

面向 21 世纪的微生物学教材如何现代化

沈 萍 彭珍荣

(武汉大学生命科学学院 武汉 430072)

关键词 微生物学教材, 分子生物学, 基因工程

分类号 Q93

“微生物学”是我国高等院校生物学本科生必修的一门基础课,它的主要任务是要给予学生基础的、系统的微生物学知识和理论。现代生命科学的迅速发展,尤其是分子生物学理论和基因工程技术的日新月异,以及其它学科的渗透,必然冲击微生物学,将其推向新的水平。如何面向 21 世纪的微生物学教材改革,处理好基础微生物学现代化的问题,即基础性、系统性和先进性之间的关系,特别是在当今“知识爆炸性”发展的情况下,书不能越写越厚,以适量的篇幅写出具有现代化的基础微生物学教材,将

微生物的精华介绍给学生们,是我们面临的艰巨任务。我们承担了“九五”国家级教材“微生物学”的编写任务,为了编好这本跨世纪的教材,结合我们的体会和参考其它学科的经验,抛砖引玉,谈几点意见,供讨论,更望批评指正。

1 以“打开窗口”、“安装接口”的方法反映当代微生物学科成就,使在学习基础知识的同时,通过一定的“窗口”看到学科发展的前沿;通过“接口”看到目前的基础知识与前沿的接轨,

1997-11-28 收稿

看到基础知识的延伸。例如微生物分类的知识是微生物学的基础内容,包括分类原则、分类方法等学生必须掌握的基本知识,被认为是微生物学中的经典部分,学生学起来往往感到枯燥、单调。如果在适当的位置开一个“窗口”,让学生看到 Carl Woese 的工作,看到他如何通过艰苦的 16SrRNA 的序列分析,划时代地将整个生物界分成三个域(domains)的伟大贡献,看到微生物在整个生物界的重要地位,微生物占了三个域中的二个半,这样必然使学生领略到酷似枯燥的微生物分类工作所显示的巨大作用,看到分类学与分子生物学技术结合的发展前景和学科发展前沿。这里需要特别指出的是 Woese 的工作不仅是对微生物分类,而且是对整个微生物学,乃至生命科学作出的巨大贡献。经过 20 多年的冷落、怀疑和争论,终于在本世纪末获得生物界的承认,也终于得到了应得的回报,获得 MacArthur 基金的资助,当选为美国国家科学院院士,获得多种荣誉奖赏,其中包括微生物界的最高奖赏:列文虎克勋章,目前有传闻说他可能将荣获诺贝尔奖。国际著名刊物“Science”V.276,1997 年 5 月 2 号以大量的篇幅报道了 Woese 其人及他的工作。

在安装“接口”方面,微生物分类学中利用计算机技术的数值分类可看作是分类学和计算机科学的接口,这样的接口使学生将经典的微生物分类和现代计算机技术联系起来,看到经典分类学的发展前景。又如近年来,各种能容纳大的 DNA 片段的载体(YAC、BAC、MAC、HAC)的构建,及几种微生物基因组全序列的测定等,都可以看作是微生物遗传学基础理论和技术的延伸,也可看作是微生物遗传学和目前正在进行的庞大的“人类基因组计划”之间的一个接口,要实现这一宏伟计划,就要不断改进基因作图和测序技术,必须开展其它模式生物(主要是细菌、酵母和线虫学)的基因组研究,所以截止 1997 年底为止,完成了嗜血杆菌、古细菌、酵母、大肠杆菌、枯草芽胞杆菌等十多种模式微生物的基因组全序列分析,实际上是“人类基因组计划”已取得的重大成果的一部分。

总之,适当地“打开窗口”,“安装接口”,不仅使学生在学基础知 识的同时获得一定量的最新信息,而且可满足和激发学生的求知欲和主动学习的兴趣。

2 从微生物的角度吸收、渗透分子生物学理论和技术,保持微生物学的独立体系和特色。微生物学为当今分子生物学的发展作出了巨大的贡献,分子生物学的发展又极大地促进了微生物学的发展,但它决不能取代微生物学,因此在引入与微生物学相关的分子生物学最新资料时,一定是从微生物学发展的角度,避免与分子生物学的重叠,保持微生物科学的独立体系,着重强调研究微生物是作为一门学科与分子生物学的关系,而不是作为一种研究材料,是利用分子生物学理论和技术进一步揭示微生物本身的规律。例如:利用基因重组技术,体外定点诱变技术,PCR 技术,DNA 测序等分离和克隆微生物的有用基因,研究微生物基因的表达调控,结构功能,获得优良的微生物菌种等,都是促进微生物学的发展,同时也要强调微生物学对分子生物学发展的贡献。

3 用现代化的观点审视和重新组织传统的教材内容,对于基础的内容、概念的提法、名词的解释和语言运用时,都应以现代的观点进行审视和统一。因为生命科学的迅速发展,新的名词不断出现,许多经典的概念也在发生变化,例如:“酶是蛋白质”的概念随着核酶(Ribozyme)的发现需重新认识;真细菌、古细菌的概念也需按最新的认识进行统一,质粒的定义也随着线性质粒, RNA 质粒、单链 DNA 质粒的发现而修改。许多新旧名词的应用也需慎重审视,例如:极端环境微生物和嗜极微生物;根际微生物和根圈微生物;密码子、副密码子;接合作用、逆向接合作用;朊病毒和毒蛋白等。在内容的编排上,要适合现代发展的要求,突出重点,尽量删去陈旧的内容和实例,使现代化的指导思想贯穿全书,而不只是局限于某几章。

4 采用新颖、多样的形式,使微生物学教材具有的科学性、基础性、系统性、先进性、灵活性、适应性、实用性、可读性和启发性等更好地融为一体。

4.1 利用与本章节有关的“Microbiolōgy Highlights”、“Discovery”或开篇短文的形式,以不同的字体简明介绍重大科学发现的思路 and 过程,启发性的科技新闻,发明小故事,技术方法等,以启发学生的“反向和多向思维”,使学生的知识学活,这不仅有利于培养学生的开拓和创新精神,而且有利于学生的科学素质的培养。

4.2 可借鉴国内外许多优秀教科书的编排方式:每章有内容概要式小结、主要的名词解释、富有复习性和启发性的提问、参考文献或进一步的阅读文献、书后附有索引、名词及菌名的英汉对照等。

4.3 照片与图新颖、形象,反映最新成果,并尽量采用国内和我们自己的成果或实验照片,示

意图或模式图最好自己设计,使我们的教材不仅显示其先进性,而且显示一种新的具有我国特色的新貌。

4.4 建议采用电子版辅助教材。一本既要恰如其分的反映现代化内含,又要篇幅适宜的基础微生物学教材,既然编入内容有限,则应是一本知识高度融汇贯通,浓缩精练,编排得当的教科书。这必然对教师提出更高的要求,书上介绍“一瓢水”的新知识,教师至少要拥有“一桶水”以上知识和信息量,才能将课讲生动,做到少而精,因此在书本篇幅有限的情况下,可将更丰富的内容和最新进展以电子版形式作为参考资料出版,使书本得以延伸,这样不仅方便教师,提高教师的授课水平,而且也适于对学生的“因材施教”。