

研究生高级微生物学课程教学改革与实践初探

于汉寿* 杨冰

(南京农业大学 生命科学学院 江苏 南京 210095)

摘要: 从研究生“高级微生物学”课程的定位、研究生学习该课程的目的、知识背景差异及教学过程的问题等方面分析了目前研究生“高级微生物学”教学中存在的问题。通过教学内容的优化、教材建设、教学方法改革、师资队伍建设和建立师生交流平台等方面进行教学改革实践,取得了较好的教学效果。

关键词: 研究生课程, 高级微生物学, 教学改革

The experience and reform of teaching on advanced microbiology course for graduate student

YU Han-Shou* YANG Bing

(College of Life Sciences, Nanjing Agricultural University, Nanjing, Jiangsu 210095, China)

Abstract: The problems in teaching of graduate student course were discussed by analyzing orientation of advanced microbiology course for graduate student, learning purpose of student, diversity of the knowledge background on microbiology, and the problems in teaching. The satisfying teaching effects were achieved through teaching reform on optimization of teaching contents, construction of teaching material, reform of teaching method, improvement of teaching staff quality, and enhancing communication between teacher and student.

Keywords: Graduate student course, Advanced microbiology, Teaching reform

微生物学是生命科学中发展最为迅速、影响力最广泛的学科之一,不仅为发展迅速的分子生物学提供了主要理论与技术体系,而且其理论与实践技术作为微生物工程技术的基础直接面对国民经济主战场,解决环境、能源及健康等领域中的关键问题。研究生课程教学是研究生培养的基础性工作,是不

断优化研究生知识结构,提高研究生培养质量、培养研究生创新能力的重要环节^[1]。在新的本科教学体系下,专业内容被弱化,研究生新生在微生物学的基础理论方面接受的训练缺乏系统性。研究生教学内容及方法的改革就成为了研究生教育改革的一项重要内容。在教学过程中,很多教师都在探究不

同的教学模式,如华中科技大学马富英等探索利用“探究式”教学,提高了微生物学的教学水平,取得了很好的教学效果^[2-3]。本文就笔者在“高级微生物学”课程教学中发现的问题和教学改革实践进行了总结分析。

1 目前研究生“高级微生物学”课程教学中存在的问题分析

1.1 研究生“高级微生物学”课程的定位

研究生的“高级微生物学”课程是在本科阶段已经学习了微生物学的基本理论和实验技术基础上进一步提升微生物学的理论知识和眼界,体现学科发展的前沿性,着重于知识的深度和应用,特别是如何将所学知识应用到科研中去。许多研究生并没有意识到研究生阶段的首要学习方式应该是主动性学习,书上的知识固然重要,但更重要的是在学习过程中依据自身的知识结构主动寻求知识感应,主动运用已经掌握的基础知识去认识、了解、解释相关自然现象。

1.2 研究生学习课程的目的不够明确、态度不够端正

研究生甚至有些导师认为课程学习不重要,与科研相比可有可无,造成缺课现象很普遍;对课程的自主学习缺乏动力,学习方法陈旧,大部分研究生还是为了获取学分,即为了考试过关而死记硬背一些内容,而不是深入、细致学习、研究相关知识。如果不考试,要求交课程论文,则在最后拷贝 1-2 篇论文,而不是在平时广泛阅读适量文献的基础上进行概括总结。不少研究生不愿意在此课上花大量时间,没有意识到论文研究只是针对某一领域,而研究生应具有宽广的知识背景与能力结构,这正是课程教学能实现而论文研究达不到的目标。目前,微生物学的基本原理和技术已经渗透到生物学科各个领域,缺少坚实的微生物学理论基础和宽厚的知识背景,就难以进行高水平的研究,当然也写不出高水平的论文^[4]。

1.3 研究生新生微生物学知识背景差异增大

由于招生规模扩大,研究生生源多样化明显,

虽然其中生物科学、生物技术、生物工程专业学生占多数,但来源于不同学校的学生所学微生物学课程差别明显。还有许多跨学科的学生考入微生物学专业研究生。新入学研究生的微生物学知识背景差异增大,传统的针对生物专业学生的微生物学教学模式很难满足外专业学生的需求,给研究生教学提出了挑战,因而在因材施教方面需要加强。

1.4 师生之间以及学生之间交流不够,教师队伍单一

多数情况下只有 1-2 位教师参与讲课,有些教师对研究生教学的投入也没有对本科生的多,与学生接触、交流很少。另一方面,在课堂讨论中,学生不够积极主动。其原因主要有 2 个方面:一是学生阅读量少,背景知识缺乏,不能就讨论的题目从容提问或发表意见;其二是教师启发不够,没有将课堂氛围活跃。

2 “高级微生物学”课程教学改革实践初探

南京农业大学自 1952 年创建微生物学科,开始招收微生物学专业硕士研究生以来,“高级微生物学”一直被列为微生物学专业硕士研究生的一门重要专业核心课程(54 学时,第 1 或第 2 学期),该课程建立伊始,即由南京农业大学微生物学科的奠基人樊庆笙教授主讲,其他有 1-2 位讲师协讲。教学内容分专题主要讲授相关领域的最新研究进展,并设一定学时的讨论课,无固定教材。20 世纪 90 年代,随着研究生招收数量的增加,以及本科微生物学专业相继改为生物科学类专业,入学研究生掌握的微生物学基础知识差异增加。为夯实研究生的微生物学理论基础和拓宽知识背景,“高级微生物学”课程则以国外优秀的原版教材“Brock Biology of Microorganisms”为主要教材,教师讲授其中的部分内容,一部分内容则由学生自学,安排一定学时由研究生讲述,组织全班同学讨论。这样的教学方式一直沿用至今,目前该课程为 48 学时。针对最近研究生“高级微生物学”课程教学中出现的一些问题,我们进行了改革尝试。

2.1 课程内容改革

国外和大多数国内类似的研究生微生物学课程一般以专题讨论(Seminar)形式开课。通常由几位不同研究方向的教师讲授某一领域的研究进展,组织学生就自己的研究课题进行讨论。课程名称为“微生物学研究进展”、“微生物学专题讨论”等。南京农业大学的微生物学专业硕士研究生的专业课中,除了必修课程“高级微生物学”、“微生物学专题讨论(Seminar)”、“微生物生理遗传学进展”外,还开设了“微生物检测技术”、“微生物学研究方法与技术”、“环境微生物与环境工程”、“极端环境微生物”等9门选修课程。这种培养方案主要是针对目前研究生的微生物学知识背景差异大,部分研究生微生物学知识薄弱、不够系统而设计的。“高级微生物学”课程在原有教学内容基础上,将基础理论教学与学科前沿发展介绍相结合,其中固定讲授内容包括微生物多样性与分类、微生物与基因工程、微生物基因组研究、微生物菌种保藏、分子微生物生态学、微生物检测、微生物与环境保护等专题。充分利用南京农业大学微生物学科的优势和特色(尤其是环境微生物学和生物固氮方向),增加前沿动态及最新成果,为研究生打下坚实的微生物学理论基础,并引入微生物学相关的重大需求问题激发创新。如2009年甲型H1N1流感的发生、2010年发生的狂犬病疫苗质量问题、有关我国取消艾滋病感染者及病人的入境限制及明确禁止将携带乙肝病毒作为入学、就业的限制条件等问题,组织学生讨论其中的微生物学原理、科学依据等。每学年邀请2-3名国内外微生物学相关领域著名的学者来讲学,如在2010年上半年邀请新西兰农业研究所的M. J. Christensen先生来我系做了4次有关微生物与植物相互作用、植物内生真菌的研究等专题讲授,与研究生进行了广泛的交流。另外,有些老师在讲授过程中,结合微生物学科的顶级期刊以及Nature、Science等杂志上新近发表的相关研究论文,举例介绍微生物学领域中的源头创新及其科学效应,让学生了解相关领域的最新研究进展、关键技术的发展及其影响。在教学中既注重微生物学基础理论深度的拓展,同时也紧

密联系生产实践,关注当前发生的与微生物相关的热点问题,强调进行研究时应立足于国家需求,以我系教师申请国家自然科学基金等科研项目成功和失败的切身体验为例说明选题的依据、如何提出科学问题等等,引导学生如何将所学知识应用到科研中去。

2.2 教材建设

在调研国内外微生物学教材基础上,引进高水平并适合于我校微生物学硕士研究生使用的一流外文原版微生物学教材,并建立重要的参考文献库。Brock的“微生物生物学”(Brock Biology of Microorganisms)作为最富盛名的面向生命科学专业学生的教科书,也是目前国际上最具品牌效应的著名微生物学教材,2008年该教材已经出版到第12版。全书共31章内容分为六大部分,其中前4部分主要侧重微生物学基础知识,而后2个部分则是微生物学的应用,在教学时方便教师取舍。该教材的另一大特色是其内容的先进性和富于启发性,新版体现了与飞速发展的生命科学的紧密联系。新版中引用的文献可近到出版前一年,现代化内容贯穿全书。为此,我们购置了6套原版教材,每个研究方向有一套,而且可以登陆相应的网站,浏览丰富的精美图片、视频等网络资源。

在参考国外优秀教材的同时,我们积极组织相关教师编写教材。经过几年的努力,由我校朱军教授主编的十一五规划教材《微生物学》(中英文版)由中国农业出版社于2010年7月出版。该教材的一大特点是每一章都有详细的英文梗概,适于研究生或双语教学使用。

2.3 教学方式和手段改革

(1) 建立“探究式”教学模式,在教学方式上,每个专题安排三分之一的时间进行专题讨论。实施启发式、研讨式、参与式等多种教学方式,增进师生之间的知识交流和信息反馈,尤其是给学生自由思考和表达的机会。鼓励和引导学生提问,调动学生学习积极性,使学生获取知识和能力更具衍生性和多样性。例如:在“微生物遗传与变异”专题讲授时,提前布置作业,要求学生查阅相关的文献,并以当

前研究者和公众都特别关注的“超级细菌”为例, 让学生自由讨论, 从“超级细菌”的命名、产生的原因以及如何解决“超级细菌”问题等展开了热烈的讨论。在教师的启发下, 绝大多数同学都能踊跃发言, 课堂气氛活跃, 学生对微生物产生耐药性的机理有了深刻的认识并提出了多种解决方案。(2) 充分利用网络、多媒体技术以及英文原版教材提供的课程网站等现代化教学手段, 增加教学信息质量、前沿动态及最新成果, 浓缩和提高课程效率, 建立以研究生为主体的教学方式。部分内容采用双语或英语教学。创造条件举办专题讲座, 鼓励研究生参与各种学术活动。利用网络交流平台, 教师和学生进行广泛的交流互动, 及时了解学生对该课程的要求。教师的多媒体课件和教学资源如图片、动画、视频等都可以共享, 鼓励学生提供具有特色的资料, 并给予适当的奖励(平时成绩加分)。(3) 针对不同学生的不同的基础和不同的需求, 有意识地进行编组, 对不同小组设置内容倾斜, 尽量实施因材施教, 避免一刀切。如有些专题讨论是根据研究方向分组; 有些则是根据学生的兴趣自由分组, 一般都有 2 名或以上的教师参与讨论。(4) 有针对性地选择个别话题, 进行启发式的源头创新教育。如在学习“极端环境微生物”时, 以从嗜碱性芽孢杆菌中发现碱性纤维素酶, 日本花王(KAO)公司进一步深入研究该酶的组成、特性及作用机理, 继而应用于洗涤剂工业, 被称为洗涤剂工业中的一次技术革命为例, 说明源头创新的重要性和价值。

2.4 师资队伍建设

我校硕士研究生的“高级微生物学”课程从开始招收微生物学专业硕士研究生以来, 历任学科点负责人均担任该课程的讲授。近年来我们遴选本校微生物学科几个研究方向中对教学认真负责、积极投入、在各自研究领域有一定造诣的教师讲授这门课。鼓励教师进行课程教学改革和创新, 支持教师参与和课程建设有关的校外教研活动和学术交流, 通过课程建设形成一支结构合理、人员相对稳定、教学水平高、教学效果好的“高级微生物学”教师队伍。目前每学年有 5-6 位教师参与“高级微生物学”课程

的讲授。

2.5 课程考核形式规范化

曾经尝试过单纯采用闭卷考试、开卷考试或提交课程论文等方式进行课程考核, 但是单一的考核方式都有其弊端。如单纯在期末进行闭卷考试, 不少学生平时松懈、只在考试前突击背诵, 或者搜寻往届试卷寻找捷径。通过几年的尝试, 我们采取了综合平时表现(占 25%)、作业及表达(占 25%)、期末考试(占 50%)三方面的情况, 量化指标, 综合考核。其中平时表现包括到课率、参与课堂交流的情况, 表达是指选定相关内容, 学生查阅资料, 综述归纳后进行课堂口头报告(Oral presentation with power-point), 全班讨论。建立了“高级微生物学”试题库(英语出题, 汉语或英语答卷)。以强化对研究生基础知识和思维创新能力考核为目标, 建立了规范化的课程考核模式。

2.6 网络交流平台建设

借助研究生教学网络平台和学院研究生管理系统建立师生以及学生之间的网络交流平台, 有关教学内容(课程资源如部分课件、教案、教学活动等)上网。此外, 我们每位授课教师在开始讲授时都将自己的联系方式, 包括办公电话、手机号码、电子邮箱、办公室地址、信箱等都向学生公布, 开通手机“飞信”业务, 学生随时可用多种方式与教师交流, 增进了师生之间的交流和信息反馈。

3 教学改革的初步成效

通过几年的改革尝试, 取得了良好的教学效果。最近连续 3 年学生对本课程的总体评价均为优秀, 满意度达到 90%以上, 其中非常满意的达 40%左右, 满意或比较满意的占 55%左右, 不太满意的占 5%以下。本课程的教学方式也获得学校多位研究生课程教学调研员的好评, 在学校 300 多门所有研究生课程学生满意度调查中排名 10%以内。本课程也成为了学校重点支持建设的研究生精品课程, 列为学校 20 门研究生核心课程重点建设项目之一。

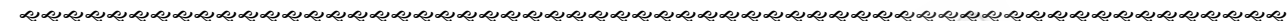
在学生的反馈意见中, 有不少学生表示本课程的学习为他们开始准备硕士学位论文打下了坚实的

基础。查阅文献时有了更宽的视野,在论文基本思路的确定、研究方法的选择、开题报告的撰写等方面都有了更多的切入点。另外,每位研究生在课程学习中参与的讨论、考核中的表达为大家提供了一个学习、交流的机会,对他们科研素质的培养和提高有很大的帮助。当然,本课程教学中还存在一些问题,如部分研究生缺课等将会在以后的教学中改进。

总之,研究生课程教学改革是研究生创新能力培养的重要举措之一。今后将进一步强化建立以研究生为主体的教学方式,促进研究生研究性学习、自主性学习和个性发展,完善研究知识背景和提升研究能力,尤其是提高理论与实践相结合,解决实际问题的能力。

参 考 文 献

- [1] 宋向阳. 研究生教学及其科研开展的探讨[J]. 生物学杂志, 2008, 25(5): 69-71.
- [2] 马富英, 熊征, 邬建国, 等. 研究生高级微生物学课堂讨论式学习三部曲[J]. 世界华商经济年鉴·高校教育研究, 2008(17): 79.
- [3] 邬建国, 马富英, 余洪波, 等. 互动探究式教学在高级微生物学研究生课程教学中的应用[J]. 世界华商经济年鉴·高校教育研究, 2008(17): 101-102.
- [4] 马富英, 余洪波, 张晓昱, 等. 试论研究生高级微生物学教学定位[J]. 教育前沿: 理论版, 2009(3): 24-27.



征订启事

欢迎订阅《微生物学通报》

《微生物学通报》创刊于 1974 年,是中国微生物学会和中国科学院微生物研究所主办,国内外公开发行,以微生物学应用基础研究及技术创新与应用为主的综合性学术期刊。刊登内容包括:基础微生物学研究,农业微生物学研究,工业微生物学研究,医学微生物学研究,食品微生物学研究,环境微生物学研究,微生物功能基因组研究,微生物蛋白组学研究,微生物模式菌株研究,微生物工程与药物研究,微生物技术成果产业化及微生物教学研究改革等。

本刊为中国生物科学类核心期刊。曾获国家级优秀科技期刊三等奖,中国科学院优秀科技期刊三等奖,北京优秀科技期刊奖,被选入新闻出版署设立的“中国期刊方阵”并被列为“双效”期刊。

自 2008 年本刊已经全新改版,由双月刊改为月刊,发表周期缩短,内容更加丰富详实。欢迎广大读者到邮局订阅或直接与本刊编辑部联系购买,2011 年的每册定价为 48 元,全年 576 元,我们将按期免费邮寄。

另,本编辑部现存有少量过期刊,如有需要者可直接与编辑部联系,款到即免费寄上。(请事先与编辑部联系,获悉每册售价。敬请在汇款单上注明所购刊物的年代、卷、期和数量)

邮购地址: (100101)北京朝阳区北辰西路 1 号院 3 号中国科学院微生物研究所《微生物学通报》编辑部

Tel: 010-64807511; E-mail: bjb@im.ac.cn, tongbao@im.ac.cn

网址: <http://journals.im.ac.cn/WSWXTBCN>

国内邮发代号: 2-817;

国外发行代号: BM413