

# 食品微生物检验实验教学模式与实践与探讨

李凤梅\* 王世清 官春波 仇宏伟 谭海刚

(青岛农业大学食品科学与工程学院 青岛 266109)

**摘要:** 全面阐述食品微生物检验教学中基础性实验、综合性实验、设计性实验及教学实习等各层次教学方法, 并且重点讨论了设计性实验教学中所遇到的问题。通过介绍设计性实验教学的各种经验, 对设计性实验教学中遇到的难题提出了解决方法和思路。

**关键词:** 食品微生物检验, 实验教学, 教学模式

## Reform and Practice for Experimental Teaching Model for Food Microiological Analysis

LI Feng-Mei\* WANG Shi-Qing GONG Chun-Bo QIU Hong-Wei TAN Hai-Gang

(College of Food Science and Engineering, Qingdao Agricultural University, Qingdao 266109)

**Abstract:** Teaching method for basal experiment, comprehensive experiment, design experiment and teaching practice in food microiological analysis were elaborated completely, and design experimental teaching was discussed stress. At the same time, Through introducing various experience of the design experiment teaching, resolvent and way of thinking against problem meet in design experiment teaching were put forward.

**Keywords:** Food microiological analysis, Experimental teaching, Teaching model

食品微生物检验是高等院校食品科学及食品质量与安全专业的一门重要专业课, 是以实验为基础、应用性和实践性都很强的学科, 检验涉及的微生物范围广、种属多, 其理论主要来源于大量的科学实验, 因此实验教学对于食品微生物检验这门课程至关重要。近年来我们从培养学生综合能力出发, 对传统的实验教学内容和教学方法进行了一些尝试性改革, 在教学中开展了自主性教学及系列实验, 对学生的观察、分析、解决问题的能力及动手操作能力和创新思维能力的培养起到了积极的作用, 为今后学生从事食品卫生检验工作打下了坚实的基础。本文将介绍我们在课程教学改革中的一些具体

做法, 并就本门课程的实验教学现状和教学改革中可能遇到的问题, 提出了解决方法和思路。

### 1 基础性实验是根本

验证性、操作性等基础性实验可以训练学生的基本实验操作技能, 培养学生对实验现象的观察和判断能力, 从而正确地理解和运用理论知识, 积累实验经验; 同时, 也是养成实验课的预习、正确操作、台面整洁、规范报告实验结果等良好习惯不可缺少的过程, 更是学生进行综合性实验和设计性实验的基础。我们在选择实验项目时, 尽量避免单独开设基本操作性实验, 而是把基本操作逐步融合到

\* 通讯作者: ✉: lifm1114@126.com

收稿日期: 2007-08-06; 接受日期: 2007-09-13

基础性实验中。在选择实验项目时,尽量贴近生活实际,提高学生的学习兴趣。例如,样品的采集、处理,培养基的制备,以及实验结果的观察、记录与处理等都是食品微生物检验的基本实验技能,这些技能被融合到“食品中菌落总数的测定”实验中,从而通过实验,使学生可以真实地感觉到食品中微生物的存在,更好地帮助理解教学内容的重要性,有效提高学生的学习兴趣。

## 2 启发式教学开展综合性实验

综合性实验就是对所学理论和实验知识进行有机融合,去解决复杂的实际问题。该类实验的目的在于培养学生综合运用能力、分析和解决问题的能力,是实验教学改革的重点。实际上,综合性实验分为多个层次,应该根据学生的学习进度逐步开设。如我们在完成食品微生物检验实验的“培养基的制备与样品的采集处理”和“食品中菌落总数的测定”等基础实验之后,开设了食品中“大肠菌群、粪大肠菌群、大肠杆菌的检测”,让学生依据 SN 标准学习食品中卫生指标的检测过程,了解多指标分别测定的实验原理和实验设计思想,并把鉴别性培养基的理论与应用、大肠杆菌的生理生化鉴定知识融入进来,为本课程的设计性实验打下基础。

在实验教学过程中,我们不是简单地让学生观察结果或结论,而是强化学生对其过程的了解,并透过现象分析问题,使学生不仅知其然,而且知其所以然。综合性实验在进一步扩大了学生的思维空间同时,让学生更好地理解本课程的特点和应用,学会了将各种方法融合去解决复杂的实际问题,锻炼了学生对知识的综合运用能力。

## 3 研讨式教学开展设计性实验

设计性实验是在学生掌握了一定的理论知识和具有一定的实验能力基础上完成的,是指由老师提出实验项目,由学生综合运用所掌握的理论基础知识、实验技能以及各种检验手段和实验方法,通过查询相关资料,自行设计实验方案、步骤,选择配套仪器设备,进行实验检测,然后独立完成实验,进行实验数据的处理,最后写出较完整的实验报告的过程。

### 3.1 实验项目的选择

现有的实验教材均是以验证基础性实验为主,缺少设计性实验项目,而在实验教师制定设计性实验项目时,一定要了解学生掌握知识的状况,既要体现出实验的新意和难度,又不能够好高骛远。题目要求过高,超过了学生的实际能力,学生难以独立完成实验,就变成了完全由教师指导完成实验的过程,会挫伤学生的积极性,也不利于对学生能力的培养;如果题目过于简单,仅仅是对已有实验的简单重复,使学生轻而易举地就可以完成,也不可能让他们的知识和能力得到充分的发挥。

我们在课程的教学实习的实验室部分,进行了设计性实验的教学尝试。在学习了按照 SN 标准进行食品中“大肠菌群、粪大肠菌群、大肠杆菌的检测”和按 GB 法进行“生活饮用水卫生指标检验”实验基础上,要求学生查阅相关资料,分析肉制品的主要污染微生物,了解肉制品的相关国家标准微生物指标及待测样品菌落总数和大肠菌群测定方法等,并学会运用所学的知识评价出不同品牌肉制品的卫生状况。通过设计性实验的训练,学生的综合能力、创造能力、认识能力以及组织能力等均得到全面培养,从而能够主动观察、积极思考,为将来完成毕业论文打下良好的基础。

总而言之,制定设计性实验项目时,应依据教学大纲,结合学科发展的现状与趋势,充分考虑到综合性、典型性、探索性、挑战性和创新性,要能够调动学生主观能动性和内在潜能,才能够达到提高创新意识和创新能力的目的。

### 3.2 设计性实验对实验指导教师的要求

在指导教学的过程中,教师要充分调动学生学习的主动性,启发学生独立思考、积极创造,尽量让学生自己解决发现的问题,教师可以提供一些启发性的意见;不要包揽一切,让学生融会贯通地掌握理论知识和实验技能,提高分析问题和解决问题的能力。设计性实验的目的是让学生通过对一个问题的思考,利用已掌握的基础知识和实验技能,发挥想象力,设计出一个科学的可行的实验方案,并自己去完成检验。大学生好奇心强、思维活跃,在完成设计性实验的过程中,随时可能会出现教师想象不到的状况,这就对实验指导教师提出了更高的要求。

实验教师应有较好的师德素养和教学相长的思

想,具有无私奉献、爱岗敬业和开拓创新的精神,要有极强的耐心和责任心,不怕麻烦,要鼓励学生大胆尝试;另一方面,实验教师还应具备扎实的业务能力,包括娴熟开阔的专业知识、教学研究基本功以及获取和运用信息的能力等,才能够从实验课题的拟订,到方案的审查、修订、答疑辅导、批改报告等整个实验流程中成功地完成设计性实验教学任务,取得良好的设计性实验教学效果。我们教研室实验课教师也是理论课教师,都具有较扎实的理论知识和教学能力,从而保证了设计性实验的开设和较好的教学效果。设计性实验对老师的素质和能力提出了更高的要求,使老师以教促学、以学促教、教学相长,达到共同发展的良性循环。

### 3.3 设计性实验教学过程中需要解决的问题

实验室的开放是目前食品微生物设计性实验教学中的一个薄弱环节。学生在完成设计性实验时,由于微生物生长特点,往往需要在实验室进行较长时间的操作。没有开放实验室,就不能保证学生的实验研究时间和学习效果。对于我们实验室来说,由于开放实验室所需的人员、设备、实验场所有限,管理政策还不能到位,还不能打破各个班级实验时间界限,让学生自己根据实验进度安排时间,以满足学生对实验时间的要求。当然,随着实验条件的不断改善、实验人员的增加,这一问题将会得到有效解决。

总之,设计性实验重点应放在对学生实践能力的培养上,给学生发挥创造性的空间,提供必要的条件,让学生真正有机会去思考、想象、设计、创新,只有这样,才会使学生科学实验的基本素质和开创性的科研能力得到提高。设计性实验是提高实

验教学质量最有效的途径,它的引入是教学改革的发展趋势,但也是目前教学改革的难点所在。

## 4 参观实习基地,开阔知识视野

除基本的实验室教学外,食品微生物检验实验教学中基地实习也是重要的一环。结合我院人才培养面向出口外向型企业的特点,根据课程教学情况,我们有计划地组织学生到校外的实习基地——山东省出入境检验检疫局进行参观,聘请专家进行专场报告,了解专业发展动态、先进的管理理念和国际先进设备,这样可以增长学生的见识,提高学生适应社会的能力。

此外,还安排学生对校内实习基地——食品工程实训中心进行参观,并实地进行环境空气监测,最后写出教学实习报告。在实习结束时,我们还以无记名的形式征求同学对课程教学的意见和建议,针对存在的问题及时地进行调整与改进。

通过不断更新教学方法、丰富教学内容,以学生为中心,学生学习的积极性和主动性被充分地调动起来,使食品微生物检验课程的教学质量有了明显地提高。

## 参 考 文 献

- [1] 陈丽文. 学生自主式的教学模式在综合性实验中的应用. 实验技术与管理, 2004, 21(3): 74-76
- [2] 刘竹琴, 刘艳峰. 设计性实验教学探讨. 实验技术与管理, 2005, 22(6): 97-99.
- [3] 朱旭芬, 贾小明. 充分调动学生的学习积极性, 深化微生物学教学改革. 微生物学通报, 2007, 34(1): 185-187.

## 更正

本刊 2008 年 35(1)期“显微世界”图 1 和图 2 的图片说明有误,应互换,特此更正并向所有读者致歉!

《微生物学通报》编辑部