

地方本科院校微生物学课程教学改革探索

郑新添 杨小燕* 尹会方 黄翠琴

(龙岩学院 生命科学院 预防兽医学与生物技术福建省高校重点实验室 福建 龙岩 364012)

摘要: 微生物学是生命科学类专业重要基础课程之一, 该课程应用性强。为了更好地实现地方本科院校应用型人才培养目标, 本文结合我市产业特点及课程现状, 对微生物学课程的理论、实验、实践教学及师资培养等环节尝试了一些改革探索, 取得了一定的成效。

关键词: 微生物学, 教学改革, 地方院校, 应用型人才

Exploration of Microbiology teaching reform in local colleges

ZHENG Xin-Tian YANG Xiao-Yan* YIN Hui-Fang HUANG Cui-Qin

(Key Laboratory of Fujian Universities Preventive Veterinary Medicine and Biotechnology, College of Life Sciences, Longyan University, Longyan, Fujian 364012, China)

Abstract: Microbiology, an important basic course of life sciences, features high applicability. In order to achieve the talent training goal of our school, according to characteristic industry of our city and the situation of the course, we took reform measures of Microbiology teaching steps of theory teaching, experiment and practical teaching, and teacher training. They achieved good results.

Keywords: Microbiology, Teaching reform, Local colleges, Applied talents

微生物学是一门重要的生物基础学科,它在生命科学重大基础理论和现代生物技术的形成与发展中具有十分重要的作用,同时微生物学又是一门应用性很强的学科,与人类经济发展、社会进步和日常生活息息相关^[1]。微生物学是分子生物学、发酵工程、基因工程、传染病学、免疫学等课程的重要基础,其教学质量直接影响到后续课程的教学效果。龙岩学院作为一所新建地方本科院校,与国内研究型高等院校相比,存在着教学设施不完善、师资力量相对薄弱、生源素质不高等不利条件。目前,我校生命科学院四个本科专业——生物技术、生物科学、动物医学和动物科学均开设了微生物学课程。

为了更好地适应我市社会经济发展的需要,结合我校应用型人才培养目标,我们对微生物学的理论教学、实验与实践教学及师资培养等环节进行了改革探索,取得了一定的成效,现介绍如下。

1 理论教学改革——立足产业需求,突出课程的应用性

1.1 调整教学大纲,更新教学内容

作为生命科学的基础课程之一,微生物学内容丰富,且不断更新,但现有的学时较少,因此,在有限的学时内,授课内容无法也不能面面俱到,应根据专业特点对教学大纲和教学内容加以调整。对

基金项目: 福建省省级精品课程; 龙岩学院校级精品课程

*通讯作者: Tel: 86-597-2797255; ✉: lyyxy1988@126.com

收稿日期: 2013-05-19; 接受日期: 2013-08-15; 优先数字出版日期(www.cnki.net): 2013-10-12

于地方本科院校而言,由于其培养的是地方性应用型人才,其课程体系具有实践性等特点^[2],再结合我校人才培养的定位——“面向基层、紧贴行业,以培养应用型高级专门人才为主要目标,直接为地方经济建设和社会事业发展服务”,显然区别于研究型高校或职业技术学院的人才培养目标,因此不能简单照搬研究型院校的现有教学大纲^[3],当然也不同于职业技术学院的大纲。我们的调整思路是课程大纲与我市的特色产业——畜牧业(特别是生猪及家禽养殖业)及颇具特色的食品加工业(如闽西“八大干”等特色食品加工)密切结合,以畜牧兽医及食品行业实际生产需要及毕业生的主要就业岗位所需技能为基础来确定课程内容,把最具有迁移价值的基础知识、基本技能和新成就、新思想传授给学生^[4]。首先在教学内容与学时方面,修订后的课程共72学时,其中理论48学时,实验24学时。理论部分包括基础微生物学和应用微生物学两部分,侧重点是微生物的形态、微生物的生长及其控制、传染与免疫等与畜牧业、食品业相关的知识点。基础微生物学部分,在参考多种优秀教材的基础上,对其中核心基础知识进一步梳理,突出重点与难点,减少与其他相关课程的交叉重复的知识点。在学时安排上增加“微生物生长及其控制”、“传染与免疫”等章节学时,减少与生物化学、分子生物学等课程交叉知识点如“基因重组和杂交育种”等学时;应用微生物学部分,侧重介绍与畜牧及食品产业相关的动物病原微生物和食品微生物等的特征与应用。其次,在教材选择上,好的教材是提高教学质量和教学效果的基本条件^[5],我们以周德庆主编的《微生物学教程》为基础微生物部分的主要教材,同时还将陆承平主编的《兽医微生物学》及江汉湖主编的《食品微生物学》作为应用微生物学部分的参考教材。与此同时,及时更新教学内容,把与产业相关的微生物学最新知识融入课堂。如介绍近年新开发的食品微生物的鉴别、计数用的显色培养基;介绍新出现的畜禽病原微生物如SARS冠状病毒、禽流感病毒的致病性及检测方法等。此

外,课程组将教师科研和实践获取的第一手教学资源,如各种临床分离的微生物涂片等大量教学资源,引入课堂,激发了学生的学习兴趣。

1.2 结合产业实际问题,寓“理”于“用”,启发式教学

地方本科院校培养的人才主要为地方经济服务,因此在课程的教学上应不仅具有专业的针对性而且能结合地方产业特点,如此,学生毕业后才能较快的将课堂知识转化为生产技能。鉴于此,我们在课堂教学上,将课程知识与其在当地产业的应用联系起来,让学生仿佛“身临其境”,将陌生、抽象的理论知识成为身边活生生的应用案例,如讲述微生物的生长及控制时,介绍畜牧生产上应用抗生素、消毒剂等控制动物病原微生物的原理、方法、注意事项,以及微生物耐药性形成的原因及对策;在食品行业上应用,举例我市“闽西八大干”及乡镇企业生产的笋干、地瓜干等农副产品中应用巴氏消毒法延长食品保存时间及食品防腐剂的作用原理和注意事项等;讲述微生物新陈代谢时,举例畜牧生产中应用微生物代谢原理设计的沼气池及氧化塘用于污水处理,讲述微生物的生态时举例养殖场排放的微生物对周边水土环境的影响等。同时在教学方法上,改变传统上教师直接灌输,学生被动接收知识的方式,采用“问题启发”与“理论联系实际启发”式教学^[6]。通过讲解一个实际的案例将微生物的各个知识点有机串联起来,如在畜牧和食品中均有重要意义的大肠杆菌的形态特征、致病性、控制措施以及其中涉及的微生物鉴定、计数、药物敏感性等多个知识点。案例讲解尽量结合本地产业特色,并提出产业发展中涉及本课程知识的思考题,如针对本地特色食品的加工,提出如何“应用微生物发酵原理改善食品风味及延长保存时间”;针对养殖场粪污染的处理,提出“应用微生物知识怎样提高氧化塘处理沼液的能力”;针对本地新出现的发酵床养殖模式,提出“从微生物角度看该模式的利与弊”等思考题。这种教学方式以教师为主导,以学生为主体,教会了学生“思考、创新及发现新

知识的能力”,同时也能提高学习热情,又便于学生在后续实习中更有针对性地思考问题,并为学生毕业论文选题提供思路。

2 实验与实践教学改革——强化动手能力,突出应用技能培养

2.1 优化实验内容,改进实验方案

优化实验内容。一是整合实验项目。在前期(大一学年)已开设生命科学基础大实验(包括显微镜使用、高压蒸汽灭菌技术等),学时与内容的矛盾得到缓解基础上,整合相关项目内容,如“微生物染色技术”与“微生物形态观察”的整合,既拓展了学时又加强了知识的连贯性;二是精选并更新实验项目,注重项目的行业针对性及实用性。如开设的“药物敏感性试验”、“牛乳中细菌的检查”等项目在畜牧兽医及食品业上具有较强的实用性。随着生命科学的快速发展,分子生物学技术也已广泛渗透到微生物学领域,增设“细菌的 16S rDNA 鉴定技术”等实验项目;三是对综合性、设计性实验项目进一步优化。通过一个应用案例(如兽医临床微生物的鉴定、食品微生态制剂候选菌株的筛选)将综合性实验的“基础性与专业性结合、系统性与创新性有机结合起来^[7]”,如开设“微生物的分离与移殖”项目时与“微生物的染色”、“生理、生化鉴定”等综合。具体实施时,以一个临床接诊病例出发,要求学生完成从该动物进行细菌分离、移殖、染色、生理与生化鉴定等多项内容。

改进实验方案。一是优化实验项目开设顺序,使之更符合学生掌握知识的规律。从微生物的形态观察、染色技术、分离与培养、计数、生理、生化鉴定等按照从感性认识到理性认识的过程安排实验项目。二是改进实验材料,紧密联系本地实际,并结合专业需求。如“微生物的分离与移殖”项目,传统实验教材以土壤为材料从中分离与纯化微生物,改进后,从动物体(如猪、鸡等)肠道、口腔、鼻腔等分离和纯化微生物,一方面学生掌握了微生物分离、纯化知识,同时也有利于学生对动物正常

菌群的理解,有助于后续传染病学等专业课的知识积累。三是减少分组人数,确保人人动手。验证性项目一人一组,综合性项目两人一组。

2.2 加大实验过程的指导力度,确保操作规范

合格的应用型人才要求有较强的动手能力,实验课是培养学生动手能力的重要途径,操作的规范性是实验成败的关键^[8]。微生物学的实验操作技能特别是无菌操作技术等对后续课程如分子生物学、传染病学等课程,甚至对学生毕业后工作均有重要的影响。当前部分学生动手能力差,实验操作不规范的一个重要因素是实验过程缺乏足够的指导。为此,我们加强了实验过程的指导。其做法是学生在预习时先观看实验操作视频,了解实验大体过程;课堂上,教师先进行操作演示,讲解操作细节,如微生物的接种技术,从操作台面清理、手部消毒、接种环的灭菌、划线接种的技术要点及接种后平皿的放置等全过程的各个环节均详细讲解;在学生操作过程中教师巡视每个小组并及时纠正错误之处,同时也要求小组成员之间互相观摩、互相纠正。为了弥补课堂指导时间不足的缺陷,鼓励学生将实验过程拍摄视频或照片,并通过邮件与指导教师交流,明显提高了学生操作的规范性。

2.3 加强实验操作考核,以“考”促“学”

对实验课的考核,传统上以实验报告为主,往往忽略实验操作,难以调动学生的积极性,使学生养成了只重视实验报告的习惯^[9],也导致了部分学生缺乏压力感,对实验过程不重视。为此,我们改进了实验考核方法,即除平时成绩及实验报告之外,增加了实验操作技能考核,成绩一般占实验总分的 30%。如以细菌的革兰染色为题,要求学生在规定时间内独立完成,并得出正确结果。学生在考试压力下,更端正了学习态度,也有效地提升了学生思考和动手能力。

2.4 组织学生参与形式多样的课外实践项目,延伸第二课堂

应用型人才培养的一个重要举措就是加大实践技能的训练。由于课堂学时有限,因此课余时间

参与实践项目就至关重要。我们组织学生参与了形式多样的课外实践项目。一是参加省、校级各类竞赛项目,如大学生科技创新实验计划项目、大学生“挑战杯”计划项目等。参与的项目具有较强的地方应用性,如“龙岩市新罗区猪场环境微生物耐药性调查”、“猪场氧化塘人工模型设计”等。学生在教师指导下制定试验方案,在开放实验室中完成实验材料准备、实验操作及实验分析等。通过项目的开展,既进一步巩固了实验技能,也拓宽了学生专业视野。二是学生在课余时间融入到教师的科研项目,参与课程组老师承担的各类有关微生物项目。在此过程中,学生进一步巩固了培养基制备、细菌分离、鉴定等知识,除了较高质量完成实验内容外,还逐步锻炼了实验设计能力,如对培养基的优化设计、微生物的最适生长条件的摸索、微生物的分子生物学鉴定等。与课堂实验大多数能在较短时间内完成并得出“正确结果”不同,科研项目往往需要经过一段时间的摸索才能得到预期结果,也可能经常面临“失败的结果”,因此这就要求学生除了掌握扎实的实验技能之外,还需要有良好的心理素质。在参与科研项目过程中,锻炼和培养了学生的创新思维,也初步掌握了科研论文的撰写与发表技能。四是让学生走近生产一线,提高实训能力。传统教学中,由于缺乏校外实训基地,学生对微生物在生产中的具体应用缺乏感性认识,因此在就业后需要一段较长时间适应企业的生产环境。为此,一方面我们坚持走校地互动的路径,建立了校外实训基地(龙岩市污水处理厂、永定啤酒厂、金和饲料有限公司等),与之签订合作协议,每年组织学生前往基地进行课程实训。在校外实训基地由生产一线技术人员讲解、示范生产环节,学生亲临生产现场观摩或参与部分操作,拉近了理论课堂与生产实践的距离,极大提高了学生专业兴趣。另一方面,在校内实训基地——龙岩学院动物医学研究所开展课程实习。学生按5-6人小组为单位,在实验教师指导下,开展课程实训,如对接诊动物进行微生物的分离、微生物致病特征观察、微生物的生化鉴定、

血清型鉴定、药物敏感试验、菌种保藏等一系列实验,训练了应用微生物学知识解决实际生产问题的过程与方法。

3 师资建设——培养具有学科交叉优势且实践能力强的应用型教师队伍

3.1 优化师资队伍知识结构,突出学科交叉优势

随着生命科学的快速发展,微生物学新的知识层出不穷,实验方法也不断革新,对教师的知识结构、能力等也提出了新的要求。尽管教师也在不断更新自身知识,然而教师个人无法精通一门学科的所有知识。为此,我们根据学科发展的需要及自身师资的特点,优化了师资队伍。在师资队伍方面,课程组教师由具有畜牧兽医、生物技术、食品科学、发酵工程等不同专业背景的教师组成。在教学安排上,各章节内容由相关背景专业教师授课,每个教师讲授若干章节。同时考虑教师的专长及特点,安排临床经验丰富的教师讲解应用微生物学部分,安排近年毕业的具有博士、硕士学位的年轻教师担任实验课主讲教师。其次,在授课内容上,对重要基础知识点从不同应用角度阐释或举例,如微生物的生长控制,在畜牧业上应用抗生素及消毒剂等方法,在食品工业中应用巴氏消毒、瞬时高温消毒等方法,由不同专业背景教师的讲解,更具有针对性和专业性。

3.2 加大教师培训力度,提高教师实践技能

高素质的教师是保证应用型人才质量的根本。应用型人才的培养要求教师具备较强的实践指导能力,并善于将实践经验转化到课堂教学中^[10]。然而,与大多数新建本科院校师资队伍普遍存在的问题相同,我院微生物课程组教师队伍中年轻教师占较大比例,且大部分来自应届硕、博士毕业生。尽管这些年轻教师有着较高的学历,但是往往缺乏实践能力,不能有效解决企业实际问题^[2],因此提高教师的实践技能成为迫切需要解决的问题。我们从以下三方面提高教师实践技能:一是努力培养“双师型”和“生产型”教师。有计划的安排青年教师

利用假期(寒暑假)驻扎企业,进行实践技能培训。二是在校内动物医学研究所开展“产学研”工作。动物研究所是连接学校科研与企业生产(养殖企业)的平台,教师可在此获取生产一线实践知识,发现实践问题,同时开展相关课题研究,并将研究结果应用于生产。如教师在动物医学研究所开展动物病原的分离、鉴定,药物敏感试验等项目,可为动物疫病诊断提供技术服务。三是与企业开展产学研合作。产学研合作项目促进教师深入企业,了解和掌握生产实践知识。

4 结语

微生物学是生命科学类一门重要基础课程,不同类型的院校及不同专业采取不同的课程教学体系,各院校应根据自身学校及专业特点建立合适的教学大纲、方法等。对于新建本科院校而言,其办学定位具有“服务面向的区域有限性、办学类型的职业化取向、发展路径的校地互动”等主要特点^[11],基于此,微生物学课程组结合了当地产业优势,因地制宜,充分挖掘当地特色资源,制定适合培养地方应用型人才的教学方案及教学方法,同时培养具有实践经验的教师。经过上述改革措施,我院微生物课程教学取得了一定的成效,如该课程被评为福建省级精品课程,我院学生研究生录取率位列学校前茅,学生的专业素质特别是微生物相关动手能力获得校内外教师及用人单位好评。当然,随着生物

科学的进步与发展及人们对应用型人才内涵的新的认识和对人才要求的提高,微生物学课程需进一步改革以适应新的形势要求。

参考文献

- [1] 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[J].微生物学通报,2007,34(6):1222-1225.
- [2] 瞿琨,彭鹏峰,龙志军,等.地方本科院校应用型人才培养的基本特点及实现路径初探[J].中国电力教育,2012,2:11-13.
- [3] 刘克宽.优化知识 强化能力 内化素质——地方本科院校应用型人才结构与培养模式思考[J].中国高等教育,2009(10):51-53.
- [4] 蔡忠兵.地方性院校应用型工程人才培养质量提升策略[J].中国电力教育,2009(18):11-13.
- [5] 李靖,周玉林,关杰.环境微生物学教学改革的探索与实践[J].微生物学通报,2009,36(11):1766-1771.
- [6] 王翀,张亚.论启发式教学在高校课堂中的应用[J].当代教育理论与实践,2013,5(2):95-96.
- [7] 温洪宇,韩征.微生物学综合性实验的探讨与实践[J].微生物学通报,2009,36(2):281-284.
- [8] 韩艳霞.《微生物学实验》教学改革探索[J].开封大学学报,2006,20(2):55-57.
- [9] 黄玉茜,韩梅,孙军德,等.关于环境微生物学实验教学改革的几点想法[J].微生物学杂志,2012,32(6):99-102.
- [10] 李毅.应用型人才培养中的教师创新及实践能力探究[J].求实,2012(A02):267-269.
- [11] 朱林生,顾永安,高新华,等.新建本科院校培养应用型人才的探索:基于校地互动的视角[J].中国大学教学,2010(9):25-27.