

浅谈《微生物学》的课堂讲授

沈 萍

(武汉大学生命科学学院 武汉 430072)



作者简介:

沈萍,女,1965年毕业于武汉大学微生物学专业,同年考入中国科学院上海植物生理研究所微生物遗传学研究生,毕业后留在该所微生物研究室工作,1972年调入武汉大学。1986年~1988年,作为访问学者赴美国波士顿生物医学研究所进修分子生物学。现为武汉大学生命科学学院教授、博士生导师,武汉大学国家级重点学科微生物学的学术带头人之一,国务院政府津贴获得者。曾任全国高校理科教学指导委员会委员(兼微生物学科组副组长)、武汉大学校务委员会委员、武汉大学学术委员会委员、武汉大学教学指导委员会委员。历任中国微生物学会基础微生物专业委员会副主任、分子微生物学专业委员会委员,中国遗传学会微生物遗传学专业委员会委员,湖北省遗传学会常务理事,湖北省生物工程学会常务理事。

长期致力于微生物学、微生物遗传学的教学和研究工作,已培养博士、硕士研究生70多名,博士后4名。独著、合编(译)教材及专著10多部,其中有主编的“九五”、“十五”、“十一五”国家级重点教材“微生物学”(第一、二版和彩色版)、“微生物学实验”(第三、四版)和主译的我国第一部全彩版280万字的“微生物学”。由沈萍教授主持的“微生物学”课程被评为“全国优秀创名牌课程”、“首批国家级精品课程”和“首批国家级精品教材”。

先后主持了八项国家自然科学基金项目和一项国家973项目(课题负责人);多项另外的国家级、省部级重点资助科研项目和企业合作研究项目。从事的研究领域主要涉及细菌、古生菌和酵母菌的分子生物学及其工程菌的构建和应用,取得了一系列具有理论意义和实用价值的科研成果,在国内外重要学术刊物上发

* 通讯作者: ✉: pingshen@whu.edu.cn

收稿日期: 2007-12-30

表论文 100 多篇。多次获得国家级和省部级奖励,主要的教学奖励有:国家级优秀教学成果二等奖两项,省级优秀教学成果一等奖两项、国家级优秀教材一等奖两项、二等奖一项,湖北省科学进步奖(教材类)一项,并且是全国宝钢教育基金优秀教师奖获得者、武汉大学师德标兵,多次被评为武汉大学优秀教师。

摘 要: 结合我们编著的《微生物学》教材,阐述了讲好《微生物学》课程的动力、境界和手段,指出对学科的热爱和兴趣是讲好微生物学的动力,充分认识微生物的“共性”和“特性”,是讲好微生物学的一种境界,兴趣是最好的老师,也是激发学生求知欲的重要手段。另外,为了培养创新型人才,作为教师不仅要“授人以鱼”,而且更要“授人以渔”,引导学生“知其所以然”。

关键词: 微生物学教学, 兴趣, 创新型人才

微生物学是一门内容十分丰富、与人类关系非常密切、极富探索性和实用性的学科。作为一门课程,特别是一门基础课,如何在有限的时间内,将这丰富多彩的微生物学的理论、知识教授给学生,这对每一位授课教师既是一种挑战,也是一份热爱,更是一种崇高的职责,许多教师都尽职尽责,做得非常好,积累了很丰富的经验,值得学习和借鉴。在这里,我仅就《微生物学》的课堂讲授这一教学环节,结合我们编著的《微生物学》教材谈谈自己的几点看法^[1-5]。

1 对学科的热爱和兴趣是讲好微生物学的动力

微生物因其特有的生命特征、生物学特性以及人类爱恨交融的密切关系,因而吸引着人们以极大的兴趣执着地去追寻、探索和研究它们,并对它们顽强的生命力发出惊叹!甚至对它们在自然界,特别是在人类自身所发挥的作用还怀有几分敬畏、几分爱和恨。几年前,全球暴发的非典型肺炎(SARS)给人们带来的危害和恐慌,仍记忆犹新;威胁人类健康和生命的大多数疾病均是微生物所为,可谓“恨”之。然而,微生物却又以它那微小之身躯为人类的生活带来福音;为人类疾病的预防和治疗作出巨大的贡献;为地球上所有生命的生存和繁衍担负着不可取代的作用,可谓“爱”之。地球上的许多极端环境,例如 100℃ 以上的高温、近饱和盐浓度以及绝对厌氧等,是高等生命的禁区,但却是许多微生物生存繁衍的伊甸园,是那里的唯一居民。所以微生物又是揭开生命之谜、探索生命起源、界定生命极限的特殊生物,甚至有可能成为探索外星生命的源泉。因此,作为研究微生物的一门学科——微生物学是一门内容十分丰富、与人类关系极为密切、极富探索性和实用性的学科。我们从事微生物学研究和教学的教师,就是怀着这份对微生物学的热爱

和兴趣选择了自己崇高的职业,并全身心地投入,为之奋斗终身。将自己所热爱的、并将为之奋斗终身的微生物学的基本知识和技能通过自己的讲述传授给年青的学生们,这是一种崇高的职责,也是讲好微生物学课的动力。

2 充分认识微生物的“共性”和“特性”,是讲好微生物学的一种境界

各门学科因其具有自身的特点才能成为独立的学科,微生物学研究的对象是地球上最小的生命,作为生命,它具有生命的一切特征,包括生长、繁殖、代谢、共用一套遗传密码等;作为最小的生命形式,它又有其独特性,如:个体微小,结构简单;二分裂繁殖;生长周期短;分布极广;代谢极其多样;易人工培养等。也就是说,微生物与高等生物相比,既相同又不同,这也是我们在讲授微生物课时所要把握的一个高度,或者说一种境界。这可以在两个层面上认识:(1)正是对微生物的这种“同”与“不同”或“共性”与“特性”的研究推动着整个生命科学的发展,高等生物中的许多复杂的生命现象通过对微生物的研究而被揭示,其例子很多,如:遗传物质的确定、基因的概念、转座因子的证实、遗传密码的破译……。这些都是利用了微生物不但具有生命的共同特征,而且结构简单、研究便利、获得的结果具有普遍意义的原因。近年来对古生菌的研究还发现,它们在转录和复制等方面很类似于真核生物,以这种结构简单的古生菌为模式生物进行这方面的研究,可很好地揭示高等生物中难以阐明的转录和复制机制以及相关的疾病问题。因此清楚地认识微生物的这种特性及其重要性,能使我们站在一个比较高的角度,以一种宽广的视角、愉悦的心情来讲授微生物学。(2)所有事物的特性都是在比较中突现出来的,微生物自身的特性也是在与高等生物的“相同”和“不同”的比较中进一步被认识和

为人类所利用,例如:微生物的形态和大小,与高等生物相比,不同的是“小”和“简单”,相同的是具有完成一切生命活动的形态和结构,显然,微生物是揭示生命本质的理想模式。由于微生物的分布比高等生物更广泛,可在其它生物无法生存的极端环境下生存和繁殖,具有其它生物不具备的代谢途径和功能,如化能营养、厌氧生活、生物固氮、以及不释放氧的光合作用等,因此微生物具有更广泛的生物多样性。微生物的这些生物学特性均是在生物共性的基础上与其它生物的比较中突现出来的,因此作为讲授微生物学的教师必须具备广博的普通生物学知识。此外,由于各学科之间广泛的交叉性,授课教师还必须具备其它学科的基本知识,如:生物化学、分子生物学、生物信息学、基因组学,以及数理化的相关知识,也就是人们常说的“一瓢水”和“一桶水”的关系。

微生物学除了它自身的特性和共性外,其研究方法也是独特的,因为微生物虽然广泛分布于地球的各个角落,但我们通常是看不见摸不着,要对它们进行研究和应用,必须首先用特殊的技术和方法将其从它们生存的环境中分离出来,进行合适的培养,形成可见的群体,我们才能开始对它们进行研究和利用,所以在我们编著的“微生物学”中,紧接绪论(第一章)的后面,首先介绍的是微生物的分离和纯培养以及显微技术。因此讲授微生物学课程应是在充分认识微生物的“共性”和“特性”的基础上,重点突出其特性,这样,不仅突出了微生物学在生命科学中的地位及其重要性,而且使学生学完这门课程后,对微生物学有较深刻的认识和一个较完整的概念,为他们今后的学习和工作打下一个扎实的基础。

3 兴趣是最好的老师,也是激发学生求知欲的重要手段

在我们主编的《微生物学》(第一版、第二版)绪论中,第一个标题“微生物与你”,一开始就写道“当你清晨起床后,深深吸一口清新的空气,喝一杯可口的酸奶,品尝着美味的面包或馒头的时候,你就已经开始享受到了微生物给你带来的恩惠;当你因患感冒或其它某些疾病而躺在医院的病床上,经受病痛的折磨时,那便是有害的微生物侵蚀了你的身体;但当白衣护士给你服用(或注射)抗生素类药物,使你很快恢复了健康时,你得感谢微生物给你带来的福音,……”,将学生带入学这门课与自己密切相关的境地。当然不是照本宣科,而是结合学

生的实际,讲述微生物给日常生活带来的利或害,微生物与国民经济、国家安全的关系,微生物学在生命科学发展中的巨大作用,微生物过去怎样改变了世界,将来对人类的重要性仍然是怎样强调都不过分。也可以提问式、毛遂自荐式让学生讲,这样不仅可以激发兴趣,促进学习的主动性,也使课堂活跃,改变课堂上教师讲学生听、埋头记笔记的被动学习局面。各章、节的讲述,一定要突出微生物的特点或特性,强调与动、植物的不同点,引导学生进入与动物学、植物学不同的奇妙的微生物学世界,激发学生的求知欲,主动学好《微生物学》。

据了解,在我们编著的《微生物学》书中,其中的“Box”一直颇受学生的欢迎,认为那是一扇打开的“兴趣”之窗,通过这扇窗不仅使学生可以看到基础知识的延伸,即学科的最新进展,从而引导学生主动地关注本学科的发展前景及其重要性,而且也反过来促进了学生学习基础知识的兴趣,例如:当学生读到“最小和最大的细菌”、“原核生物中也有细胞骨架吗?”、“第二遗传密码——折叠密码?”、“质粒原噬菌体”、“抗体酶”、“宏基因组学”等反映相关知识进展的Box时,会吸引和促进他们对正文中的相关基础知识和概念的理解和学习的积极性。另外,还有一些Box不仅与正文内容密切相关,而且其标题和内容十分新颖,颇具创意,如:微生物代谢(第五章)中插入的“肠内酵母菌感染导致醉酒”、“‘鬼火’的生物学解释”;微生物遗传(第八章)中插入的“微生物向邻居‘借’或‘盗用’基因”;微生物基因表达的调控(第九章)中插入的“微生物产生的抗生素为什么不杀死自己?”;微生物的生态(第十一章)中插入的“微生物间的‘互惠’、‘违约’和‘制裁’”;感染与免疫(第十四章)中插入的“微生物与生物恐怖”;微生物生物技术(第十五章)中插入的“‘押送’病原菌赴‘刑场’”等都将使学生在兴趣中主动获取知识。因此,建议老师在讲课时,有意识地对相关内容进行适当地扩展或延伸,使一门基础课变得更生动有趣,从而使老师和学生之间达到一种教与学的融洽和互动。

此外,课讲得好不好,学生是否感兴趣,还与教师自身的知识和基本素质、语言表达能力、思路的条理性等因素有关,因为讲课实际上是一门“艺术”,讲课要充满激情。任何学问达到了艺术的境界,才算有很好的成就,讲课是学问的一种表达,是一种科学与艺术相结合的表演,我们必须把它看成是一门“艺术”,追求达到美好的艺术水平,使听课者感到一种获得知识的享受。课堂讲授的辅助手

段要合理利用,使课件、视频、图表起着增强讲解效果的作用,而不能代替声情并茂的讲授。

4 启迪思维,达到授“鱼”更授“渔”的教学效果

创新是不断进步、发展的动力和源泉,也是当今竞争社会的一种重要能力,没有创新也就无法参与竞争,国家是如此,个人也一样。而创新型人才是通过教育培养出来的,虽然这涉及到教育的方方面面,但是,课堂讲授则是培养人才的前沿阵地。

培养具有开拓和创新精神的人才最重要的是转变观念,由以教师为中心的被动讲述,转向在老师指导下的学生主动学习,由填鸭式转向启发式、讨论式,鼓励学生提问和讨论,可以课上、课后结合进行,老师可在授课中适时提出一些具有综合性、启发性,能把知识学活的问题,甚至具有挑战性的问题,引导学生进行讨论和争论,促使学生主动在课后上网查询文献资料,思考相关问题。作为老师要鼓励有新见解并富于创新的同学,不求全,但求新,使学生思维活跃、敢于提问、勇于创新、不因循守旧,真正为培养开拓型、创新型人才尽一份责任。

讲课中还应引导学生“知其所以然”。《微生物学》是一门实验性很强的学科,许多理论的提出都是从现象的仔细观察到实验的反复证明,大量的发现和发明,也是从执著的观察到众多重复实验证实的,讲课中,涉及到的一些重要发现、发明或重要的理论,不仅是讲清其结论及意义,更重要的是要告诉学生,发现一种新现象、提出一种理论或假设的过程,要强调问题的关键、构思的新颖及设计的巧妙之处,使学生不仅“知其然”,更要“知其所以然”,从中受到启迪,培养学生“举一反三”和“提出问题比解决问题更重要”的能力,也就是作为教师不仅要“授人以鱼”,而更要“授人以渔”。例如:弗

来明敢于推翻当时的权威观点——葡萄球菌“饿死”论,沿着“杀死或抑制”的思路,用完善的实验证据,发现了青霉素的药用价值,开启了抗生素时代的大门。马舍尔“以身试菌”,雄辩地证明了胃病由幽门螺杆菌引起,改写了因胃酸过多导致胃病的传统病因学,为人们最普遍的胃病的诊断、治疗做出了重要贡献。弗来明、马舍尔两位科学家,具有敏锐的洞察力、创造性思维和潜心的研究精神,都是我们学习的楷模,他们顺理成章的先后获得了诺贝尔生理或医学奖。这些科学家做学问的态度和精神也是我们教育学生如何做学问和做人的生动教材。

总之,课堂讲授是一门综合学问,也是学问与艺术的完美结合,这里仅就《微生物学》的课堂讲授列举了一些例子,谈了一点个人的体会和看法,实际上,许多教师,特别是不少中青年教师,充分发挥自身的优势,尽职尽责,课堂讲授效果很好,颇受学生欢迎,使《微生物学》教学水平不断提高。更期望我们在微生物学科领域的工作岗位上,努力处理好教学与科研的关系,相互促进,做到教学科研双丰收。

参 考 文 献

- [1] 沈 萍主编. 微生物学. 北京: 高等教育出版社, 2000.
- [2] 沈 萍, 陈向东主编. 微生物学(第二版). 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [3] 沈 萍, 陈向东主编. 微生物学(彩色版, 第三版). 北京: 高等教育出版社, 2008 年上半年即将出版.
- [4] 沈 萍, 陈向东主编. 微生物学实验(第四版). 北京: 高等教育出版社, 2007.
- [5] 沈 萍, 彭珍荣主译. Microbiology(教育部重点引进国外优秀原版教材). 北京: 高等教育出版社, 2003.