

# 生物学理科基地微生物学课程互动式教学

李颖\* 王颖 陈文峰 田杰生 文莹 何群

(中国农业大学生物学院 北京 100193)

**摘要:** 本文介绍了我校生物学理科基地“微生物生物学”和“真菌分类学”两门专业课程采用的互动式教学方法与实践结果。几年的实践证明, 课外科研讲座、撰写课程论文、开放式考试模式等教学方式不仅有效地提高了学生的学习兴趣, 同时训练了学生的微生物学实验技能。

**关键词:** 生物学理科基地, 微生物学, 互动式教学, 提高能力

## Interactive Teaching of Microbiology in State Training Base for Fundamental Research and Teaching of Biological Sciences

LI Ying\* WANG Ying CHEN Wen-Feng TIAN Jie-Sheng WEN Ying HE Qun

(College of Biological Sciences, China Agricultural University, Beijing 100193, China)

**Abstract:** This paper described the results of interactive teaching methods on courses of Microbiology (including Biology of Microorganisms and Fungal Taxonomy) in State Training Base for Fundamental Research and Teaching of Biological Sciences. The scientific research seminar, writing thesis on special topics, and the opening examination could increase the interests of the undergraduates and promote their abilities on technique in microbiological field.

**Keywords:** State training base for biological sciences, Microbiology, Interactive teaching, Enhance ability

近年来高等学校微生物教学研究的成果层出不穷, 例如, 有效地使用外国教材<sup>[1-2]</sup>, 启发和激励学生的学习热情及夯实基础<sup>[3-4]</sup>, 采用科研设计性实验方法<sup>[5]</sup>等, 均对我们的教学启发很大。我们针对本校实际, 尝试了两门微生物相关课程有效衔接的互动教学方法, 探讨教学研究的新思路和新方法, 受到学生的欢迎和支持。

“微生物生物学”课程是我校生物学理科基地学生的必修课。目前安排授课 40 学时, 实验课 48 学

时。“真菌分类学”课程建于 1982 年, 现为生物学院理科基地的专业选修课, 2009 年更名为“真菌生物学”, 授课 20 学时, 实验课 36 学时, 另安排 4 学时的野外采集。

### 1 提出问题与教学研究思路

针对理科基地的学生多数将选择继续深造的事实, 面对微生物学科迅速发展和微生物应用广泛的现状, 如何充分利用有限的教学学时, 提高学生的

学习兴趣,使学生通过每一门课程的学习和实践,不断提高专业素质与实践操作的能力,一直是我們关注和思考的问题。上述两门课程内容不同,实验技术要求各异,对选择微生物专业的同学来说具有知识衔接和扩展的连贯性。近几年来,在学校的教改项目支持下,我们对所承担的上述课程进行了全面建设,并根据以往教学中发现的问题,如(1)教师与学生的交流限于课堂;(2)学生在实验中被动地完成老师要求的作业内容,思考甚少;(3)学生注重死记硬背的考试成绩,学习方法单调并缺乏连贯性等,提出了注重学生综合能力培养的教学指导新思路。

根据新的教学思路,制定了针对不同年级学生的循序渐进的技能训练方法,建立了几种互动教学模式,探讨了采取不同教学手段对提高学生技能的影响,使学生在“微生物生物学”课程的学习中,掌握基本理论并牢固建立无菌操作的概念和技能,并在“真菌分类学”课程中得到进一步拓展与提高。

## 2 互动教学计划的制定与实施效果

### 2.1 开设课外科研专题讲座

利用课余时间举办专题讲座,是一种提高学生兴趣、开阔视野的有效措施。不仅本课程任课教师参讲,还邀请到外校著名教授、本系其他教师和博士生做科研讲座,将知识性和趣味性融于其中。每次讲座的内容与教师的科研工作紧密结合,如近期安排的讲座内容有:固氮酶催化机制、根瘤菌研究进展、微生物研究的历史、趋磁细菌研究进展、细菌生产的塑料、细菌的群体感应、中国的食用菌、大型真菌凝集素的性质与功能、官厅水库解磷微生物的研究、宏基因组文库构建及新基因筛选、丝状真菌生物节律等。对于刚刚进入微生物学习的低年级同学来说,这无疑为他们明确学习目的、激发科研兴趣搭建了一个平台,这种面对面地交流互动方式,使同学们不仅可获得很多课外知识并了解当今微生物学领域的研究热点,克服了学习的盲目性,还可从自己身边的老师们那里得到很多切实的生活感悟和科研工作体会。

### 2.2 促进学生自学,撰写论文及开展学习论坛

根据理科基地的同学基础好和自学能力强的特点,将课程的某个章节交由学生自学。教师根据课

程要求提出问题,学生选择感兴趣的内容查询资料并撰写学习论文。在此基础上又推出了学生论坛的形式,由学生们制作精美的课件,选出代表交流发言,在交流中互相补充专业知识。

几年来,我们注意引导学生们利用现代手段踊跃查阅资料、阐述他们感兴趣的问题并发表自己的观点,促进他们积极敏捷地思考,发挥充分的想象力。很多学生通过广泛查阅资料,将老师在课堂上简述的问题扩展和深化。同学们撰写的论文包括微生物形态、生理、生态等内容,如“奇妙的细菌鞭毛”,不仅阐述鞭毛蛋白及鞭毛的组装,还将鞭毛的运动特点及其动力来源进行分析;又如“微生物在环境修复中的作用”,在描述微生物代谢多样性的基础上,分析当前人们采用不同的微生物配合相关设备治理环境污染的不同方法等;再如“酵母菌在生命科学研究中扮演的角色”,讲述不同酵母细胞所产生的工业产品和酶类,以及酵母菌在外源基因表达、蛋白质互作分析等研究中的重要作用等。我们整理、编辑了学生撰写的论文集,在编辑过程中,反复与每位同学讨论撰写过程中的问题,并在写作规范和技巧上把关。在参与学生论坛和编辑学生论文的互动过程中,也促进教师积极思考和提高业务素质,获得了教师和学生双赢的效果。

### 2.3 实验课的现场讲评及“一对一”考核制度的建立

为了促进学生掌握微生物学特殊的实验技术和严格规范的操作技能,教师在实验课上耐心传授,还建立了现场讲评制度,即:每次实验课结束之前,教师根据在课上观察的情况,评出2位在实验中操作规范、实验结果好的学生获奖(小奖品由教改经费购买),教师提出获奖理由,由获奖学生展示自己的实验结果或向大家介绍操作体会,尽管奖品仅为2元钱的学习用品,但这种形式的推出,调动了大家的学习热情和兴趣,获奖名称根据现场情况确定,如:最佳制片奖、最佳绘图奖、最佳操作奖、最佳进步奖、最佳接种奖、最佳制板奖、最佳整洁奖、最佳实验报告奖等。从实验思路、实验技能、实验习惯等全方位要求学生克服随意,恪守规范和严谨求实的作风。实验课最终的考核是以“一对一”的方式进行,主要考察学生的基本操作。这种以规范化实验操作训练为目的的基础型实验阶段是在微生物

生物学实验课中完成的,也为下一步提高技能训练打下基础。

## 2.4 真菌分类课开放式考试模式的实施及效果

“真菌分类学”是微生物学的专业选修课之一。它需要通过大量的观察和具体的实验掌握常见真菌的形态学、生理学和遗传学特点。为了给同学们创造更多的学习和训练机会,我们确定了“教你认、带你想、促你做”的九字方针,改变了原来靠死记硬背的考试模式,制定了一种开放式、研究型考核的计划,并引导学生自觉实施。

具体步骤如下:(1) 讲明要求:课程一开始先向大家讲明要求,在规定的时间内,每人自行收集分离基物,分离、纯化鉴定 1-2 株丝状真菌,最终交一株鉴定到属的菌株和一份按研究报告格式撰写的鉴定报告,考试时间定在学期开始至结束的两个月内。(2) 具体实施:同学可以在每次真菌实验课后进行自己的分离、纯化和鉴定工作。也可自选时间来实验室。此期间实验室向学生们开放,教师轮流值班,学生独立操作,如制备选择性平板、制片观察、载片培养、资料查询等。

学生们倾注了很高的热情参与这种开放式考试。他们选择的分离基物有土壤、秸秆等环境中的样品,也有食品、药品、塑料制品等材料,还有衣服、牙具、头发等来自个人的物品。当他们分离出菌株后,又会积极地投入到鉴定的步骤。因每人采样不同,分离的菌株各异,对于那些现有资料里不曾描述过的新菌株,需要他们充分运用所学的生物信息学技术在互联网上查阅资料,寻找鉴定依据。正像有些学生描述的一样,这种考试激发了他们的求知欲。学生可以互相交流经验,但不能互相替代,可以合作互助,但必须独立完成自己所分离样品的鉴定,既避免了互相抄袭,又鼓励了团结协作。理科基地显微互动实验室的启用,使学生们在学习微生物知识的同时,又掌握了显微照相的现代技术。这是一种自觉学习、探索的过程。多次师生之间,同学之间的交流和讨论,使大家共同营造了一种思考、交流、帮助和提高的学习气氛。

学生们将微生物学、生物信息学、生物化学和生理学、遗传学知识融会贯通。四年来,学生上交自行分离并鉴定的菌株有 300 余株。有部分菌株可分泌大量的脂肪酶、纤维素酶、木聚糖酶等,另有

一些菌株的形态特征特殊,成为后续教学及科研的材料。

这种促进提高学生能力的考试方式,将被动的应试变为了主动学习的过程。整个过程虽然没有严格规定时间,没有限制同学间交流,但在每一种操作中充分考察了学生独立思考和操作能力,促使学生发挥主观能动性。在编辑学生鉴定报告前,教师先为学生们的鉴定报告打分,发现错误之处及时纠正,与学生们反复交流并修改,使他们真正明确写作规范。

## 3 总结与思考

### 3.1 互动教学方法可促进教、学双赢

生命科学的发展显示了多学科交叉和学科间合作的趋势,要求实验教学不能只停留在不同学科独立实验课程设置的水平上,而应该打破课程界限,向综合型、应用型方向发展,专业课程的有效衔接,是研究型教学的基石。本校生物学理科基地的硬件设施建设,如,显微互动实验室和生物信息学平台的启用,为我们的教学提供了良好的环境。坚持在两门课的授课中采用多方位互动教学模式,教师引导学生主动学习,积极实践,收到良好效果。学生通过“微生物生物学”课程掌握微生物学基本的理论知识和操作技能,又在随后的“真菌分类学”课程中得到主动的施展和提高。那些本来以为逃脱死记硬背的考试方式可以轻松过关的心存侥幸的学生,也用实践换来了劳动成果,他们从中尝到了参与这种考试的喜悦,有些学生已将自己在真菌分类学课中的结果,撰写成英文论文发表在国内核心期刊上。教师也在教学中不断审视自己的教改理念,考察自己的教学效果,督促自己不断总结经验。我们已编辑了三届学生撰写的《微生物课程学习论文》共 8 册,四届学生撰写的《真菌鉴定报告》共 4 册,将它们保存在生物学院的资料室,不仅记录了学生们自觉学习的轨迹,也诠释了他们从初级阶段向更高阶段迈进的能力。

### 3.2 教学与科研互相支持和促进

大学的根本任务是教书育人,教师是一个乐于奉献的职业,教学研究的理念不能放松,教学学时不能作为限制因素阻碍传授,教师需因地制宜,针

对学生的实际问题制定出可行的措施,该措施一定要以提高学生兴趣、能力和真正获得实效为原则。

教学与科研之间互相促进,没有矛盾。几年来,本教学组成员分别承担并完成了国家“973”、“863”和“国家自然科学基金”等多项课题。在完成教学任务之余,5年来共计发表“SCI”研究论文20余篇,申请并获得国家发明专利10余项。我们充分感受到教学和科研是互相促进的,关键是合理利用时间,在每项工作中提倡高效率。

## 参 考 文 献

- [1] 陈向东,唐晓峰,郑从义. 中外微生物学教材建设状况调查与分析比较. 微生物学通报, 2008, **35**(12): 1980-1986.
- [2] 唐晓峰,唐兵,陈向东,等. 使用外国教材进行英语教学的体会. 微生物学通报, 2008, **35**(9): 1490-1493.
- [3] 冀宏,顾建华,赵黎明. 激励式程序教学法及其在微生物实验教学中的应用. 微生物学通报, 2008, **35**(10): 1645-1650.
- [4] 张香美,马铜锁,刘坤,等. 夯实基础,培养能力-普通微生物学实验教学点滴体会. 微生物学通报, 2008, **35**(6): 963-966.
- [5] 李霜,王浩琦,周华,等. 科研设计性大实验在微生物学实验教学中的应用. 微生物学通报, 2009, **36**(1): 134-136.

## 征订启事

### 欢迎订阅 2010 年《植物保护》杂志

《植物保护》创刊于1963年,由中国植物保护学会和中国农业科学院植物保护研究所主办,为全国中文核心期刊、中国科技核心期刊、“中国期刊方阵”双百期刊,曾荣获中国科协优秀科技期刊奖、全国优秀科技期刊奖,北京市全优期刊奖、国家期刊奖提名奖等多个奖项。收录的数据库有英国《CABI文献数据库》、《Agrindex (FAO)》、美国《化学文摘》(CA)、《中国科学引文数据库》、《中文科技期刊数据库》、《生物学文摘》、《万方数据—数字化期刊群》、《中国农业文摘数据库》、《中国科技论文与引文数据库》、《中国学术期刊(光盘版)》、《中国期刊网》。本刊主要刊登有关植物病理、农林业昆虫、杂草及鼠害等农作物有害生物、植物检疫、农药等植物保护学科各领域原始研究性论文和具有创新性、实用性技术成果文章。设有专论与综述、研究报告、调查研究、基础知识、实验技术、国外植保、争鸣、应用与交流、病虫新动态、学会动态与信息、新书新产品介绍等栏目。

竭诚欢迎全国各地科研院所研究人员、大专院校教师及研究生、各级植保科技工作者等踊跃订阅。欢迎广大作者踊跃投稿!并欢迎咨询洽谈广告业务!

本刊为双月刊,大16开,160页,铜版纸印刷。每期定价25.00元,全年150.00元。邮发代号:2-483,全国各地邮局均可订阅。直接在本刊编辑部订阅,可享受9折优惠价,全年135元,若需挂号,每期另加3元。

联系地址:北京圆明园西路2号中国农科院植保所《植物保护》编辑部 邮编:100193

电话:010-62819059, 62815914 传真:010-62815914

E-mail: zwbh1963@263.net 网址: www.plantprotection.ac.cn

联系人:王音 高洪荣