

# 以教材研究和建设为主线 全方位打造 现代微生物学课程教学体系

唐晓峰 彭方 李文化 谢志雄 沈萍 陈向东\*

(武汉大学 生命科学学院 湖北 武汉 430072)

**摘要:** 近年来在多项国家级建设项目的支持下,我们充分利用自身基础,以教材研究和建设为主线,对各教学环节进行了全方位改革,建设了有自己特色的高水平立体化教材系列;构建了结构合理、教学与科研并重的高水平教学团队;建立了与现代教学技术相适应的教学方法和教学体系;创建了“研究性学习”的新模式,并有力地推动了全国微生物学教学水平的不断提高。

**关键词:** 微生物学, 教材, 教学改革, 课程建设

## Comprehensively construct the modern microbiology teaching system with the guideline of textbook research and compilation

TANG Xiao-Feng PENG Fang LI Wen-Hua XIE Zhi-Xiong  
SHEN Ping CHEN Xiang-Dong\*

(College of Life Sciences, Wuhan University, Wuhan, Hubei 430072, China)

**Abstract:** Supported by several national construction projects and based on the original foundation, we constructed a modern microbiology teaching system comprehensively with the guideline of textbook research and compilation. We produced a high level, full-scale textbook

基金项目: 国家级教学团队建设项目; 教育部外国教材研究项目; 湖北省高等学校教改项目

\*通讯作者: Tel: 86-27-68754533; 信箱: xdchen@whu.edu.cn

收稿日期: 2012-11-06; 接受日期: 2012-11-29

series with our own characteristics. We developed a powerful teaching team with members of different ages and all members pay the same attention to teaching and academic research. We also established a modern teaching method and system, while a pattern of “research learning” was created. Our effort promoted the national microbiology teaching level.

**Keywords:** Microbiology, Textbook, Teaching reform, Course construction

微生物学是生命科学及医、药、农、林、食品等专业的专业必修课。作为全国最早开始微生物学本科教学的高校, 武汉大学的微生物学课程建设始终保持高水平, 是首批国家理科基地优秀名牌课程和首批国家精品课程; 曾获国家级教材、教学奖多次。为保持课程建设的高水平持续发展, 近年来在国家级教学团队建设项目(2008–2011)、教育部百门精品课程教材建设计划(2004–2009)、教育部外国教材研究项目(2007–2008, 2010)的支持下, 我们充分利用自身基础, 以教材研究和建设为主线, 对各教学环节进行了全方位改革, 进一步提升了课程建设水平, 在全国范围内形成了广泛的辐射效应。

## 1 借鉴国外优秀教材的成功经验, 建设形成有自己特色的高水平立体化教材系列和课程教学内容体系, 对保障课程教学水平的提高发挥了关键作用

教材是教学活动的重要载体, 也是课程建设的重要环节, 始终重视教材建设, 通过教材的编写促进教师队伍建设和教学水平提高一直是保证我校微生物学课程建设维持高水平发展的重要手段。1979–2011 年, 我们主编出版的各类微生物学教材或教学参考书已达 31 部, 受到国内同行(包括台湾地区的很多教授)的一致好评。近年来, 通过和设在我校图书馆的教育部生命科学外国教材中心的密切合作(共同承担教育部高教司教改项目“国外立体化优秀微生物学系列教材研究”和“国内外生命科学类优秀教材的比较研

究”), 我们加大了对国外优秀微生物学立体化系列教材的研究力度, 并在教育部高等教育百门精品课程教材建设计划“微生物学立体化精品课程教材体系”项目的实施过程中, 借鉴这些优秀教材建设与发展的成功经验, 使我们编写的微生物学教材在系列化、立体化及自主知识产权和内容体系方面有进一步的提升。近年来编写出版了包括理论教材、实验教材、学习指导、教学录像在内的教材系列(表 1), 还和高等教育出版社合作开发数字化网络课程和微生物学教学电子资源库, 为保障课程教学水平的提高发挥了关键作用。

2009 年, 我们的微生物学教材系列经评审后成为生命科学领域实现验收达标的三个“百门精品课程教材”之一。《微生物学》黑白版和彩色版理论教材(高等教育出版社, 2006、2009), 以及《微生物学实验》(高等教育出版社, 2007)出版后得到广泛应用, 已经累计印刷 30 多万册。这三本教材组成的“微生物学”成套教材最近获评国家“十二五”规划教材, 其中全彩色版《微生物学》还被评为 2011 年全国普通高等教育精品教材; 此外, “微生物的世界”也入选了 2012 年教育部视频公开课建设选题。

与此同时, 以教材为基础, 重新审视和编排教学内容, 我们建立了与学科发展相适应的课程教学新体系和内容丰富的教学资料库, 为解决知识大爆炸背景下学科快速发展与课程学习的矛盾积累了经验。我们制作的微生物学电子资源光盘受到兄弟院校教师的普遍欢迎, 已被超过 70 所高校索取、使用。

表 1 近年来编写出版的微生物学教材  
Table 1 Textbook series published in recent years

序号 Number	名称 Title	编著者 Lecturer/Editor/Translator	出版社 Publisher	出版时间 Time	备注 Annotation
1	微生物学课堂授课录像	陈向东主讲(54 学时)	高等教育出版社	2011	课堂录像
2	微生物学学习指导与习题解析(第 2 版)	肖敏、沈萍主编	高等教育出版社	2011	学生学习指导书
3	微生物学(彩色版)	沈萍、陈向东主编, 国家十一五规划教材	高等教育出版社	2009	理论课教材, 全彩色印刷, 插图全部拥有知识产权
4	微生物工程(第二版)	曹军卫、马辉文、张甲耀主编	科学出版社	2008	微生物学专业课教材
5	微生物学实验(第 4 版)	沈萍、陈向东主编, 国家十五规划教材	高等教育出版社	2007	实验课教材
6	微生物学(第 2 版)	沈萍、陈向东主编, 国家十五规划教材	高等教育出版社	2006	理论课教材, 插图全部拥有知识产权
7	微生物学学习指导与习题解析	肖敏、沈萍主编	高等教育出版社	2005	学生学习指导书
8	嗜极微生物	曹军卫、沈萍、李朝阳编	武汉大学出版社	2005	微生物学专业课教材
9	微生物学/ Lansing M. Prescott	沈萍、彭珍荣主译	高等教育出版社	2003	教育部重点引进国外优秀原版教材
10	微生物学	沈萍主编	台湾五南出版社	2003	购买大陆版权

## 2 以组织教材编写为纽带, 构建结构合理、教学与科研并重的高水平教学团队, 保证课程建设水平的不断提高与永续发展

教师是专业基础课教学的主导者, 他们的知识结构与学识水平直接关系着课堂教学水平的高低。课程教师间的相互交流与协作, 新老交替更是保证课程教学质量与教学水平稳定发展的基础与前提。近年来, 我们以教材研究和建设为纽带, 不断增强课程组教师间的凝聚力, 在老教师的帮扶下实现了稳妥的新老交替, 建立了一支教学与科研并重、结构合理、稳定的高水平教师队伍, 形成了团结互助、与时俱进、忠诚于教育事业的优良团队精神, 以及集体备课、资源共享等良好的团队风气。目前中青年教师均能独立主

讲课程, 绝大多数团队教师均独立主持有国家自然科学基金, 并参与 973、863、国家资源平台建设等项目。近年来纵向科研经费总额达 3 000 多万元, 发表 SCI 刊源论文 100 多篇; 培养了博士、硕士研究生 100 多人。制定了完善的教学团队管理制度, 保证教师能随时注意将科研应用于教学, 高眼界、高视角、高热情地完成教学任务, 很好地解决了高校教师普遍面临的教学与科研的矛盾, 形成了教学科研相互促进、基础课教学与学科发展前沿紧密联系的高水平教学体系, 受到学生的欢迎。团队教师近年来也获得多项奖励, 如国家级教学团队(2008)、宝钢优秀教师特等奖(2005)、湖北名师奖(2011)、3 人次学院优秀教学奖(2010–2012 年, 获奖人数占学院全部获奖人数的 50%)。

实践证明,正是这样一支年龄结构合理,既具备坚实的科研基础又具有认真负责的教学态度的高水平教师队伍,为本课程建设的持续发展奠定了坚实的基础。我们在教师队伍建设方面摸索、积累的经验对高校教师队伍建设也具有普遍的借鉴意义。

### 3 以立体化教材建设为契机,建立与现代教学技术相适应的教学方法和教学体系,保证课程教学的高质量

现代教育技术和基础课教学的有机结合是近年来教学改革的重要发展方向,已成为提高课程建设水平和教学质量的关键。近年来,我们以立体化教材建设为契机,充分利用各种现代教学技术手段,建立了与时代发展相适应的现代教学模式,保证了课程教学的高质量,受到了学生的普遍欢迎。

#### 3.1 教学网站

专题网站是立体化教材的重要组成部分。2000年编写出版面向21世纪国家级重点教材《微生物学》(高等教育出版社,2000)时,我们就在全国最早建设了与该书教学相配套的内容丰富、资料翔实的微生物学专题教学网站(<http://202.114.65.51/fzjx/wsw/>),成为课程教学的重要补充。2005年,我们成为武汉大学最早申请使用Blackboard专业课程系统进行辅助教学的课程之一,不论是资源量还是访问量均在全校所有使用该系统的课程中名列第一。2009年,为了配合立体化教材的建设,我们又开始和高等教育出版社联合开发4a专业课程教学平台(<http://cernet.ucourse.com/hep/plugin/whu/wsw/>)。经过近三年的使用实践,4a课程平台所具有的使用方便、功能强大、稳定可靠等优点,使其成为本课程学生课后学习、交流以及教师进行课程管理的有效工具。它除了像一般网站那样上载丰富的教学资料

供学生课后学习外,还为我们开展如下几方面的教学管理活动提供了可能:(1)利用“通知”栏目及时发布与教学有关的消息,同时根据教学进度随时进行教学资源(包括课件、相关配套资料、每章思考题等)的公布,方便学生更准确地掌握课程教学的相关信息,并在课后进行预习或复习;(2)根据教学特点将“讨论板”设置为多个论坛,如“理论课教学讨论区”、“实验课教学讨论区”、“原创观点区”、“微生物学进展与消息”、“学习与复习考试”、“与课程教学有关的背景资料”以及“对教学的意见、建议”等,使教师和学生之间以及学生和学生之间能突破课堂教学学时的局限,利用网络进行不受时空限制的充分交流和讨论;(3)利用“小组页面”的功能,将全体学生自由组合后分成规模在3-4人的兴趣小组,各小组可利用建立的小组空间就感兴趣的话题进行资料的共享和讨论交流,完成指定的作业(作为平时成绩的一部分);(4)制作包含所有教学内容的学习题库,学生可自行测试并查看标准答案,进一步方便他们对所学知识的复习和掌握;(5)利用“调查管理器”定期进行问卷调查,以了解学生对教学过程的意见和建议。

目前,网络化的专业数字课程平台已经成为学生重要的课后学习基地和师生交流中心,也是我们实施课程教学过程管理的主要工具,该平台还设置了供外校老师和学生访问的公用帐户(用户名和密码均为whumicrobiology)。今后我们还将进一步致力于开发这个教学资源平台中的各种系统功能,使微生物学课程教学过程管理更加方便、有效,并为建立我国自己的微生物学教材专业配套学习网站奠定基础。

#### 3.2 现代化技术在课程教学中的适应与提高

在将各种现代化教学手段应用到具体的教学环节的实践中,我们深刻地体会到,计算机等现代技术的采用并不意味着教学质量和教学水平

的必然提高。多媒体技术在使教学拥有了生动的画面、动听的音响等强大的教学功能的同时,也由于存在一些不足,如画面富于变化而可能导致教学内容线条不清晰、重点不突出,同时学生也几乎不可能记笔记,不利于课后的复习和考试等。因此我们在教学中十分注意利用各种渠道充分听取学生对计算机辅助教学的意见,并及时改进。初步建立了一套与现代化教学手段相适应的教学体系和教学方法。包括:(1)除了课堂上注重讲课内容的条理性外,还将详细的讲授大纲在网站上公布;每次上课前将讲授大纲抄写在黑板上;在讲课中根据情况及时梳理所讲内容的条理,避免因计算机画面富于变化,使授课内容线条不清晰,重点不突出。(2)注意解决听课与课堂笔记的矛盾,通过简化幻灯片版面,对书上有的内容明确标明其位置(具体到页、段、行);将讲授内容经过整理后以与课堂上不同的形式上传到网上(图、表、文字);讲授书本外的内容时适当放慢讲解速度;将笔记作为平时成绩的一部分,督促学生主动记录和整理笔记(笔记在考试后上交,且不接受复印件)等,使学生不因狂抄笔记而影响听课,也减少其利用复印等手段投机取巧的机会。(3)通过布置思考题(平时抽查、期末考完全上交)作为平时成绩;组织、鼓励学生利用网上的讨论园地就相关知识发表意见、进行讨论等措施注意督促学生的平时学习。

### 3.3 创新课程管理模式,期末考试不再是课程成绩评定的唯一指标

如何在教学过程中激发学生主动学习的积极性,改变平时应付、考前突击的学习习惯是当前高校教学改革面临的巨大挑战。从2005年起,为了解决现代化手段的应用与课堂教学效果的矛盾,我们对课程的期末成绩构成方式进行了改革,其中期末成绩55%,平时成绩45%。

平时成绩再由两部分构成:(1)平时学习

(20%),包括平时作业、学习笔记和学习交流等;(2)微生物学相关知识展板的制作、展示、演讲与答辩(25%)

其中微生物学相关知识展板制作的特点是:学生自愿组成3-4人的小组,和老师讨论确定题目(在4a课程网络平台中的小组页面中完成,话题很多都来自教材中的启发性内容)、自己动手制作展板(用精品课程建设经费为每个小组包干报销20元经费)、展示与答辩时小组成员人人参与、答辩委员会由本班学生自己组成(每个小组出一人)。几年的实践证明,这样的活动能极大地激发学生的学习热情,并使他们在资料阅读、收集能力;文献、资料的归纳总结能力、表达能力、协作精神以及专业知识的拓展等诸多方面都得到锻炼与提高,收到了很好的效果。

实践证明,上述这些教学改革的成效是显著的。学生普遍反映:“微生物学课程是我们进入大学以来上得最成功、收获最大的课程之一。”连续进行的问卷调查表明,学生对微生物学课程授课的满意率几年来均超过95%。说明我们进行的微生物学课程教学改革和所建立的教学体系已被学生认可,受到他们的欢迎。

## 4 重视将学科前沿和科研实际融汇到教学中,随时注意启发学生的独立思维和创新精神,鼓励和引导学生进行业余科研,探索建立了“研究性学习”的新模式

努力培养具有独立思考和创新精神的人才是当今高等教育发展的总体要求,但基础课教学中如何进行创新性人才培养一直都是课程教学改革的难点。近年来,我们在教学中随时注意以教材中的启发性内容为线索,及时介绍学科最新进展,适时介绍有关微生物学的小故事和研究经历,尽量结合教师自己的科研实例进行有关知识的讲解。课外则定期邀请名师举办课外讲座,介

绍有关具体科研前沿,使学生具体感受科学研究的魅力。拉近基础课课堂与科研的距离,培养学生的多向思维能力、创新能力和开拓精神。

在实践教学中,在课堂学习的基础上安排神农架野外生态考察和相关微生物工厂实习,让学生在掌握微生物学基础技能的同时,结合实习内容自主选题,自我设计,独立完成某些实验项目,加强学生的科研素质和创新能力的培养。并鼓励学生自己选题,申报各级大学生业余科研基金,并在院大学生科学研究训练实验室从事业余科研;同时鼓励和引导学生参加教师的科研工作。2004年以来,学生在学习微生物学系列课程的基础上申报获准了92项各类大学生业余科研基金项目,其中11项为教育部大学生科研基金项目,2项为武汉大学大学生业余科研基金重点项目,22项为国家基础科学人才培养基金资助项目;以本科生为第一作者正式发表科研论文41篇,其中包括SCI刊源论文7篇;申报获准专利2项;获得各类省级以上大学生科研奖励46项,包括2011年的iGEM香港赛区铜奖。本科生还作为参与者发表SCI刊源论文23篇。很多学生因此在本科阶段就逐步融入一个科研集体,受到科研工作的熏陶,经历科学研究基本素质训练及勤奋、科研思维、失败与成功的锤炼,体验团队精神,学习处理做学问与做人的关系等。许多学生反映,在这样一个科研训练中,自己不仅学到了进行科学研究的本领,而且也更坚定了从事科学研究的决心,知道如何才能成为一名真正的科学家。近年来,凭借微生物学业余科研经历获得国内外著名高校或研究所全额奖学金的本科生不胜枚举。其中的佼佼者包括被宾夕法尼亚大学录取的2006届毕业生郭骊骊,被耶鲁大学录取的2008届毕业生陈东和2010届毕业生袁鹏,被加州大学伯克利分校录取的2011届毕业生杨笛等。其中

陈东在本科阶段发表了4篇微生物学方面的SCI论文、获2007年度宝钢优秀学生奖、武汉大学“五四”青年奖章,并被评为校十大杰出青年。我们探索建立的“研究性学习”新模式为新形势下基础教学和创新教育实现有机结合提供了重要参考。

## 5 注重课程建设成果的辐射作用,有力地推动了全国微生物学教学水平的不断提高

课程建设成果的示范性与辐射推广作用是精品课程建设水平的重要标签。近年来,我们已三次举办全国性及海峡两岸微生物学教材、教学研讨会,骨干教师还多次作为特邀专家介绍课改经验。包括2006年教育部生命科学骨干教师培训班、2008年教育部微生物学骨干教师培训班、2007年江苏省微生物学课程建设与教学改革研讨会、2011年复旦大学生命科学学院教学工作会议、2011年教育部网络培训中心教师网络培训课等。同时,无偿向兄弟院校提供教学资料,目前全国使用我们制作的微生物学电子资源(包括:课堂教学课件、微生物学图库、备课教案等内容)的高校已超过70所。课程教学水平已在全国形成较大影响力,每年都有外校教师、学生慕名前来进修或旁听课程。

## 6 结语

课程建设是涉及教师、学生、教材、教学内容、教学技术手段、教育思想和教学过程管理的系统工程。我们近年来通过对各个教学环节的全面改革,全方位打造了与现代教育理念和学科发展相适应的微生物学教学体系,实现了课程建设的高水平持续发展。在2012年8月举行的湖北省教学成果鉴定会上,专家组对我们的课程建设与教学改革给予了高度评价:“一致认为该教学成果特色突出,创新性强,影响力大,在全国居

领先地位,对进一步推进我国高校微生物学课程改革和发展,具有重大的推广价值。”

## 参 考 文 献

- [1] 沈萍,陈向东.微生物学(全彩色版)[M].北京:高等教育出版社,2009.
- [2] 沈萍,陈向东.微生物学[M].第2版.北京:高等教育出版社,2006.
- [3] 沈萍,陈向东.微生物学实验[M].第4版.北京:高等教育出版社,2007.
- [4] 肖敏,沈萍.微生物学学习指导与习题解析[M].第2版.北京:高等教育出版社,2011.
- [5] 陈向东,唐晓峰,朱应,等.武汉大学微生物学系列课程国家级教学团队的特色与建设思路[J].微生物学通报,2009,36(12): 1931-1934.
- [6] 陈向东,唐晓峰,郑从义.中外微生物学教材建设状况调查与分析比较[J].微生物学通报,2008,35(12): 1980-1986.
- [7] 唐晓峰,唐兵,陈向东,等.使用外国教材进行微生物学英语教学的体会[J].微生物学通报,2008,35(9): 1490-1493.
- [8] 沈萍.浅谈《微生物学》的课堂讲授[J].微生物学通报,2008,35(2): 302-305.
- [9] 陈向东,方呈祥,唐晓峰,等.重视每个建设环节铸造微生物学国家精品课程[J].微生物学通报,2005,32(5): 168-171.
- [10] 陈向东,唐兵,方呈祥,等.用现代化理念和手段建设国家精品课程“微生物学”[J].中国大学教学,2004(12): 10-11.

## 稿件书写规范

### 论文中计量单位的表示方法

为执行国务院发布的《关于在我国统一实行法定计量单位的命令》的规定,计量单位和单位符号按国家技术监督局发布的《量和单位》GB3100-3102-93 执行。单位符号均用英文小写(正体),不允许随便对单位符号进行修饰。现将本刊常用计量单位和符号介绍如下,希望作者参照执行。

时间:日用 d; 小时用 h; 分钟用 min; 秒用 s 等表示。

溶液浓度:用 mol/L, 不用 M (克分子浓度)和 N (当量浓度)等非许用单位表示。

旋转速度:用 r/min, 不用 rpm。

蒸汽压力:用 Pa 或 kPa、MPa 表示。

光密度:用 OD (斜体)表示。

生物大分子的分子量:蛋白质用 D 或 kD, 核酸用 bp 或 kb 表示。

图表中数值的物理量和单位:物理量符号采用斜体,单位用正体并用括号括起,例如:  $t$  (h) (表示时间,单位是小时)。带数值的计量单位:计量单位不能省略,跟数字之间加一空格(%除外),例如:20 cm×0.3 cm, 不能写成 20×0.3 cm; 3 °C-5 °C 不可写成 3-5 °C; 3%-6%不可写成 3-6%等。