

要重视高等师范院校“微生物学”教材的建设

黄秀梨

(北京师范大学生物系)

目前在高等师范院校中一般尚未设置微生物专业,微生物学基础理论课是生物系中的一门必修课程。

在当今科学技术迅速发展的年代里,微生物学科同样得到了突飞猛进的发展。由于微生物学科本身的特点,决定了它在生物科学发展中具有特殊重要的地位。人们公认微生物学是与国民经济的发展密切相关的学科。

为了提高教学质量,固然教师要在教学内容和教学方法上不断努力提高和改进,然而建立一套适应专业要求的教材更为重要。教材在教学中所起的作用是不言而喻的,它是教师课堂教学的依据,又是学生自学的指南,是教师和学生良师益友。一本好教材所起的作用是很难以估量的。教材的重点突出、取舍合适、编排得当,将会使教师的教学效果大大提高,也会增强学生的学习兴趣。

这些年来在兄弟院校同行们的努力下,先后编出了不少好教材,对我们的教学帮助很大,在微生物学的教学工作中起到了很好的作用。为了使我们的教材更加充实和完善,更能适应学科不断发展的需要,我愿意提出如下几点看法与同行们共同探讨。

(一) 加强基础理论与实际应用的联系

在教学中如何使学生学到更多指导生产实践的基础理论知识和科学思维方法,使他们能适应社会的需要,这也是当前培养人才中的一个重要问题。微生物学广泛应用于工业、农业、医药卫生等国民经济各部门,它的基础理论内容与实际应用紧密相连,是实用性很强的学科,故在微生物学教材中需加强这方面的内容。就我的体会而言,可把加强的重点放在微生物生

理、生化、遗传、生态和微生物工艺等部分。

例如在“微生物代谢”一章中,在讲述微生物发酵内容时,需要阐明广义的和狭义的微生物发酵含义,几种发酵类型,各发酵类型的发酵产物,发酵过程及发酵菌群等,并同时要说明工业上获得各类主要产物的生产过程,包括投入原料,中间过程及生产上所采取的主要措施,以及目前生产中存在的问题等。

又如在“代谢调节”一节中,需要说明基本的调节机理,即阐明酶的合成调节和酶的活性调节问题,与此同时可结合典型产物,通过讲述营养缺陷型突变株和抗反馈调节突变株,在抗反馈调节中的作用,以说明代谢调控在发酵工业上的应用。生物工程中的四大工程即细胞工程、基因工程、酶工程和发酵工程,它们都与微生物发酵有着直接和间接的密切关系。通过结合工厂的生产实践,剖析发酵工程及显示发酵过程的自动控制,使学生看到微生物广阔的应用前景及其在国民经济中的重要作用。有关营养缺陷型突变株及抗反馈调节突变株的选育问题可放在“遗传”一章讲述。

关于微生物生态学问题。随着生态学研究方法的不断更新和发展,“微生物生态学”也和动、植物的“生态学”一样,已逐渐成为生命科学中最富有生命力的学科之一。但在我国“微生物生态学”的进程还有待于加快。在本课程的“生态”一章中,重点应加强微生物与环境保护,特别是与污水处理方面的内容。一方面讲授基础理论,例如,讲述微生物在污水处理中的重要作用,微生物处理污水的原理,微生物降解、转化有机物的机理及利用微生物处理污水的方式,方式中主要是厌氧及好氧生物处理法,还可

引入近年来在国内外发展起来的生物稳定塘污水处理技术。另一方面讲述研究微生物生态学的一些新方法,例如数学模型研究以及电子计算机的模拟研究概况等等。关于污水处理中微生物菌群的鉴定方法,放在微生物实验课中学习。加强这方面内容,有利于培养学生对微生物学知识的探求精神和提高他们的实际工作能力,也有利于促进我国微生物生态学的发展。另一方面,在当前我国环境保护研究中,微生物学研究人才不足的情况下,也有利于培养学生对这方面工作的适应性。

(二) 关于教材内容的重点与重复问题

通过多年教学实践,与其它有关课程的互相沟通及切磋,以及倾听学生的反映。确定了一些不属于本门课程特有的内容,把它列入其它课程更为合适。在本课程中不讲授或一带而过。

例如生物化学课程中详细讲述核酸、蛋白质等大分子的合成过程及大分子有机物的分解过程,本课程在讲“合成”一章中只讲述肽聚糖的合成及抗生素对其合成的影响。在“能量代谢”内容中,生化课程详述了糖酵解途径与三羧酸循环,本课程只讲述在丙酮酸之后的不同发酵途径以及不同菌群特殊的电子传递途径。关于光合细菌的产能过程,在“植物生理学”课程中讲述了产氧的光合作用过程及固定 CO_2 的卡尔文循环,本课程只讲述环式光合磷酸化及其电子传递链的传递过程。在微生物遗传学一章中,有不少内容与“遗传学”课程重复,我们是这样处理的。例如遗传的物质基础 DNA 的证明实验,遗传突变机理,以及原核生物基因重组中的细菌接合现象等内容归入遗传学。本课程重点讲述经典的遗传突变实验,微生物的转导和转化。在转导中详细讲述普遍性转导、局限性转导及流产转导等现象的发现过程、现象、机理及各自特点等等。并通过学生在实验课中进行高频转导实验,使其掌握局限性转导的基本研究方法及其计算方法。在其它章节例如“形态”一章中,真菌各种孢子的形成过程、细胞膜的分子结构,“营养”一章中细胞对营养物质的吸收

等分别属于“植物学”及“细胞生物学”的讲授内容,本课程不讲授。

微生物学作为一门独立的基础学科,有着它的重点理论及自身体系,教材中如何表现出本课程的特色,这也是我们共同关心和研究的问题。如何看待本课程的重点呢?比如说,微生物形态结构,特别是细菌的细胞壁、细菌的鞭毛和芽孢,微生物的四种营养类型,细菌的群体生长曲线及此曲线在微生物发酵工业上的应用,细菌细胞周期的特点,各种不同微生物的能量代谢方式,生物固氮机理,微生物生态学原理,原核生物的基因重组等等。概括地说,包括了微生物特有的形态结构,特有的生理活动特征及遗传特性等,可以认为,这些内容在其它课程中很少涉及,是属于本课程所特有的重点内容(不是全部),需要详细阐明。

在高等师范院校中,除微生物基础课外还开设有微生物专业选修课,因此也存在基础课与选修课内容的衔接与分工问题。就“遗传与免疫”一章谈谈看法。免疫学的现代概念是指机体对抗原异物的识别、排除和消灭的过程。所针对的是抗原异物而不是病原微生物了。当今免疫学的发展已远远超出了抗传染免疫的范围,也就是说超出了微生物学的研究范围。它已是一门新兴的、具有旺盛生命力的生物学科,把它从微生物学中独立出来,在高校生物系中作为一门独立的学科已势在必行。建议本课程中只需列入最基本的问题,例如细菌致病性,抗原特性,非特异性免疫反应,特异性免疫反应,人工免疫接种原理,血清学反应等。其它的免疫学问题,例如补体激活的旁路途径,干扰素作用机理,免疫应答中各类免疫细胞的作用及其相互关系,抗体的立体构象、分类概况、抗体形成机理和遗传调控,各种变态反应过程等等均列入选修课中讲授,本课程不讲。其它选修课程也有类似的问题。

(三) 实验教学的充实与提高

微生物学科是一门实验性很强的学科,与生产实践密切相关,它有自己独特的一套实验体系,在微生物学课程中所占比重也很大,所以

说实验课与课堂教学同等重要,相辅相成,在培养人才中共同发挥作用。

实验课中教给学生什么,怎样才能达到实验目的。我认为,通过实验课要使学生掌握微生物学的基本研究方法,可概括为怎样接种微生物,怎样观察微生物,怎样培养微生物和怎样保藏微生物及怎样破碎微生物菌体等。除这些基本技能和方法外,还需要增加“怎样研究微生物”的实验内容,在可能范围内,在实验课中引入系统性较强的系列实验内容,以培养学生初步具备从事微生物某方面研究的独立工作能力。例如,细菌的转导实验是内容较多、过程较长、操作步骤较复杂的实验,可放在基础实验之

后进行。从制定计划,具体操作到结果的观察、分析记录等全部过程由学生自己安排独立完成。这样,学生的独立工作可以得到较大的提高,也大大提高了学生对微生物学的学习兴趣。关于水质调查分析实验,也是个连续性实验,也可作同样处理。

为提高学生对今后工作的适应范围,可适当增加一些与实际应用密切相关的内容,例如常用细菌鉴定方法,放线菌、霉菌的鉴定方法以及食用菌的制种,实验室以至大面积栽培等。

教材建设是提高教学质量的重要环节,在教学中我们期待着有更多更好的“微生物学”基础教材的诞生。