

微生物学实验教学中开展设计性实验的做法与体会

毛露甜* 王绍芬

(惠州学院生命科学系 惠州 516007)

摘要 探讨了微生物学实验教学中开展设计性实验的一些做法及其与传统的实验教学方法相比具有的优势,分析了开展设计性实验过程中有待解决的问题及体会。实践证明,设计性实验能提高学生的学习能动性,在培养学生动手动脑能力及科学思维等方面具有明显优势,是实验教学改革的一个方向。

关键词 微生物学实验,设计性实验,体会

中图分类号:Q93 文献标识码:A 文章编号:0253-2654(2007)03-0614-03

微生物学作为生物科学专业和生物技术专业的基础必修课,是一门实践性很强的学科。微生物学实验包含了大量的基本操作技能,如油镜的使用、菌涂片的制备及染色、无菌操作技术、培养基的配制及消毒灭菌技术、微生物的培养及分离纯化技术等等。实验教学的目的在于培养学生的动手能力和创新思维。以往我们以开展验证性实验为主,学生被动学习,教学效果不明显。

教育理念在更新,高等教育的内涵也在发生变化。21世纪对年轻人能力素养的培养应包括学习能力、信息素养、创新思维、合作精神和实践能力的培养^[1]。可见,教育的主要目的是使学生成为自己知识结构的设计者。在提倡终身学习的今天,学习能力的培养非常重要,所以我们要发挥学生的自主能动性,变被动学习为主动学习,因为他们才是学习的主体,教师在教学过程中只是指导者。为此我们在微生物学实验中尝试开展设计性实验,并且开放了实验室,学生的反馈非常好。现将开展设计性实验的一些做法和体会报告如下。

1 开展设计性实验的必要性

传统的验证性实验是以教师为中心的教学模式,学生没参与实验设计和实验准备,课堂上只是很机械地模仿和验证,学习积极性差。这种教学模式扼杀了学生的能动性,学生得不到锻炼,不利于科学思维的培养,有违教育的目的。

而设计性实验是学生根据某一专题的目的要求,运用相关知识和技能,对实验材料、仪器设备、方法和步骤等进行设计并实施,最后对结果进行分析评价的过程,这是一个发现问题、解决问题的探究式学习过程^[2]。它弥补了验证性实验的不足,学生成了学习的主体,教师只是指导者^[3]。这

种教学模式有利于培养学生发现问题的能力和创新思维。

2 开展设计性实验的一些做法

为了提高学生的动手能力,培养学生的科学思维以及合作精神,使实验课成为综合能力的训练课。在实验内容上我们采用验证性实验与设计性实验相结合的方法,前期安排验证性实验以训练学生的基本操作技能,后期安排几个综合性较强的设计性实验,包括“土壤微生物的分离纯化及其鉴定、食品微生物检验(细菌总数和大肠菌群数的测定)、环境水中肠道致病菌(沙门氏菌和志贺氏菌)的检测”等。要求学生自行设计实验方案,由指导教师审核通过后才能进实验室实施。这除了要求学生对所学知识融会贯通外,还要充分利用图书馆资源和网络资源获取知识。实验以4~5人为一小组,这要求学生有较好的团队协作精神。在实验的实施阶段,学生自己准备实验,包括蒸馏水的制备、配制试剂、染料和培养基等,然后进行微生物的培养、形态观察、生理生化鉴定到结果分析,最终作出评价报告等。仪器的使用在教师的指导下进行,学生在实验中步步深入,将孤立的、不连续的验证性实验组成为一个连续的探究式的实验体系。土壤微生物的分离纯化以分离圆褐固氮菌为主,学生除了用无氮培养基分离出固氮菌外,还尝试用查氏培养基和高氏1号培养基培养出霉菌和放线菌,升华了对培养基的认识,系统掌握了分离纯化目标菌的方法。开设食品微生物检验这个主题实验时,我们引导学生多途径查阅食品检验的国家标准,登录食品检验相关的网站,让他们对食品安全、食品生产规范、相关的食品质量认证体系等知识有较全面的了解,学生在设计实验方案的同时获取信息资源的能力也得到提高。让学生选择感兴趣的食品进行检验,各小组采样避免重复,多采样于校园的饮食店和商店,

* 通讯作者 Tel: 0752-2529555 E-mail: mlnt@hzu.edu.cn

收稿日期: 2006-10-23, 修回日期: 2006-12-09

尽量做到液体、固体食品兼顾,有完整包装和无包装食品进行对比,由于实验内容与他们的生活接近,学生的兴趣浓厚,最后还要求学生按照国家标准对被检样品作出卫生评价,判定食品是否被污染以及被污染的程度。在开展环境水的肠道致病菌的检测实验时,内容亦是紧扣生活,对惠城区尤其是惠州学院周边地区的环境水展开水质调查,如东江水、惠州西湖水、学校环境水等,通过对沙门氏和志贺氏菌这两种肠道致病菌的检测,最后要求学生对环境水的污染状况得出结论并提出整改措施。学生的成就感和责任感大大提高。

3 设计性实验的反馈意见

在设计性实验教学结束后,我们选了03级的49名学生进行微生物学实验课教学效果的问卷调查,结果见表1和表2。

表1 生物科学专业03级49名学生对微生物学两种实验方法的教学效果评价(%)

项目	非常好	较好	一般	不好
传统的实验教学方法	8.2	16.3	67.3	8.2
设计性实验教学方法	59.2	26.5	10.2	4.1

表2 生物科学专业03级49名学生对微生物学设计性实验的教学评价(%)

项目	非常好	较好	一般	不好
设计性实验	59.2	26.5	10.2	4.1
开放实验室	65.3	28.6	6.1	0
有利于掌握知识	77.5	20.5	2.0	0
有利于提高学习积极性	81.6	18.4	0	0

从反馈表看出,学生对设计性实验的教学效果的评价远远高于传统教学方法,学生普遍认为设计性实验能提高学习能动性,对学习具有很好的促进作用。学生不仅巩固了所学的理论知识,而且大大提高了动手能力和解决实际问题的能力,整个实验过程培养了学生的科研素养,为学生今后完成毕业论文奠定了良好的基础。

4 开展设计性实验的一些体会

传统的实验教学以教师为主体,学生的能动性差,即使强调学生课前要预习但收效甚微。而设计性实验由于其自主、开放等特点,学生要完成实验任务唯有对实验步骤、预期的结果和应对措施都心中有数,这样才能把握实验的整体过程。为此学生的课前预习查资料就主动有效得多了。以前实验准备都由实验员完成,现在我们的做法是不管验证性基础实验还是设计性综合实验,都以自愿为原则鼓励学生参与到实验准备中来,教师指导学生完成实验准备工

作和预实验。此过程学生掌握了很多实验准备的细节和技巧,获得了管理实验室的一些经验,培养了学生科学的态度和严谨的工作作风。

设计性实验以4~5人为一个小组,要求小组成员共同设计实验方案分工协作完成实验。这就培养了学生的团队合作精神。为今后的学习和工作中的团结合作奠定基础,这符合我们21世纪人才素养的培养要求。

开展设计性实验要求教师对学生的实验方案进行审核,指出方案的不足之处,与学生共同探讨后提出更好的建议。这除了要求教师对专业知识和实验操作有扎实的功底外,还要求教师不断学习,及时了解科研新成果。虽然增加了教师的工作压力,但这种细致深入的指导有利于教师及时了解学生的学习情况,同时也增进了师生感情。

设计性实验的开展优势明显,但亦存在不足。客观上,由于实验室空间有限和学生课余时间的不确定性,而设计性实验要求时间相对集中,这使得实验室人员较为拥挤,个别学生有厌烦情绪。主观方面,学生在设计实验方案时有模仿和照搬现象,部分学生照搬教材敷衍了事,部分学生直接从网上下载相关资料打印上交。有的小组缺乏团队合作和讨论,有的学生不动手不动脑只作旁观者,更有个别组织纪律性差的学生钻了开放实验难以考勤的空子干脆不来实验。这些都背离了开展设计性实验和开放实验室的初衷。为此,对设计性实验的成绩评定我们要摸索一套科学有效的评价体系。

5 开展设计性实验有待解决的问题

首先要完善实验室的条件。学生设计的实验方案常常要用到大型的仪器设备,但受目前实验室条件限制被迫更改实验方法甚至更改实验内容,学生的学习热情受挫。可见,设计性实验要达到理想效果,实验室的仪器设备要完善。

其次要合理安排实验周期。设计性实验讲究连续性,并且微生物的培养有较严格的时间限制,学生要利用课余时间来接种或看结果,有时甚至与其它课程的学习发生冲突,学生容易产生厌烦情绪。为此设计性实验的开设时间最好避开学习高峰期,或指导学生合理安排实验进程以充分利用课余时间。

第三,要规范实验室的管理。设计性实验要达到较好的教学效果必须开放实验室。这样有利于学生的个性化培养,能够提高实验室及其仪器设备的利用率^[4]。但开放实验室涉及到实验教学人员的安排,设备、场地、低值易耗品的协调问题,大型仪器设备的安全使用问题等^[5]。为保证实验顺利完成,除了要延长教师的工作时间外,还要实行学生轮岗负责制等。若有条件,还可以对实验室进行现代化管理,如利用先进虚拟仪器技术将仪器和试剂虚拟化,学生可以通过触摸屏及时发现错误操作并有效改正,这样仪器试剂的安全使用就有保障^[6]。

尽管设计性实验在实施中存在一些不足,但它在培养学生动手动脑能力及科学思维等方面具有明显优势,是实验教学改革的一个方向。我们希望通过这些尝试积累经验,结合社会生活的实际,拓宽设计性实验的涉及面,增强知识的实用性,从而提高学生的就业能力和社会适应能力。

参考文献

[1] 庞启华,黄文芳.微生物学通报,2005,32(3):135~138.

[2] 宋效先,王伟平,王晓燕.中国成人教育,2005,7:80~81.

[3] 王霞,蔡美英.西北医学教育,2003,11(2):141~142.

[4] 黄晓敏,曾松荣,柯野等.实验技术与管理,2006,23(3):16~18.

[5] 郭大勇,宣华,胡和平.清华大学教育研究,2004,25(5):98~100.

[6] 吴石金,黄海婵.微生物学通报,2006,33(2):168~171.