处理的原理。(3)通过对污染物微生物处理方法的学习,掌握各种处理方法的原理和工艺,了解本学科的发展方向。

**1.3 实验教学** 实验教学是对课堂教学的重要补充,也是学生掌握微生物基本实验技能的重要教学内容。通过非验证性和未知实验的教学,培养学生独立工作能力、逻辑思维能力和创新精神,要求学生自己设计实验,自己准备实验。在已学习微生物学基本实验知识和技能的基础上,综合各方面的知识,在实验中予以集中体现。

**1.4 课程报告** 在课堂教学的基础上,要求学生通过对教材和文献资料的广泛阅读,提高自学能力。通过课程报告的撰写,提高学生的分析能力和综合应用能力,使其具备从事科技论文写作的基本能力。

## 2 教材选定

本课程是为非环境专业学生开设的,一般情况下,学生应首先选修本门课程的先修课程《微生物学》、《生物化学》。根据教学大纲的要求,考虑到学生已有的微生物学基础,我们在众多教材中选择了池振明编著的《微生物生态学》(山东大学出版社出版)。该教材汇集了环境微生物学和微生物生态学这两大学科的近期研究进展,资料翔实,信息量大,符合教学大纲的要求,适于教师教学和学生自学两方面的需要。

在此基础上,根据教学大纲所提出的实践性要求,还选定了《环境微生物工程》(顾宗灏主编,南京大学出版社)、《环境微生物学》(翁稣颖主编,科学出版社)和《环境微生物学实验》(王家玲主编,高等教育出版社)等为辅导教材。

## 3 教学环节安排

本课程的总学时数为32学时,为完成教学大纲的要求,整个教学过程分为5个阶段进行,即理论课教学、实验课教学、资料查询、课程报告和课堂讨论5个教学环节。

**3.1 理论课教学(20学时)** 根据教学大纲的要求,在介绍一般知识的同时,突出微生物的生物多样性和微生物的资源性,以及微生物在环境治理中的作用和一般方法。

**3.2 实验课教学(12学时)** 在12学时的教学过程中,以“从土壤中分离纯化酵母菌”和“河水中大肠菌群的分离鉴定”为主,以分组形式对不同的土样和水样进行实验。从实验的设计和准备出发,经过一系列的操作,得到不同的结果。同时,在组与组之间对结果进行分析、讨论。

**3.3 资料查询、课程报告** 在学期开始时,既要求学生围绕理论教学的两大重点,以微生物的资源性和微生物在环境治理中的作用为范围,查阅近10年的文献资料。学生可以根据自己的兴趣确定题目,以2~3篇文章为参考文献,写出1000字的课程报告。本阶段以课余时间为主,不占正课学时。

**3.4 课堂讨论(4学时)** 在完成课程报告的基础上,要求学生对课程报告的内容进行归纳总结,并向全体同学做一简要的口头报告,继而针对一些重要的内容展开讨论。

**3.5 工厂参观** 在课程开始之前或授课过程中,组织学生参观现代化的污水处理厂,以增加学生的感性认识,提高其学习积极性。

## 4 学习成绩评定

本课程一般为选修课,学生成绩的评定应以考查形式为主。为此,我们一改过去以考分定成绩的方法,采取全方位、多形式的方法,综合考察学生各方面的能力。

具体评定方法如下: 考试 30%, 实验 30%, 课程报告 30%, 平时 10%。在考试部分, 着重考核学生对基础知识的掌握和对基本问题的分析能力; 实验部分, 重点考核学生的动手能力和解决问题的能力; 课程报告部分, 考核学生运用所学知识、总结归纳问题, 以及撰写科技论文等综合能力; 平时成绩部分, 主要注重学生在课程学习过程中的学习态度。

## 5 教学体系的总结

总结本教学体系及教学实践的特点, 我们可将其概括为以下 3 个坚持:

(1) 在理论教学中, 坚持少而精, 避免满堂灌, 以教材为基础, 以自学促提高: 选修本课程的同学, 通常为大三或毕业班的学生, 对于这些即将走上工作岗位的同学来说, 在课堂教学中贯穿素质教育的思想, 在教会其基本概念和基本方法的基础上, 培养他们的自学能力, 无疑将有助于今后的实际工作。

有些同学习惯于传统的教学方式, 一味依赖课堂教学, 部分同学课后不看参考书, 甚至连教材也不看。为改变这一状况, 必须首先在课堂内容的把握上下功夫。将基本概念和基本方法的精髓讲深讲透, 举一反三、拓展运用的部分让学生自主地思考, 自行掌握其深度和广度。对这种教学方式, 部分同学开始不大理解, 甚至摸不到头脑, 但在教师的启发下, 他们逐步理解了“精讲自学”的教学方式, 逐步习惯并很好把握了这一学习方法。在全期教学中, 学生的平均出勤一直在 97% 以上, 充分说明了该教学方式的科学性, 对学生有较强的吸引力。

(2) 在实验教学中, 坚持以学生为主体, 以设计为重点, 提倡独立思考与广泛讨论相结合的方法: 按照传统实验教学模式, 实验是靠老师组织, 学生按老师的要求进行简单的实验准备, 并按规定的实验步骤操作, 最终得到一个预定的结果。即使要求学生独立设计实验时, 学生往往是照抄实验指导讲义, 写成预习报告, 而后仍是按部就班地进行。而部分同学往往仍不知如何着手, 结果还是教师手把手地一教到底。

为提高学生的学习和实践积极性, 提高其独立分析问题、解决问题的能力, 我们改进了这一传统做法, 以教师引导、学生设计、共同研讨为主线进行实验教学。教师在教学过程中始终以引导为主, 从实验流程开始, 注重学生的每一个工作细节, 引导其设计一个切实可行的实验方案。实验开始前, 由学生讲述实验原理和过程, 并针对特定的问题开展讨论, 开启学生的思维, 培养学生在实际工作中细致、完备的实验作风; 在实验的过程中, 把实验按过程分成几个部分, 在每部分之间, 每组学生都要对前一部分进行口头汇报讨论和总结, 并对后一部分进行提问解答。教师应引导学生规范操作, 培养其认真观察实验现象的工作习惯, 养成良好的协作精神及口头表达能力。

(3) 在课程报告的撰写过程中, 坚持以应用为主, 拓展思路, 提高学生的科技论文写作能力: 针对目前普遍存在的学习与应用相脱节, 学生撰写科技论文的能力较差等问题, 要求学生以科技论文的体例撰写课程报告。

教师应引导学生走进图书馆, 与《文献查询》课程相结合, 使学生有目的地进行文献查询。在此基础上, 对所看文献进行消化整理, 以自己的语言写一篇符合科学论文标准的小综述。以 98 级生物技术专业为例, 该专业 41 名同学选修了《环境微生物学》课程, 共查阅文献 102 篇, 课程报告 42 篇。查阅内容涉及了当今环境微生物的各个领域, 反映了学科的发展方向。

课程报告撰写结束后,将学生课程报告按专题、方向进行分类,而后展开课堂讨论和交流,一方面锻炼学生表达能力,另一方面增加了课堂教学的信息量,使学生对我国的环境现状、法规,对我国微生物资源和环境微生物的研究等有一个全面了解。

非环境专业《环境微生物学》教学体系的建立,为我校非环境专业学生学习“环境微生物学”探索了一条可行的途径,是普及和应用“环境微生物学”的有效方法。通过两年多的教学实践,教师及学生都感到,开设这样一门前瞻性强、应用性强的课程很有必要。同时,以上述教学大纲为基础所安排的教学内容和教学环节,有利于教学全过程的实施,教学效果明显。