

《基础微生物学实验》课程中设计性实验的探索^{*}

纪燕玲^{1**} 于汉寿² 汪素美² 赵明文¹

(南京农业大学生命科学院 南京 210095) (南京农业大学生物学教学实验中心 南京 210095)

摘要 以培养学生的创新素质为指导思想,进行实验教学改革,在《基础微生物学实验》课程中增设设计性实验。在教师的指导下,充分发挥学生的主观能动性,按照学生学习兴趣自由选题,独立操作,完成实验报告。加强锻炼学生的自学能力、创新意识和综合实验能力。

关键词 微生物学 实验教学 设计性实验

中图分类号:Q93 文献标识码:A 文章编号:0253-2654(2007)05-1009-02

微生物学是一门实践性与应用性很强的学科,如何充分利用实验教学的特点,培养学生的科学素质及创新意识是对现代微生物实验教学提出的要求。传统的微生物实验教学,由教师准备全部实验材料,详细讲解,全程示范;学生模仿操作,验证已知结果,教学效果不佳。开展设计性实验是《基础微生物学实验》教学改革的核心内容,我们在2004级资源与环境科学专业两个班共计57人的课程教学中进行了设计性实验的改革和尝试。

为了发挥学生的主导作用,课程后期设立开放实验室时间段,启发学生按照兴趣自行设定实验目标、实验方案、自行准备、自行完成实验并分析处理结果。引导学生自主学习,对实验负责。充分调动学生的创新积极性,取得良好的教学效果。

1 设计性实验的基础

在进行设计性实验之前,按照实际科研工作的思路,学生们经历了一个综合性大实验“从土壤中分离纯化得到微生物并进行初步鉴定”。一系列内容包括:实验一、培养基的配制与灭菌;实验二、土壤微生物的分离、纯化与计数;实验三、细菌革兰氏染色及形态观察;实验四、真菌形态观察;实验五、细菌生理生化实验及微生物细胞大小测定。

学生的微生物接种、纯化、保存等基础操作技能得到了反复锻炼,对进行科学研究的思路也有了基础性的认知和实践。综合性大实验为设计性实

验的开展提供了保证。

2 选题和设计

依托生物学教学实验中心现有的各种条件,设立开放的时间及空间。学生依照兴趣在教师的指导下,通过查询杂志资料和网络资源选择题目。教师预备部分课题,如“生长谱的测定”、“细菌特殊形态的染色及观察”等,供学生挑选及参考。这些课题不能太复杂,范围应在学生掌握和理解的知识结构内,易于发挥。每组的实验设计通过充分讨论、反复推敲,最后整合出一份较为完善的实验设计交指导教师批阅后实施。

大多数同学认为课题的设计十分困难,原因在于之前多年的实验都是在教师准备之后进行的,并不知道如何完成实验设计,对生物材料、培养基及试剂的用量等也毫无概念。教师在引导的过程中,对于实验仪器、试剂等的可给性,给出详尽的范围,基本上都是常用的,便于实验的进行。鼓励每个小组的成员协商解决,互相取长补短。在实验的可操作性方面,由教师把关检验和个别指导。

资环41、42班的同学共设计并选择了《酸奶中乳酸菌的分离与鉴定》、《池塘水中大肠杆菌群数的测定》、《枯叶中存在的真菌对淀粉的利用情况的探究》、《酒精发酵和巴斯德效应》等11项独立课题,多数同学对与生活相关的课题表现出浓厚的兴趣。

^{*} 南京农业大学教育教学研究项目资助(No. 2006SY10)

^{**} 通讯作者 Tel: 025-84395531, E-mail: jianlingji@njau.edu.cn

收稿日期: 2006-12-15, 修回日期: 2007-02-08

3 实验操作

经过论证设计性实验的可操作性后,同学们基本可以独立操作。在综合性大实验的锻炼下,培养基、试剂的配制,显微镜的使用,系列稀释,消毒,接种等,现有的操作相当于一次汇总复习。同学们还因此针对之前训练中的不足之处反复练习。

实验过程中,教师要求同学们做详细的记录,比如菌体的个体形态大小及菌落形态等。实验结果的观察记录均由学生自行完成,同学们自发地在实验室的开放时间内完成整个实验的过程。教师提供数码相机帮助学生完成生物材料、显微镜下菌体形态、培养皿菌落形态等的图片记录,并以Email的形式发送到各同学的校内信箱,为同学们的实验记录及实验报告的撰写提高了效率。

其中《豆科植物中根瘤菌以及类菌体的观察》课题小组完成出色。实验进行的5月正是豆科植物的花期,选题合乎时令。从豆科植物样品的采集、培养基的配制、根瘤菌的分离、根瘤菌及类菌体的形态观察等,均由学生在教师的指导之下独立完成。各个步骤都有详细的文字及图片记录,对实验进程描述详尽,对结果的分析也十分透彻,最终完成一篇出色的总结报告。

4 设计性实验总结报告

在实验翔实的记录之上,要求学生写出格式工整的实验报告,包括实验目的、材料与方法、具体步骤、实验结果、分析与讨论。

部分同学的初次实验结果不理想,教师通过引导和提问方式,鼓励学生自己分析原因,启发学生如何正确处理实验过程中出现的问题,不断尝试,改进实验方案,认真操作,最终取得较为满意的结果。对于设计性实验的评价,并不依赖于是否取得圆满成功的结果,而是综合地衡量整个实验过程的各个环节,包括组员之间的协作精神。实验报告的撰写占40%的比重,尤其看重实验的分析与讨论。

5 设计性实验的体会

学期末,通过问卷调查,总结学生对设计性实验的体会。包括对设计性实验的态度、实验中的难点、对自己在实验中的满意和不满意之处及对设计

性实验的建议等等。

学生对设计性实验普遍表示欢迎。认为开放的实验空间给予他们很大的自由,非常乐意选择并实践自己喜欢的小课题。资料查找、实验设计的有效进行必须依托科学的方法。得到锻炼最多的是进行实验的设计,同学们意识到进行一项独立实验所必须综合考虑的种种因素。实验材料的选择,技术路线的优化,以至于观察的方法都是在以往的实验课中没有学到的。完全由自己动手的实验,对操作技术更是很好的锻炼。成员之间的密切分工和配合至关重要,在设计性试验过程中强调了团队精神。最终提交电子版实验总结报告,由教师批改后通过校内信箱返回意见给每位同学,将教师与学生的互动延伸到课堂之外,这样的尝试也是首次。学生的动手能力、独立科研能力及合作精神都在这一过程中得到了锻炼和提高。

开展设计性实验,对学生和教师双方都是个考验。设计性实验由学生自主分组完成,独立设计并进行。与以往排定好的实验课程相比,有很多不确定因素,要求学生和教师双方都能灵活机动地根据教学实验室既有的软硬件条件及时间等因素进行相应的调整。实验中要求学生相互讨论,及时观察记录实验数据、分析实验结果,要让学生自己摸索,决不能包办代替,否则就失去设计性实验的意义。

在《基础微生物学实验》课程中开展设计性实验只是初步尝试,学生也反映存在资料来源不足、教师单独指导时间有限等问题。今后将在学生的选题和设计方面给予更多的指导和帮助。今后仍将依托生物学教学实验中心,不断完善实验条件和实验室开放制度,在教学中提高设计性实验的比例,发掘实验中具有设计性、研究性的素材,用内容丰富多样的设计性实验满足学生的需要。进行设计性实验能够为学生提供主动参与、乐于探究、积极实践的机会,为学生学习方式的转变提供有效条件,利用自主实验探究形式来促进学生主动学习。

参考文献

- [1] 喻子牛,何绍江,朱火堂主编.微生物学教学研究与改革.北京:科学出版社,2000.pp.96~109.
- [2] 盛下放,何琳燕.微生物学通报,2006,33(2):162~164.
- [3] 刘森林.微生物学通报,2005,32(4):153~155.