

提高微生物学课程教学效果的体验*

胡廷章** 黄小云 刘仁华

(重庆三峡学院生物系 重庆 404000)

摘要 :为了提高微生物学课程教学效果,经过多年的教学改革,结合多年来的教学体验,提出要合理组织教学内容、突出重点、剖析难点、层次分明、点线结合、以点带面,以利于学生全面系统地掌握知识,并且要科学利用现代教育手段提高教学质量,利用科学实验提高学生的科学思维能力,充分发挥学生的主观能动性、提高学生的综合素质。

关键词 :微生物学,教学效果,教学改革

中图分类号 :Q93 文献标识码 :A 文章编号 :0253-2654(2007)04-0812-04

微生物学是生命科学中极为重要的基础课,它涉及面广、应用性强、受益面宽、发展迅速,既是生命科学理论研究的核心,又是一门应用性极强的学科,是一门对现代生物技术发展做出重大贡献的学科,是生命科学的基础学科和生物技术的主导载体之一^[1,2]。如何提高微生物学教学质量一直是学校教师长期关注和努力探索的问题。我们在长期从事微生物学的教学中,在微生物学课程体系和教学方法研究方面做过一些尝试。下面就我们的一些体验进行介绍。

1 教学内容的组织是提高教学质量的关键

微生物学作为一门专业基础课,在教学内容的组织和讲授中要强调课程内容的基础性,学生通过对该课程的学习应该掌握相关知识,并能为后续课程的学习打下基础。作为讲授这门专业基础课的教师,要能站在一定的高度,统揽全局,把握微生物学的内容体系,从全书的基本内容中把握哪些需要重点讲授,哪些只需一般介绍,同时还要使各章节内容有机地衔接。要做到这些,教学内容的组织是最关键的。

1.1 合理安排教学内容,优化微生物学课堂教学体系

教学内容的改革是教学改革的中心,微生物学具有历史短、发展快、内容覆盖面大、广泛联系实际

等特点,教学过程中容易出现主线不清、体系不严密等问题。因此,合理安排教学内容,优化微生物学课堂教学体系在微生物的教学实践中显得尤其重要。

在学生使用的教科书中,某些内容按作者的原来顺序安排不尽合理。为此,我们经反复讨论编写了新的教学大纲,将教学内容作了适度调整,力求在微生物学的教学中讲清概念,理顺脉络,阐述规律,突出重点、难点,并努力联系实际。一门课的课程体系既反映在教科书中,也反映在课堂教学上。因此,准备教学内容不能简单地视为参考几本教材写出一份讲稿或教案,而是在理解教学大纲的基础上对教学内容的合理组织与安排以及对讲授内容的深刻理解,这实际上是对课程体系的研究和教学中所要采用的教学方法的深入思考。好的教学内容的组织还必须融合自己的讲授体验,注意学习和吸收他人的教学经验。这样写出来的讲稿不是几本教科书的拼盘,而是各部分内容有机地结合,融合成为一个整体,形成具有特色的课程体系。这样的内容讲起来自然,听起来也易懂。例如,我们现在选用的是由武汉大学沈萍教授编写的《微生物学》^[3]作为教材,该教材的第二章是“微生物的纯培养和显微技术”,根据我们教学的实际情况,对该章的内容进行了如下调整:①将“微生物的分离和纯培养”内容与第四章的“微生物的营养”合并

* 重庆三峡学院重点建设课程资助项目

** 通讯作者 Tel: 023-58102522, E-mail: tzh2002@yahoo.com.cn

收稿日期: 2006-10-19, 修回日期: 2006-11-28

为“微生物的营养和分离培养”,这样可以在学生掌握微生物的营养要求和培养基的相关内容的基础上,更容易理解微生物的分离和纯培养内容。②“显微镜和显微技术”的内容由另一门必选课程——生物显微技术中讲解,③因第十三章“微生物物种的多样性”包括了“显微镜下的微生物”内容,因此,该内容不单独讲解。

1.2 合理穿插相关知识,优化授课内容

微生物学与生物化学、遗传学、细胞生物学、分子生物学是相互交叉和融合的,这些课程在授课时间安排上有前有后,如何避免微生物学与先上的课程某些内容的重复,又为后续课程留有余地,突出本课程的特有内容,这就需要合理穿插相关知识、优化授课内容。将属于微生物学范畴的生物化学、遗传学、细胞生物学、分子生物学的有关内容,有机地渗透到微生物学中来,正确地反映微生物学在其发展中所起的巨大作用及与其它学科之间相互促进的关系。同时,要注意经常与其他相关课程教师相互交流,倾听学生意见,对涉及到前面课程已学过的内容,在必要情况下,老师仅做重点提示。对平行授课内容,与授课老师商定,力求避免重复,保持微生物学的独特性。

1.3 加强微生物学各章节间的横向联系

在微生物学的授课过程中,我们是逐章介绍的,但各章之间并不是彼此孤立的,而是相互联系的。在教学中,要注重各章节间的有机衔接和结构的合理性,突出微生物的独特性。如微生物的结构、功能、营养、代谢、生长繁殖、遗传等内容在教学内容的安排上是分章节进行的,但这些内容是相互衔接的,在教学中,在讲解某一方面的内容时,要加强与其它内容的联系,把相关内容融合起来,便于学生理解和掌握,在学生头脑中形成完整的微生物学知识体系。例如:在讲到“微生物的营养”一章的“微生物营养物质进入细胞”的内容时,就与“微生物的结构和功能”一章的内容联系起来讲解,指出营养物质要进入细胞就必须透过微生物细胞的屏障,这些屏障包括原生质膜、细胞壁、荚膜及粘液层等结构,使学生进一步加深对“微生物的结构和功能”一章中的原生质膜、细胞壁、荚膜及粘液层等结构和功能的理解,同时,有利于学生对“微生物营养物质进入细胞”的几种运输方式的学习。

1.4 不断补充本学科的前沿内容,加强理论联系实际

微生物学是一门发展较快的学科,科学研究中的许多新成果已不断出现在教科书中。但是,一本教科书的出版,至少需要 5~10 年左右的时间才能修订再版。因此,在微生物学的授课中,每个教学年度都要对教学内容进行修订,结合教材内容,适度增加反映近代科技成果的新内容,不断补充微生物学前沿问题的新进展。要介绍微生物学发展过程中重大事件的历史背景和教师自身的科研实践,激发学生对微生物科学的求知欲望,鼓励学生用自己已有的知识来开拓新的知识领域,吸取新的知识。

微生物学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理论知识后,考虑到不同专业学科的需要,结合不同专业的后续课程,增加微生物产业化技术如抗生素、有机酸发酵、环境污染的微生物处理技术等内容。

2 突出重点、剖析难点、层次分明、点线结合、以点带面有利于学生全面系统地掌握知识

在组织好教学内容、写好讲稿、备好课的基础上,课堂讲授一定要抓住重点、以点带面、点线结合。所谓点,即知识点。每一章都有其重要的知识点。例如:“微生物生长繁殖及控制”一章的内容,其主要的知识点或者说重点应该是:细菌的个体生长、细菌的群体生长、影响微生物生长的因素、微生物生长繁殖的控制。围绕这些知识点应把它们讲清楚、讲透彻。举例来说,细菌群体的生长规律、生长的数学模型和连续培养的内容是较难掌握的,学生有时不能理解为什么在生产上能进行连续培养,不能很好地掌握利用细菌群体的生长规律,通过人为的控制,可以延长微生物生长的稳定期,从而实现连续培养。这就要求教师在讲解的时候,首先要讲清楚细菌的群体生长规律,影响群体生长各阶段的因素,在此基础上,建立群体生长的数学模型。然后,再指出连续培养的实现是通过控制影响微生物生长的因素,延长微生物生长的稳定期,实现微

生物的连续培养。这样学生就比较容易理解为什么在生产上能实现连续培养了。这中间包含层次之间的关系,也包含内容上的相互印证。

就点线结合来说,细菌个体的生长和群体的生长繁殖是完全不同的。然而群体是由许许多多的个体组成的,个体的生长繁殖影响着群体的生长繁殖。影响个体生长的营养物质、理化因素和生物因素也影响着群体的生长。那么,如何才能讲到点上,进而连成一条线,构成较完整的内容,使学生有一个整体概念,不觉得所学的知识零散?在教学内容的安排上,我们分别讲解,如,我们依托前面所学过的微生物的营养知识,首先介绍细菌的个体生长,然后介绍细菌的群体生长,进而介绍环境对生长的影响,最后介绍微生物生长繁殖的控制。在介绍某一部分内容时,都与前面所学过的内容联系起来,最后予以总结贯穿,把它们形成一条线,构成较完整的内容。我们把这部分的内容归纳为下面几个层次:即微生物的营养与生长的关系、个体生长与群体生长的关系、微生物生长与环境的关系、如何通过控制环境因素来影响微生物的生长繁殖。这几个层次也可以说是几条主线。结合这几条主线展开讲解,即构成了微生物生长繁殖最基本的教学内容。这种点线结合的方式可以使学生把这一章的基本内容搞清楚。这样,点与线的关系或者说这部分的课程内容体系即展现出来。

3 科学利用现代教育手段是提高教学质量的保证

充分利用现代教学技术,将CAI(计算机辅助教学)与黑板、幻灯相结合共同组成多媒体课堂^[4],既提高了学生的学习效率,又增加了信息量,受到师生的欢迎。但在多媒体课堂教学中,一些问题值得注意。

3.1 内容应简明扼要、重点突出

利用多媒体教学,目的在于增加学生的感性认识。因此,应将课堂内容有条理、有重点地表达出来,而不能当作教科书的翻版;讲课内容应与幻灯片的内容一致,论题应明确,避免同一张幻灯片上存在多个论题的情况,使学生集中注意力,与教师的讲课思路同步;幻灯内容应尽量以图为主,构图应清爽突出,颜色搭配应协调,文字宜简不宜繁,以少量关键性文字为辅。

3.2 教师在教学中要驾驭整个教学过程、加强同学生的交流

多媒体课堂教学时,往往会出现教师照“幻灯片”宣科的现象,讲课的思路容易被幻灯片上所展示的内容所束缚,教师俨然成了播音员,忽视了师生之间的情感交流,造成了“学生瞪着眼睛看,教师围着电脑转”的现象,似乎教师失去了存在的意义。所以,我们认为,在课堂教学中,教师是主导,媒体是工具,应注重课堂教学的人文环境、授课语言的科学性和艺术性^[5];多媒体不应成为唯一的教学手段,应根据课程的不同内容选用;多媒体课堂也不应只是媒体的堆积,教师不应成为媒体的奴隶。

3.3 加强对学生的课前预习及课后复习的指导

传统的教学方式,大部分学生都习惯于“课上勤笔记,考前忙突击”的学习套路。面对高信息量、高效率的多媒体教学有点无所适从,大脑始终处于高度紧张状态。解决这一问题的方法是加强对学生的课前预习和课后复习的指导,使学生做到温故而知新,不出现知识断层,对新知识有一定的感性认识,为顺利接受讲解奠定基础。以免教师在回顾以前所学知识时,不知所云。以利于学生带着预习过程中遇到的难点和自己的创新性思考主动地、有重点地参与到教学活动中来。

4 利用科学实验提高学生的科学思维能力

教育的目的不仅是传授学生具体的知识和技能,更重要的是要启发学生开放性思维,培养学生掌握科学的思想方法和辩证唯物主义的世界观,即在高层次上“不仅给学生以鱼,还要给学生以渔”^[6-7]。培养学生对科学研究的兴趣,提高他们分析问题和解决问题的能力也是课堂教学应达到的重要目标之一。微生物是一门实验性很强的学科,结合教学内容选择适当科学研究实例进行讲授,能提高学生对科学研究的兴趣、恰到好处地起到培养学生科学思维能力。例如,营养缺陷型的筛选,由于这类突变型在选择培养基(或基本培养基)上不能生长,不能直接得到营养缺陷型;而在完全培养基上营养缺陷型和野生型都能生长,也不能分离出营养缺陷型;但我们可以采用影印培养法,比较选择培养基平板和完全培养基平板上的菌落,发现在选择培养基平板上不生长而在完全培养基平板上

生长的菌落,则是营养缺陷型,这样,就筛选得到了营养缺陷型。学生可以从这些科学研究的实例中领悟到如何提出实验方案,解决遇到的实际问题。这样可以极大地提高学生的学习热情和科学思维能力,对于培养学生分析问题和解决问题的能力是大有好处的。

5 充分发挥学生的主观能动性,提高学生的综合素质

大学的教育看重学生能力的培养,包括思考能力、动手能力和综合分析能力等,这体现在大型实验、科研、问题讨论、课程论文等方面的要求上。因此,我们开放实验室,让学生自己设计未知结果、非验证性质的大型实验,写出可行性报告,经指导教师审查通过后,进入开放实验室进行实验。实验完成后,需写出实验报告,对实验数据进行处理,分析实验结果。鼓励学生参加到教师的科研工作中来,学生在参加科研工作的过程中,可以学到当代先进的研究方法和实验技术。问题的讨论,是由教师或

学生提出一个主题,再由学生查资料准备,然后由一个学生主讲,其他同学发言,各抒己见,找到解决问题的答案。课程论文可以是老师指定题目,也可以是学生自拟题目,由学生查资料,阅读相关的论文,写一个大纲形式的摘要,经老师批阅后再写作。老师根据选题,划定范围,要求论文有自己的想法,有深刻的分析讨论,而不是简单的照抄。论文的书写格式、参考文献及图表的排列等要按杂志的要求。通过这些训练,可以充分发挥学习该课程的主观能动性,培养学生的动手能力和分析问题、解决问题的能力。

参考文献

- [1] 杨树根. 绥化师专学报, 2002, 22(4): 103 ~ 104.
 - [2] 张双民, 陶树兴. 微生物学通报, 2004, 31(2): 144 ~ 146.
 - [3] 沈 萍. 微生物学. 北京: 高等教育出版社, 2000.
 - [4] 张永勤, 孙 岩, 刘均洪. 微生物学通报, 2003, 30(5): 37 ~ 138.
 - [5] 李秀真, 山长武, 衣美英, 等. 基础医学教育, 2001, 3(3): 184.
 - [6] 唐欣昀. 高等农业教育, 1998, 2: 57 ~ 58.
 - [7] 陈向东, 唐 兵. 微生物学通报, 2002, 29(2): 96 ~ 99.
- © 中国科学院微生物研究所期刊联合编辑部 <http://journals.im.ac.cn>