

国家级重点教材“微生物学”的教学使用体验*

陈向东 唐兵

(武汉大学生命科学学院 武汉 430072)

摘要: 采用面向 21 世纪国家级重点教材《微生物学》进行了二次教学实践,深切地体会到该书是一本内容丰富,结构合理,重视对学生能力的培养,并较好地处理了基础性、系统性和先进性之间关系的优秀教材。对于教师建立科学、合理、适应现代微生物学发展趋势的课堂讲授体系,丰富教学内容、保证教学效果起着不容置疑的重要作用。

关键词: 专业基础课教学,本科生教材,微生物学

中图分类号: Q93 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2654 (2002) 02-0096-04

由我校沈萍教授主编、2000 年 7 月由高等教育出版社出版的《微生物学》^[1]是我国生命科学领域仅有的五本面向 21 世纪国家级重点教材之一。利用作为主编单位的优势,我们在该书尚未正式出版的 2000 上半年就开始采用该书作为教材,迄今已完成二个年级本科生的教学,受到了学生的普遍好评,取得了良好的教学效果。在备课及组织教学的具体实施中,切实地体会到该书在体系和内容方面均较原来的教材有了很大的提高,是一本优秀的本科生教材,主要表现在如下几个方面。

1 对内容的更新和重新编排有助于授课教师建立新的、优化的微生物学课堂教学体系

与传统的编写方式相比,新版“微生物学”更注重突出微生物的独特性和微生物学对生命科学的贡献及与分子生物学的相互渗透。在内容的取舍与编排上和国内以前出版的同类教材在知识体系上有较大的变动^[2]。例如,将“微生物的纯培养和显微技术”作为独立的一章安排在“绪论”后面,使学生在通过绪论而对微生物学的学习产生兴趣的基础上,通过对微生物学的基本研究方法即无菌技术、纯培养技术和显微观察技术的掌握,了解微生物在生命科学研究中的独特性,并通过丰富多彩的微生物群体和个体的照片使学生对这种在日常生活中看不见、摸不着的微小生命产生真切的感性认识,引导他们进入微生物的世界。事实证明,这样的教学安排比传统教材中在绪论后即开始大篇幅地介绍各类微生物的类群和细胞结构而仅在后面介绍微生物的生长时才告诉大家从自然界中分离、纯化、培养微生物的方法更容易为学生接受和认同。另一方面,病毒作为微生物世界中的一个特殊成员,有其自身的规律和研究方法。因此,书中将“病毒”这一章向后移,放在一般微生物的主要基础内容讲完后,再介绍这种特殊的微生物,从而使学生对一般的细胞型微生物的学习具有相对的完整性。此外,微生物由于其结构简、生长快、繁殖易等特性,一直在分子生物学的研究和应用中扮演着重要的角色,但传统的微生物学教材对这方面内容的介绍一直都十分欠缺。为此,该版“微生物学”中专门增加了“微生物基因表达的调控”,“微生物和遗传工程”二章。从微生物学的角度,将本应属于微生物学范畴的分子生物学和遗传工程的

* 国家理科人材培养基地创建名牌课程资助项目

湖北省高等学校教学研究资助项目

收稿日期: 2001-04-16, 修回日期: 2001-11-01

有关内容,有机地渗透进微生物学中来,正确地反映微生物学在其发展中所起的巨大作用及相互促进的关系。而微生物的极其多样性是微生物又一突出的生物学特性,并与其资源的开发利用、人类生存的环境等密切相关,也是21世纪的重要话题,因此该书在阐述了系统发育和分类的基础上,将“微生物的多样性”单列一章,突出其重要性。另一方面,微生物学又是一门应用性很强的学科,微生物学的实际应用是微生物学基础理论知识的实践,同时还涉及到生产的特殊设备和有关学科知识,因此在学生了解和掌握了微生物的基本生命活动规律后,在全书的最后一章介绍“微生物工业和产品”,加强学生理论联系实际,综合应用知识的能力,了解微生物的应用范围、问题和前景。从而获得较完整的微生物学基本理论知识和实践能力,并得到启示。全书十五章的内容既相互联系、互为呼应,又相对独立,自成一体。因此不同的授课教师可以方便地根据自己的教学要求对内容进行取舍和重新编排,在书本提供的知识框架的基础上建立各具特色、适应现代生物学迅速发展要求的课堂教学体系。

2 突出一个“新”字,使基础课教学与学科发展前沿接轨

当今学科发展日新月异,知识更新速度显著加快,也许在大学阶段学的某些知识、概念或技术,毕业后可能已发生新的甚至是根本性的变化,这在生命科学尤为突出^[3]。因此,在保证教学内容的基础性、系统性、完整性的前提下,在基础课教学中拉近学生与现代科学发展的距离,使他们毕业后能很快适应学科不断发展和变化的形势是当前大学基础课教学的必然要求。而这正是新版“微生物学”最突出的特点之一^[4]。该书一改传统教材介绍基本知识的基本模式,对课程的内容和结构、概念的提法、名词的解释和语言的运用等都以现代的观点进行审视和统一,使基本理论,基本知识,基本技能赋予新的内容^[5]。作为一本2000年出版的教材,该书引用了大量的1999年甚至2000年上半年的文献,许多随着学科的发展而在最近几年才发生变化的基本概念、基础知识均在书中得以体现。如酶概念的更新、对生命形式的重新认识、质粒结构的多样化、活菌(噬菌体)计数概念的变化、对遗传转化的新认识等等。而以作为教材基本内容延伸部分的小短文(box)适当对学科的发展趋势或进展进行介绍更是该书的一大特色。使学生在学基础知识的同时可透过一定的“窗口”看到学科发展的前沿、问题及发展趋势。通过一定的“接头”使基础知识与当前学科的发展相联系。例如在介绍“Prion”时,该书用一个box写了一篇有关蛋白质折叠的“第二遗传密码”的问题;在阐述微生物自发突变时介绍了有关适应性突变(adaptive mutation)的争论;在介绍微生物基因组时与当前完成的微生物基因组全序列测定相联系起来等,并在当页介绍最新参考文献或注释。所有这些都为教师在课堂上正确把握讲授内容的基础性、系统性和先进性的关系打下了良好的基础。教师不仅可以按照教材将最新的基础知识和基础理论介绍给学生,而且可能在讲授过程中根据书上对热点问题的介绍及所附参考文献去进一步查阅该领域的最新进展,作到源于书本又高于书本,激发学生的学习兴趣 and 求知欲。例如,我们在2001年5月讲到微生物基因组的内容时,不仅根据书上提供的线索及时补充了国际基因组研究所当月所公布的微生物基因组研究的最新资料,而且对在2001年4月刚刚完成序列测定的人类基因组计划进行了介绍。而在讲授细菌鞭毛、芽孢等内容时也都都在书本提供的知识基础上进一步查阅和使用2001年的文献。

3 强调启发性,培养学生的多向思维能力、创新能力和开拓精神

常言道:“授人以鱼,不如授人以渔”。专业基础课是传授相关学科基础知识的课堂,更是对学生进行能力和综合素质培养的重要手段。在当今“知识爆炸”性发展,

知识总量急剧增长,知识更新速度显著加快的情况下,能力的培养显得更为突出,因为书不能越写越厚,上课的学时更不可能不断增加。学生通过课堂学习的过程应获得自己获取新知识的能力、创新性思维的能力及实践的能力,这样才能在今后变化与竞争的社会中立足与发展^[5]。新版的“微生物学”教材在这一方面也表现得十分突出。该书对一些重要的具有启发性的发现、发明不是简单地介绍其结果或结论,而是强化学生对其过程的了解,包括对现象的观察、问题的提出、独创的思维、解决问题的途径和方式等,使学生不仅“知其然”,而且“知其所以然”。例如书中对细菌的普遍性转导的发现过程(一个从被认为是“失败”的实验结果中发现的重要生命现象)、ATP合成酶作用理论的提出(多位科学家的共同协作以渊博的知识和丰富的想象力构建的分子马达模型)、“人类基因组计划”的背景(一个多学科的综合工程,涉及到数、理、化、信息、计算机等多种学科的交叉)等的描述都非常具有启发性。此外,该书绝大多数章都插有1至2篇富有启发性内容的短文,以不同的字体对一些重要的发现、发明进行阐述,并给予简评。例如:“最小和最大的细菌”、“不可培养的微生物与生物多样性”、“从以身试菌到吹口气查胃病”、“押送病原菌赴刑场”、“微生物向邻居借用基因”、“创新思维与伟大的发现”等等。其用意都在于培养学生的多向思维和反向思维的能力,将知识学活,不因循守旧,敢于创新^[6]。而该书每章后的“思考题”也都作了精心安排,巧妙设计。使学生能触类旁通,举一反三,思维活跃。使用这样的教材,不仅可以大大丰富教师的课堂教学内容,活跃课堂气氛,激发学生的学习兴趣,而且也有助于在整门课程的教学坚持素质教育和能力培养这个最根本的高等教育的方向^[7]。受到书中内容的启发,我们在讲课过程中不仅将书本中已有的相关内容灵活地穿插到课堂讲授中,而且还十分注意收集这方面的教学资料。例如,在讲古生菌的概念时,我们根据书中提供的文献给学生讲 Carl Woese 的故事,讲他如何以一个看起来简单的方法解决了重大的生物学问题,而他之所以能取得成功,在于他没有屈从固有知识框架的束缚和顶住巨大的压力一直坚持到底的决心。而在讲病毒的一步生长曲线、自养微生物的发现、没有叶绿素的光合作用等内容时,也都进一步查阅文献向学生详细地介绍了相关科学家的研究方法和实验思路。同学们纷纷反映这样的教学比单单讲相关内容的原理与步骤效果要好得多,不仅容易理解、记得牢,而且学习兴趣大增。

4 新颖、形象的图片,认真负责的结尾

微生物学是一门实验科学,其研究对象又是人们在通常情况下看不见的微小生物,因此各种示意图和照片对于学生对所学内容的理解非常重要。新版“微生物学”共有249幅图,平均每两页一幅图,不论是数量还是质量均较以前的国内同类教科书有了很大的进步。该书还借鉴国外先进教材的做法,在每章后都安排有概要式小节、复习和启发性的提问、参考文献,使学生能在课后及时对所学知识进行复习、归纳和巩固。书后还附有英汉对照的常见微生物名称索引、常用微生物学名词索引,使其作为一本教科书,不论是教师备课或学生复习都会感到非常方便。

5 结语

俗话说,巧妇难为无米之炊,再好的教学技艺,再先进的教学设备,没有优秀的教材,没有丰富的教学内容作为依托,也难以完成教学任务^[8]。而对于微生物学课程的教学而言,新版的“微生物学”正是教师的“炊”中之“米”。正如微生物学界的老前辈,著名微生物学家、中国科学院院士陈华葵先生为该书所写的序中所言,沈萍教授主编的“微生物学”通过“编写者们自身的教学和科研实践认真努力,使本教材内

容丰富, 结构合理, 较好地处理了基础性、系统性和先进性之间的关系, 也加强了理论与实际的联系, 对于生命科学有关专业的学生和教师是一本颇具特色的优秀教材”^[1]。我们在二次教学的具体使用中, 也切实地体会到该书对于建立科学、合理、适应现代微生物学发展趋势的课堂讲授体系, 丰富教学内容、保证教学效果起着不容置疑的重要作用。当然, 时代在发展, 科学在进步, 随着时间的推移, 再新的教材也会变“旧”, 再“前沿”的知识也可能会落伍。作为工作在教学第一线的教师, 我们迫切地希望我国的教材建设能向国外的优秀教材看齐^[2], 缩短出版周期, 在相对短的时间对这些优秀的教材进行不断的修订, 使其始终能和国际上学科的发展同步合拍, 为我国专业基础课的教学水平和教学质量的不断提高提供坚实的基础。

参 考 文 献

- [1] 沈 萍. 微生物学, 北京: 高等教育出版社, 2000.
- [2] 沈 萍, 彭珍荣. 微生物学通报, 1996, 23 (6): 380~381.
- [3] 庄铁诚. 微生物学通报, 1999, 26 (3): 226~228.
- [4] 沈 萍, 彭珍荣. 中国高等教育, 2000, 3: 38.
- [5] 沈 萍, 彭珍荣. 微生物学通报, 1998, 25 (5): 306~308.
- [6] 沈 萍, 陈向东, 唐兵等. 微生物学通报, 2000, 27 (6): 464~466.
- [7] 郑 毅, 李惠珍, 何文锦等. 微生物学通报, 1999, 26 (5): 377~378.
- [8] 杨文博. 微生物学通报, 1996, 23 (3): 183~185.