

《微生物学》实践教学改革的探索

——综合性实验的设计与探讨

李新社, 陆步诗, 王放银

(湖南邵阳学院生物与化学工程系, 湖南 邵阳 422000)

摘要:《微生物学》是一门应用性和实验性很强的学科, 要提高教学效果, 培养学生创新能力, 关键是要不断深化实验教学改革。综合性实验的开设是实现这一目标的重要手段之一。

关键词: 微生物学; 创新能力; 综合性实验

中图分类号: G642; 文献标识码: A; 文章编号: 1673-9078(2007)12-0098-03

Exploration of Practice Teaching of Microbiology: the Design and Discussion of the Integrated Experiments

LI Xin-she, LU Bu-shi, WANG Fang-yin

(Department of Biology and Chemistry Engineering, Shaoyang University, Shaoyang 422000, China)

Abstract: Microbiology is a subject with high practical application. Deepening the reformation of experimental teaching is the key to the improvement of teaching effect and the creativity of the students and opening the integrated experiments is one of the important ways to realize those teaching aims.

Key words: microbiology; creativity; integrated experiment

生命科学是一门实验性很强的学科, 可以说每一项重要的生物学方法的建立和应用都极大的推动了科学技术的发展。微生物学是生命科学中的重要学科, 也是生命科学中实践性最强的学科之一。而微生物学实践课又是微生物学教学中很重要的组成部分。搞好微生物实践课教学对加深学生对微生物学理论知识的理解, 培养学生的实验技能, 提高学生独立操作能力及分析问题和解决问题的能力是一个重要环节, 是高等院校培养人才十分重要的形式之一。多年来, 我们在《微生物学》教学中深切体会到, 要提高教学效果, 培养学生创新能力, 关键是要深化微生物学课程实践教学改革, 而综合性实验的开设是实现这一目标的重要手段之一。

微生物学实验课传统的教学方法是指导老师事先将所需的器具、试剂、材料等准备好, 上课时, 老师将实验目的、原理、操作步骤、注意事项等讲解完后, 学生在规定的时间内(一般 2~3 学时)利用老师事先准备好的材料、试剂和仪器设备进行一次简单的重复

实验, 最后填写统一格式的实验报告。在很大程度上教学内容和教学方法往往受课时、场地、经费等限制, 多以验证型、演示性和示范性的实验内容为主, 结果, 只注重了教师的主导作用, 忽视了学生的主体作用, 培养出来的学生动手实践能力差, 个性发展受到忽视, 最终阻碍学生创造性发展。综合性实验的开设能有效克服这一弊端。

1 实验流程

1.1 分组

老师指定或学生自由组合, 一般 2~4 人为一组。

1.2 选题

根据每年学生的情况, 选定一到几个实验内容, 提前 10 天左右布置给学生。

1.3 制订方案

学生根据老师布置的内容通过查阅资料、小组讨论, 确定切实可行的方案并上交指导老师审阅。指导老师对方案进行讨论、修改与优化, 最后交学生实施。

1.4 课题实施

学生根据指导老师确定的最后方案, 以课题组成员为单元在课程实习中共同完成全部内容。

收稿日期: 2007-08-09

基金项目: 邵阳学院教改课题资助(2007JGY05)

作者简介: 李新社(1965-), 女, 副教授, 主要从事微生物教学与研究工作

1.5 撰写实验报告

实验报告质量的高低是检测实习课质量的重要标准,其内容包括综合实验内容名称、目的与要求、原理、主要仪器、设备与材料、详细的方案、步骤(包括各试剂用量等)、实验结果与结论、结果分析与讨论等。

1.6 成绩评定

作为考查课以《微生物学》课程实习成绩单计。教师根据以下几方面综合评定成绩:方案的合理性、可行性、创新性;操作的规范性、熟练性;分析问题、解决问题的能力;实习报告的规范性、结果的合理性;同组成员之间的协作性;实验室卫生与整理等。

2 实验开设方式

2.1 课程实习方式

综合性实验的开设以课程实习的方式进行,一般放在第5学期,共2周时间。学生在全面完成《生物工程基础实验》内容包括显微镜(油镜)的使用、细胞染色及多种微生物细胞观察;培养基的制备、灭菌与接种;显微计数与细胞大小测定;样品的细菌总数检测等后,对培养基的配制、常用的灭菌方法和无菌操作方法、微生物标本片的制作并利用显微镜进行形态观察、大小测定及细胞计数、十倍稀释、平板活菌计数等基本技能有一个较好的训练之后进行。

2.2 实验室开放

实习期间,做到实验室全天候对学生开放,为学生利用晚上和周六、周日时间完成综合实验提供时间保障。而较为完善的微生物实验室为学生完成综合实验提供设备保障。实验过程中,采用班长、学习委员、劳卫委员、小组长分工负责制,实验员监督,老师指导,为学生完成综合实验提供管理保障。

3 实验内容设计

3.1 实验内容与生活常识相结合

实验内容多是一些与人们生活息息相关的项目如采用国标法对纯净水、自来水、果汁、酱油、豆奶的微生物(细菌、霉菌、大肠菌群)指标检测,不仅能对学生的显微技术、无菌操作技术、接种分离技术及培养技术等强化训练,而且,检测的结果与食品卫生标准进行对照,借以判断样品的卫生状况。对于结果异常的,老师指导学生认真地进行分析,并拟订解决的方案,在时间允许的情况下,甚至可以让学

生重做。类似的实验还有“饼药中有效微生物(根霉、酵母)的分离与米酒的酿制”;“老坛酸水的有效微生物分离纯化及泡菜的制作”等生活性课题。由于贴近生活,能有效地激发学生的兴趣,并能通过实验发现问题,能较好地分析问题、解决问题,完成实验。

3.2 实验内容与生产实际相结合

实验内容是一些与实际生产紧密联系的如“谷氨酸生产菌的活化、扩大培养及谷氨酸发酵生产”。整个实验内容围绕产品——谷氨酸做文章,从对实验用品进行清洗、包扎、消毒、灭菌到各种培养基、试剂的配制;从对谷氨酸生产菌的活化、扩大培养到谷氨酸发酵;从产物的粗分离到成品的鉴定,整个生产方案设计与实施全部由学生独立完成。类似的内容还有:“大曲酒厂窖池窖泥的主要微生物分析与培养”,“大曲的微生物菌群检测”等。对发酵过程中各工艺参数的调控、产品的分离、检测与鉴定等,全都采用与实际一样的方法与标准。相当于对学生进行的是一次岗前强化训练,让学生在实验过程中,感到实验与生产、与未来工作的紧密性,从而能大大提高学生学习的兴趣,达到学以致用效果。

3.3 实验内容与科学研究相结合

将老师的科研课题融入实验教学中。如“不同杀虫方法对大曲质量的影响性研究”,“大曲丢糟生产微生物单细胞蛋白饲料”,“多菌种混合发酵生产百合泡菜”等。通过对杀虫前后大曲中优势微生物种类、数量的测定;大曲的糖化力、酒化力、发酵力的测定,判断杀虫效果,寻求最佳杀虫工艺参数。不仅能强化学生的基本实验技能如采样工具的清洗、包扎、消毒、灭菌;各种培养基、试剂的配制;样品的采集与处理;对样品进行适当的稀释、接种、培养、计数、鉴定等,还能让学生明白,任何一个环节的失误,都会使整个实验数据无效。因而,通过实验教学,能将学生引进科学领域,学习科研方法,启发学生不断学习和探索,培养学生严谨的科学态度和治学精神,增强学生对科研的神秘感和强烈的探索欲望。

3.4 实验内容与商品经济相结合

选择一些具有经济效益的产品的生产作为实验内容。如“鲜乳中乳酸菌的分离、纯化、鉴定及酸奶的制备”。让学生从采样工具的清洗、包扎、消毒、灭菌;各种培养基、试剂的配制;正确采集样品、处理样品(稀释、接种、培养);从新鲜酸乳中分离纯化乳酸菌;用分离到的乳酸菌进行乳酸饮料制作;自制乳酸质量品尝并进行成本与利润核算,分析影响产品质量的因素,培养学生的商品意识和市场竞争意识,让学生明白,在当今商品经济时代,产品的竞争实质上是商品质量的竞争,而商品质量则取决于生产工艺的先进性

与科学性。

4 实验的实效

综合性实验的开设,能极大地提高学生的独立操作能力及分析问题和解决问题的能力。

4.1 实验方式由演示型向操作型转变,培养学生基本技能

在基础微生物实验环节,传统做法基本上以教师演示为主,学生只进行观察或简单模仿,达不到真正的技能训练效果。改革后,主要操作性的工作都交给学生自己做。比如实验方案设计,药品材料、仪器准备以及取样、接种、分离、灭菌、培养基的配制等一系列过去由实验员或指导老师包办的工作,全由学生自己完成。同时细化实验单位,化大组为小组(2~3人一组),人人都有实验任务分工和动手机会。每一项工作都得到了锻炼,每一项操作都进行了训练。

4.2 实验内容由模仿型向研究型转轨,培养学生创新能力

教材上的实验,程序都是事先设计好的,结果也是可以预知的。一切都按现存的套路操作,循规蹈矩,实验就像例行公事,缺少新意与创意。通过改革实验内容,增加具有探索性、应用性、创新性的综合型实验,把实验与解决生活实际问题相结合(如各类食品的微生物指标检验);与解决企业难题相结合(如酒厂的窖泥培养与检验、味精厂的菌种扩大培养、乳品厂的乳酸菌分离纯化及酸奶制作等课题);与教师相关的科研课题相结合(如邵阳酒厂与衡南某酒厂比较研究的微生物培养鉴定部分、酒曲害虫的综合防治法研究中苏云金芽孢杆菌杀虫剂的发酵制备部分);与学生未来可能的就业岗位相结合。可以说,每一项大型实验,都是一次全面的锻炼机会,都是一次认知的跨越。

4.3 教学模式由被动型向主动型转化,培养学生学习兴趣

过去学生都以为实验是老师的事,一切跟着老师转,整个过程都是走过场,引不起学生兴趣,达不到预期效果。为了改变这种不利状况,变被动为主动,在不断增加学生动手机会的同时,在课程实习环节上,老师主要是布置任务和负责指导,要求每个学生首先

制定一个详细的、可行的、科学的行动方案,经由指导老师审查通过后开始操作。整个实践过程从资料查阅、方案制订、计划实施、样品采集、仪器准备、数据记录、结果分析、报告写作、内容取舍等全由学生独立完成。顺利地实现了由教师中心向学生中心的成功过渡。

4.4 考核方式由单一性向综合性转型,培养学生治学精神

综合性实验的考核分为两部分:一是常规考核,包括出勤率、实验操作、实验数据、实验报告、卫生整理等五个部分;二是创新考核,包括选题、实验方案设计、实验方案实施、实验效果、结果分析等五项,要求突出创新性、应用性、探索性。结果作考查课单独计分。

总之,综合性实验的开设,不仅可以充分调动学生的学习主动性,提高学习兴趣,拓宽和深化专业知识,强化应用技术和实验研究能力的训练和提高,也是促进教师专业水平和实验研究能力迅速提高的途径。

参考文献

- [1] 汤树德,徐凤花,刘永春.应用微生物学实验“一条龙”的建立与效果.微生物学教学研究与改革[M].北京:科学出版社,2000
- [2] 黄金林,潘志明,焦新安.“发酵工程”课程教学的思考与探索[J].生物学杂志,2005,22(5):46-47
- [3] 李新社.构筑生物工程专业的枢纽课程[J].邵阳高等专科学校学报,2001,14(8):71-77
- [4] 蒋息儒.培养学生实验能力的几点做法[J].生物学教学,2003,28(11):43-44
- [5] 黄金林,潘志明,焦新安.“发酵工程”课程教学的思考与探索[J].生物学杂志,2005,22(5):46-47
- [6] 设计教学法在微生物学中的应用[J].微生物学通报,2004,31(1):135-137
- [7] 陆步诗,李新社,王放银.改革《微生物学》课程实验教学,注重学生综合技能培养[J].湖南医科大学学报,2007,9(1):189-190