

紧密联系中学生物教育，在微生物学教学中 提高师范生素质

韦伟* 胡尚勤 程婵娟

(重庆师范大学生命科学学院 重庆 400047)

摘要: 师范院校微生物学是与中学生物教育联系非常紧密的一门基础课程。在微生物学教学中提出了衔接中学内容、培养师范生技能以及指导择业3个方面新目标。并从教学内容、教学方法与课程考核3个方面对目标的可行性与实现方案进行了分析与实践。

关键词: 微生物学教学, 师范教育, 中学生物教育, 西部教育

Microbiology Teaching Process Closely Connected with Secondary Biology Education to Improve the Teacher Quality of Normal Students

WEI Wei* HU Shang-Qin CHENG Chan-Juan

(College of Life Science, Chongqing Normal University, Chongqing 400047, China)

Abstract: Microbiology, as one of the normal colleges' foundation course, is closely related to secondary biology education. In this thesis, three new teaching targets have been put forward during the microbiology teaching process, which include integrating the course contents of microbiology and secondary biology, enhancing teaching skills training and offering careers guidance. The feasibility analysis and implementing methods for these three teaching targets have been discussed and practiced in three aspects including teaching contents, teaching methods and course examination.

Keywords: Microbiology teaching, Normal education, Secondary biology education, Western education

近年来,随着我国社会经济的发展,教师地位、待遇的改善,以及国家对师范生就业政策的变化和大学生就业市场化的深入,师范类毕业生面临的就业竞争已经非常激烈。同时,中小学新课程改革也使得用人单位对新教师的专业素质提出了新的更高的要求。这样的情况也促使高等师范院校进行相应

的教学改革,为中小学培养合格的教师。我校作为西部地区重要的师范院校之一,面临当前西部发展和自身教育资源之间的矛盾,积极进行教学改革,努力提高师范生的专业素质,培养创新能力,对西部教育发展具有重要意义。

微生物学是高校生物科学专业重要的基础课程

之一。其内容丰富、涉及面广,既是生命科学领域内一门发展最快、影响最大、体现生命科学发展主流的前沿学科,同时又是一门应用性很强的学科,是现代生物技术的重要组成成分^[1]。我校微生物学开设时间在二年级下期或者三年级上期,此时学生已经完成植物学、动物学、细胞生物学以及生物化学等几门基础主干课的学习,并且同时开设遗传学。因此,这个时期是学生在知识上承上启下的关键时期。学生在结束微生物学课程之后即将面临毕业实习与就业的准备阶段。所以,微生物学在生物科学专业学生专业知识构成与就业准备中均具有非常重要的意义。如何做好师范院校微生物学课程教学,将微生物学开设成为师范生大学学习的加油站和提速器?如何通过微生物学的学习,提高学生专业素质,培养创新能力,增强毕业生的就业竞争能力与适应性?我们在教学过程中作了一些相关的尝试,并提出一些体会和想法,与国内同行共同探讨。

1 合理定位,确立符合师范院校特点的微生物学教学目标

许多学者在微生物学教学过程中,建立和使用多种教学方法,并且从多个方面提出微生物课程教学的目标。其中包括对微生物学课程基本知识和基本实验技能的掌握;对学生思维方法的训练;对学生进一步学习能力的培养以及提升学生向微生物学科高级专门人才培养方向发展的兴趣等^[2-4]。但是,对于师范院校而言,结合我校的具体情况,我们认为,除了上述几个方面之外,微生物学教学目标还应该包含以下3个方面:(1)联系中学生物相关内容,承上启下,起到提纲挈领的作用;(2)言传身教,创造机会,对学生师范生技能进行培养;(3)为学生职业选择与考虑职业方向提供帮助。我们在实践中主要从教学内容、教学方法与教学评价等几个方面对上述3个目标进行实施。

2 微生物学与中学生物教学内容相衔接

2.1 微生物教学内容与中学生物教材内容有广泛的交叉与渗透

在教学中,我们把微生物学教学内容分为11个章节,包含了原核、真核细胞形态构造功能比较,生

理代谢,遗传变异、生态分布及分类进化等生命活动的基本规律,同时包含基因工程、疾病与免疫、发酵工程等多学科内容^[1,5]。而这些内容,在中学生物学课程教材中有非常广泛的交叉与渗透(表1)。

我国的高中教材包括必修与选修两个部分。必修课部分,从构成生命的基本物质、生命的基本单位——细胞入手,然后分5章内容介绍了与生物体息息相关的生命活动,依次谈到了生物的新陈代谢、生命活动的调节、生物的生殖发育、遗传变异与进化。最后两章讲到了生物与环境、人与生物圈以及实验。在选修课部分中,分5章分别介绍了人体生命活动的调节与免疫、光合作用和生物固氮、遗传和基因工程、细胞和细胞工程、微生物和发酵工程等几个主题。在这些内容中,微生物和发酵工程虽然只是单独作为一章放在选修部分,涉及的内容也只包含微生物的类群、微生物的营养代谢和生长以及发酵工程简介。但是,通过仔细分析,我们发现由于微生物学涉及知识的广泛性与教材内容编排的独有特点,其内容实际上与中学生物教材中的大量内容都具有直接或间接的关联。有的内容甚至是直接对应。比如表1中所列中学生物涉及的代谢知识其内容编排上与微生物学中代谢章节有很强的对应关系。另外还有表中未列出的中学生物第6章遗传与变异其中的遗传物质基础、生物变异等内容与微生物学中基因突变及修复、微生物育种等知识也是相互对应,易于联系。因此,微生物学的课程内容特点以及其开设的特定时间使其在师范院校生物科学专业本科学生巩固、拓展知识以及夯实就业基础中都具有非常重要的战略意义。

2.2 在微生物学教学过程中体现与中学生物教学内容的衔接

如何在微生物学教学中体现与中学生物教学内容的衔接?在理论知识方面,表1列出了二者相关的部分章节知识内容。虽然这些内容难以在微生物学教学中全部一一进行讲解,但是教师可以有意识地在恰当的时机进行介绍、总结。一方面对学生已经学过的知识进行复习、总结;另一方面促进学生主动建构自身的知识体系与框架,为一年以后的就业打下坚实的专业基础。我们也在教学实践中进行了一些尝试(见表1备注栏)并取得一定效果。

表 1 高中生物教材内容与微生物学教材内容的关联(部分) Table 1 The connection between microbiology and high school biology teaching course (partly)					
高中生物教学内容 The course of high school biology		微生物学对应教学内容 The corresponding course of microbiology	相关程度 Correlativity	关联方式 The methods of combination	备注 Remarks
第一章 Chapter 1	生命的物质基础				
	组成生物体的化学元素 组成生物体的化合物	微生物的营养: 微生物细胞的化学组成; 营养物质及其生理功能	直接关联	布置作业 课后总结	促进学生复习总结几种营养成分特征相关知识
第二章 Chapter 2	生命的基本单位——细胞				
	细胞的结构与功能	原核、真核微生物细胞结构与功能	直接关联	课堂总结与课后总结结合	复习细胞结构, 对原核、真核细胞进行比较
	细胞增殖	微生物生长繁殖及控制: 细菌的个体与群体生长; 真菌的生长与繁殖	直接关联	课堂总结与课后总结结合	通过无性及有性繁殖, 孢子的形成过程的学习促进学生总结、理解关于细胞周期, 有丝分裂与减数分裂相关知识
	细胞的分化、癌变和衰老	/	/	/	/
第三章 Chapter 3	生物的新陈代谢				
	新陈代谢与酶 新陈代谢与 ATP 光合作用	微生物的代谢: 微生物的产能代谢: 自养微生物与异养微生物的生物氧化; 能量转换	直接关联 对应性强	课堂总结	直接涵盖大部分内容, 并可通过光合磷酸化讲解比较高等植物非环式光合磷酸化与光合细菌环式光合磷酸化以及紫膜光合磷酸化区别
	植物对水分的吸收与利用	微生物的营养: 营养物质进入细胞: 扩散/促进扩散/主动运输/基团转位	间接关联但 具有较强对应性	课堂总结	
	植物的矿质营养	/	/	/	/
	人和动物三大营养物质代谢	/	/	/	/
	细胞呼吸	微生物的代谢: 微生物的产能代谢与耗能代谢	直接关联	课堂总结	比较发酵、有氧呼吸、无氧呼吸之间的关系与区别, 加强学生的理解
	新陈代谢的基本类型	微生物的营养: 微生物的营养类型 微生物的代谢: 微生物的产能代谢与耗能代谢	直接关联 对应性强	课堂总结	加深学生对代谢的理解, 形成清晰完整的知识框架
第四章 Chapter 4	生命活动的调节 (以下略)		(以下略)		

在教学实践中, 我们主要采用教师课堂总结、布置课后作业, 以及开设专题讨论的方式有选择性地对中学教材与本章相关知识点进行总结归纳, 并且要求学生研究相关知识点考题, 促进学生对中学生物教材的理解, 同时更好的对微生物课程以及大学相关课程进行复习与应用, 构建系统而又具有一定针对性的知识框架。

除了知识点方面的衔接之外, 我国中学课程改革中日益增加的各类创新竞赛、课外活动对我们师范院校的学生——未来中学教师的创新思维能力也

提出了更高的要求。因此, 微生物教学中对思维能力的培养也是非常重要的。我们在教学中主要采用引导强化训练的方式。理论课教学内容中, 许多地方都有很好的素材, 比如一些经典实验设计思路、一些课后思考题及探究性问题, 可以加以利用, 引导学生体会与学习科学思维方法与激发创新的灵感。同时, 微生物学实验单独作为一门课程进行教学, 单独考核, 通过微生物基本操作技术的训练, 使学生掌握正确的微生物学实验操作方式, 养成良好的实验习惯。另外还有一部分同学通过申报“挑战

杯”课题与学校资助研究课题或者教师的科研项目进入实验室进行的研究学习,进一步提升自己的知识水平与锻炼思维能力。

3 言传身教,丰富教学方法,“鱼渔兼授”

对于师范生而言,专业知识与师范生技能就像是左右两边的车轮,一个都不能弱。既要有知识,还有能够把知识传授给他们未来学生的能力。而对师范院校的微生物教师而言,教会学生微生物基础知识,好比“授之以鱼”,而教会学生如何有效的传播知识,则是“授之以渔”。这同样的也是一个都不能弱的,必须要“鱼渔兼授”。我们在教学中主要从以下3个方面进行考虑和实施。

3.1 激发学生兴趣、成为一名受学生欢迎的老师,成为学生愿意模仿的对象

让学生对微生物感兴趣,让学生喜欢微生物学老师,让学生愿意模仿微生物老师的教学方法,是我们达到目标的关键之一。

由于微生物所涉及的内容往往比较微观、抽象。仅仅依靠传统的描述性教学以及国内很多教材中常用的黑白示意图的方式很难让学生对教学内容有直观的理解,更谈不上激发学生的兴趣。我们在课堂上利用现代多媒体教学技术,采用Powerpoint课件与传统黑板板书相结合的方式进行授课。以国内优秀教材武汉大学、北京大学等5所高校共同编著的“十五”规划教材《微生物学》第2版为学生使用教材,收集了国外一些优秀的微生物学教材,如Microbiology (LM Prescott, *et al.* 5th ed, 2002), Microbiology: An Introduction (GJ Tortora, *et al.* 6th ed, 1998), Foundations in Microbiology (KP Talaro. 5th ed, 2005), Instant Notes in Microbiology (J Nicklin, *et al.* 2nd ed, 2002), Brock Biology of Microorganisms (MT Madigan, *et al.* 10th ed, 2003)。对国内外教材进行整合,形成了一套系统完整,结构简洁,图片、色彩精美的微生物学教学课件。并且通过一些国外教材提供的教学网站下载了大量Flash材料并应用到教学中,使原来一些复杂、枯燥的教学内容比如补体激活、基团转位、芽孢形成等可以形象地通过动画方式比较准确地表现出来,既激发了学生的兴趣,又提高了教学效果。

另一方面,我们的教师在课堂教学中,除了对专业知识的讲解之外,还非常注重情感因素对学生

的影响,以富有激情的讲解和乐观向上的态度感染学生。有的学生在课后和老师交流,“最喜欢老师上课时一直带着的微笑”;“老师的生活质量一定很高,因为上课时总是给我们一种乐观向上健康的感觉”等等。教师所表现出的工作与生活态度潜移默化地影响了学生。

除此之外,在微生物学教学过程中,我们还主动挖掘教学内容中的励志内涵,关心学生的思想,介绍学习的方法。针对学生在大学期间学习中常出现的“计划制定十几次,每次执行两三天”;“书包装得满满,图书馆坐了半天,中途出去好几次,书只看了两三篇”等等情况,在讲到相关知识比如巴斯德进行鸡霍乱研究、斯坦利提纯烟草花叶病毒磨了以吨为单位的烟草等实例时,结合自己的学习感受与经验,帮助和鼓励调节心态,教育学生贵在坚持、有付出才有收获的道理。这些工作,在很大程度上也帮助教师获得学生的喜爱,在促进教学目标的实现上起到一定的作用。在教学实习的时候,我们发现,一些学生在讲课时已经开始有意识地模仿老师,注意自己的表情、精神面貌等,获得了实习单位和指导教师的好评。

3.2 教学中展示多种教学方法,分解动作示范教学“招式”

在师范院校,除了一般的师范生技能培训内容,包括普通话、三笔字等等,还会开设相应学科的教学法课程。比如中学生物教学法,指导学生了解中学生物教学过程,学习中学生物学常用教学方法以及如何进行备课、教学分析、评价等。但是光靠一门课是远远不够的,虽然学习了生物教学法课程,但学生很难将课堂上学到的教学方法有意识地或者恰当地在讲课中运用。这必须是一个不断观察、思考与练习的过程。从这个角度出发,我们在进行微生物学教学时,努力把课堂打造成为一个传授专业知识与展示各种教学方法的平台,在教学中有意识灵活、生动地使用各种教学方法,让学生有非常直观的体会与深刻的印象,为学生提供大量生动的素材。让学生在自已讲课的时候有东西可以模仿,并且容易正确有效地模仿。

比如笔者在对微生物学的一个难点内容肽聚糖结构和功能进行讲解的时候,很巧妙地运用了举例比较与启发、讨论结合的方法,将肽聚糖的双糖单

位作了形象的比喻: 将 N-乙酰胞壁酸比喻为男同学, N-乙酰葡萄糖胺比喻为女同学, 它们之间的 β -1,4-糖苷键比喻为男女同学手拉手。为了保护操场下的宝物(细胞原生质体), 一行行站在操场上, 为了长期作战, 男同学(N-乙酰胞壁酸)的腰上系了 4 个包裹作为补给(肽尾), 又为了增强防护能力, 将每个男同学的包裹连接起来(肽桥)形成一片网状, 并且采用人海战术, 堆上几十层这样的网来形成防护墙。这样使得学生对肽聚糖的结构有了非常直观的理解, 同时采用假设、讨论法, 提问: 如果你是一位夺宝人, 面对这样的防护, 如何突破? 引导学生讨论, 并启发学生理解溶菌酶与青霉素对革兰氏阳性细菌的作用机理。同时将磷壁酸比喻成为辅导员老师, 在整个结构中起到调剂作用, 进一步讲解磷壁酸的功能。这样的处理方式起到了非常好的效果, 在期末考试中关于肽聚糖的结构的试题, 全班得分率达到 100%, 即使是总分未能及格的同学, 在这道题上都能完整的回答。很多学生在微生物学的学习结束后很长时间, 有的甚至工作好几年后和老师见面聊天时还在说, 微生物学里印象最为深刻的就是老师讲肽聚糖的桥段, 至今都还能很清楚地记得肽聚糖的结构。很多学生也在自己的讲课过程中有意识地采用类似的教学方法对难点或重点进行举例比较, 想办法进行突破。这样就为学生理解教学方法在课堂中的具体应用起到了一定的促进作用。

3.3 画龙点睛, 对学生进行指导, 指出教学思路及教学方法

如果说只是激发学生兴趣, 为学生展示各种教学方法的话, 我们认为, 这样还不是成功的教学。我们在指导教学实习过程中还发现, 很多同学在试讲与课堂教学过程中对自己喜欢的老师的教学风格和教学方法进行模仿, 但是由于对内容的掌握以及对教学方法的应用与自身底蕴的不足, 往往只是简单地模仿而模仿, 没有领会为什么要采用这种方法以及如何恰当地使用。结果不但未能达到理想的效果, 反而使得自己畏手畏脚, 没有自信。因此, 在教学中不能只是单纯的应用多种教学方法, 同时还要对学生进行指导, 让学生知道教师为什么要这样处理, 有什么好处。必须要通过讲解、纠正和训练才能够起到好的效果。对于师范生的教学来说, 这样才有可能做到“授之以渔”。

在这个方面, 我们之前做了一些思考与调研以及一些简单的尝试, 多是在课堂中在出现相关机会时对学生进行提示与简单总结。比如在学习“变量试验”内容时, 备课时考虑到通过讲解实验促进学生对科学思维方式的理

解, 我们采用引导学生以实验设计者的视角, 自己来设计这一实验的启发式教学方法进行教学, 但是由于该实验涉及到统计的相关知识, 学生有畏难情绪等因素, 使得效果很不理想。面对这种情况我们及时改变方法, 从论文阅读者的角度来看待该实验, 通过教师的陈述与引导, 学生顺利地把握住两组处理的不同之处, 也理解和接受实验结果。在这样一个过程之后, 教师因势利导, 对学生提出了自己的处理方式, 同时指出同一个知识点, 作为教师在处理的时候应该从多个角度加以考虑, 以最好的方式进行呈现, 教学方法没有优劣之分, 只有运用是否恰当的差别。这也是培养学生师范生技能, 授之以渔的一种体现。但是类似的情况由于并非主动的教学设计, 所以在整个微生物学教学过程中并不多见。而我们认识到对于师范生而言, 这种教师言传身教、画龙点睛式的指导的重要性, 认为应该在教学中有意识、有准备的进行开展与推广。在此基础上, 我们也提出了几个思路与方法, 以期更好地对学生进行师范生技能的训练, 同时让学生领会教师的教学思路: (1) 充分利用已有的网络教学平台, 在微生物学科网络教学资源中提供教师教案(已经实现)的同时, 保证教师教学日记或博客的更新。在其中应当包含教师对所使用教学方法的使用心得与效果分析和建议, 并且有选择性地尽量向学生公开, 以供学生参考。(2) 在微生物学科网络教学资源中提供相关教学方法、学习资源的链接, 以及优选的教师授课录像, 包括大学、中学老师授课录像。(3) 布置作业, 要求学生自己备课, 上传详细教案, 公开给全部学生, 要求互相进行点评, 教师最后点评并给出成绩, 推荐较好的作业供大家参考。

4 抓大放小, 为学生职业选择与考虑职业方向提供帮助

在师范院校中, 有相当的学生日后可能会从事生物相关的非师范职业, 对这部分学生的学习愿望我们在微生物教学中也尽力从各个方面进行最大的满足。有的学生通过学习, 对微生物学非常感兴趣,

希望今后攻读微生物专业的硕士研究生, 进行更深入的学习。这类学生我们主要从两个方面进行培养, 一方面在考研复习中所遇到的专业、方向、学校以及如何准备等方面接受学生的咨询并加以指导和鼓励, 另一方面我们吸收一部分学生到实验室参与老师的科研工作或者是从事他们感兴趣的一些课题研究, 让学生在和老师以及实验室工作的研究生的合作、交流中强化实验技能、培养良好的科学思维习惯。对于一些希望毕业后进入企业工作或自主创业的学生, 我们也积极联系一些企业或作坊, 主要是和微生物相关的食用菌栽培基地、生物制药厂、啤酒厂等, 创造机会带学生参观企业生产流程, 请企业领导或者技术人员为学生进行创业、成本计算、企业用人要求以及技术方面的讲解和答疑。并且我们正在筹备创建自己的校内食用菌实习栽培基地, 作为大学生自主创业的实践场所, 为学生职业选择与考虑职业方向提供帮助。

5 建立相关有效的课程评价方式

微生物课程考核是整个教学工作中的一个重要环节, 是调动学生学习主动性, 检测和提高教学质量的重要措施。我们在课程考核方式上也进行了相应的改革, 期末考试与平时成绩比例为 7:3, 平时成绩不包括出勤, 主要包括对每章节复习题的完成质量、课后作业教案的认真程度与质量和对教学方法的运用情况。笔试试题中也尽量体现学生综合分析问题与解决问题的能力。这样一来, 同学们对平时老师布置的课后作业认真程度大幅度提高, 同时, 通过平时作业与笔试中的综合分析题目, 也涌现了一些很有闪光点的东西。比如在对中学生物教材内容与微生物内容关联分析中, 学生提出了很多原来教师没有注意到的知识点, 并且在如何教学上也提

出了很多很有创意的思路。从另一个角度推动了我们微生物学教学目标的实现。

6 结语

微生物学内容广泛, 与中学生物教学内容具有广泛的联系, 其内容特点与特定的开设时间对于师范生来说在专业知识巩固、拓展中具有重要的作用并且在毕业实习与就业竞争中具有重要的战略意义。我们在教学实践过程中总结提出了师范院校微生物教学 3 个新的目标, 希望通过微生物学习, 促进学生系统巩固专业知识, 熟悉中学生物教学内容, 以微生物教学为契机, 提高师范生对教学方法的认识与应用能力, “渔鱼皆授”。并进行了初步的尝试, 取得一定的效果。当然, 对于我们而言, 这种方式的教学也是一种尝试, 尚有很多细节需要探讨。比如如何解决学时紧张、学生人数多、对教师要求高, 工作量急剧增加等问题。这些问题的解决, 除了教师本身的努力与奉献之外, 还需要院系以及学校寄予高度的重视与支持。

参 考 文 献

- [1] 沈萍, 陈向东. 微生物学. 北京: 高等教育出版社, 2006: 1-11.
- [2] 艾云灿, 孟繁梅. 《微生物学》教学考核突出综合素质培养的几点作法. 微生物学通报, 2001, 28(6): 97-99.
- [3] 李明春, 杨文博, 刘方, 等. 将微生物学课程构建成创新型人才培养的平台. 微生物学通报, 2007, 34(6): 1222-1225.
- [4] 庄铁城. 关于微生物学教学的适应与提高. 微生物学通报, 1999, 26(3): 226-228.
- [5] 人民教育出版社生物室. 生物. 北京: 人民教育出版社, 2003: 1-2.