

对提高微生物工程开放实验教学效果的体会

田 沈 杨秀山 孟凡艳 范 黎 尤 勇

(首都师范大学生物系 北京 100037)

摘要:实践教学对于培养学生的创新精神和实践能力具有特殊作用。为了加强本科生的综合素质和能力培养,我们对微生物工程实验教学进行了一系列改革,初步摸索出了一套开放实验的模式,并从中获得了一些启发和体会。

关键词:微生物工程实验, 开放实验, 综合素质培养

中图分类号: Q93 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2654 (2003) 04-0116-03

1 微生物工程实验教学改革的必要性

为了进一步提高本科生的动手能力、创新能力、独立思维和分析问题、解决问题的能力以及团队协作精神,培养学生的综合素质,我们对微生物工程实验教学进行了一系列改革,摸索出了进行开放实验的模式,为理科实验室的进一步开放,以及培养高素质、高水平的本科毕业生做出努力。

2 微生物工程开放实验的模式

微生物工程的开放实验,为培养本科生的能力提供了实验场地和必要的实验条件,但要使开放实验达到预期的效果,必须探索进行开放实验的模式,即如何进行开放实验,如何进行一系列的管理有效、指导深入、严格要求、有条不紊、收获较大的教学、实验、指导和管理程序。为此,提出以下规范。

2.1 技能训练 在进行开放实验之前,要对学生进行严格的基本功的训练,并进行阶段性的实验基本技能的考核,考核合格者方能进入开放实验阶段。

2.2 实验分组 每3~4人为一组,根据个人对课题的兴趣和相互关系进行自由结合,这样组成的实验组具有良好的从事研究和实验配合的基础。

2.3 实验命题 根据微生物工程的要求,指导教师提示学生可进行开放实验的内容,也可以由学生自己提出感兴趣的实验题目,从而提高学生从实际中发现问题并用所学知识解决问题的兴趣吸引。如酒精发酵、低聚果糖的制备、抗生素发酵及其效价测定、酵母菌原生质体融合等课题。

2.4 查阅文献 学生在课下根据自己所感兴趣的课题,在查阅大量文献的基础上设计出实验方案,应包括实验的基本原理、实验材料、操作步骤、时间安排及进度。要求学生学生在18周内完成设计课题的全部内容。

2.5 课题论证 各课题组进行开题报告答辩。要求学生在报告实验方案过程中,明确

收稿日期: 2002-04-27, 修回日期: 2002-06-30

本课题实施的技术路线、实验内容以及实验方法,使不同课题组之间达到课题方案交流、互相启发、互相学习、取长补短的效果。

2.6 指导教师评定 根据每个组的实验方案,结合实验室的具体条件,教师对课题方案进行评定。强调课题的理论依据、意义、创新性 & 可行性,并指出课题实施过程中的具体问题。

2.7 课题实施 课题组独立完成实验方案实施的全过程,指导教师随时对实验过程中的技术重点、难点进行指导和把关。为了检查学生的实验研究效果,教师除平时进行指导外,还定期组织学生进行学术交流。从学术交流中可使各组之间互相了解实验内容、研究思路和创新点等,也便于同时指导教师详细掌握各组的实验进度、存在问题等,并指出努力方向。

2.8 研究论文 实验结束时,每名学生写出正式规格的实验研究论文,由指导老师进行评定并备案。

3 微生物工程开放实验的教学效果分析

根据以上的微生物工程开放实验模式步骤,对 99 级生物技术专业的本科生进行了微生物工程开放实验,取得了较好的教学效果。

3.1 激发学生对微生物工程实验课的兴趣 传统的实验教学是教师安排好了实验内容或按实验讲义的内容,学生被动的学习,而现在,学生自己提出实验课题,自己完成感兴趣的课题。为了探知奥秘,学生花费了比传统实验课多几倍的时间和精力取得结果,使教学从要你学变为我要学的空前主动的学习局面。例如过去在实验课中,都是教师嫌学生不够抓紧时间,不够认真,而现在学生每天甚至周末都要求教师指导实验。又如,在进行酒精发酵实验中,学生们在查阅大量资料的基础上,结合实验室条件,设计出了多种实验方案,如葡萄酒、米酒、果酒的酿造等。从原材料的准备、到发酵全过程,全部由学生独立完成。最后,学生品尝到了自己亲手制作的饮用酒,都格外高兴。亲自动手获得成功的喜悦及成就感在他们的心中爆发,更增强了进行实验研究的兴趣。加之,我们组织学生参观了啤酒厂、酿造厂、高碑店污水处理厂等,见到了具有国际先进水平的现代化生产技术及规模,使学生置身于一个崭新的、现实的环境,进一步提高了学生的学习动力。

3.2 培养学生创造性思维和解决问题的能力 指导教师要求学生在设计实验方案时,必须强调实验的可行性,同时也强调实验室在开放实验中,实验器材、器具等实验用品不可能样样俱全,要求学生开动脑筋,积极思维,鼓励创造性思维,提倡学生因地制宜地自己设计和制作,解决实验中的具体问题。例如,在“酒精发酵”实验中,学生用输液瓶取代微型发酵罐,进行酿酒酵母厌氧发酵;又例如,在“抗生素发酵及管碟法测定抗生素效价”实验中,学生自制牛津杯,并且都获得了很好的实验效果。这样做,不仅可以节约开支,而且可以培养学生的创造性以及解决实际问题的能力。

3.3 实验教学与科研相结合 指导教师确定微生物工程实验的题目时,结合开放实验室基金、科研立项基金或教师的科研项目内容和研究目标,选择适当的科研项目中的部分研究内容,作为学生开放式实验教学中的课题,培养学生的科研能力。如“焦化废水 COD 降解优势菌的筛选及分离”,“代谢五碳糖成酒精的微生物”,“微生物制氢”等。不仅加深了实验课教学内容的深度和广度,而且可以培养学生严谨的治学态度和工

作作风,消除了学生对科研的畏惧感和神秘感,大大提高了学生对科研的兴趣和自信。

3.4 严格考核,培养严谨学风 考核是教学过程中的重要环节,同时也是实验教学内容延续。没有严格、有效的考核机制,就不会收到良好的教学效果。我们将微生物工程实验考核内容分为3个部分:实验设计占30%、实验过程综合表现占30%、实验课题论文占40%。教师制定合理的考核标准,并在实验开始前予以公布。应强调考核成绩不是单纯以实验结果好坏评定,而且要看学生的实验的综合能力,包括对实验原理的理解程度、实验操作技术、实验结果及分析、综合能力等。通过考核,不仅加强了学生对实验课的重视,而且有利于学生增强分析问题、解决问题的能力并培养了勤奋、严谨的学风。同时,还可以使指导教师及时发现教学中存在的问题。

4 对实施开放实验的思考

4.1 实施开放实验模式是培养学生综合素质的有效途径 实践证明,开放实验能够充分发挥学生的动手能力、创新能力、独立思维和分析问题、解决问题的能力。99级生物技术专业本科生在经过18周的开放实验后,共完成研究论文10余篇,其中3篇达到了较高水平。

4.2 开放实验应加强对实验室的管理 在开放实验过程中,学生对药品、器具、仪器的使用量大,并且具有一定的随机性。为了确保实验合理、有序的进行,应采取相应管理措施。

4.3 进一步深化微生物工程实验的开放程度 在今后的工作中,我们还要对开放实验的模式进行深入摸索,进一步拓展学生选题的广度和深度,同时逐步改进实验室的现有条件,逐步实现微生物工程实验室的开放。

总之,以培养学生创新精神和实践能力为重点的素质教育正在普遍实施,教学改革势在必行。我们针对微生物工程实验教学进行的一些改革,是对开放实验模式的初步探索,以期望以此进一步推动教学改革的进程,使教学真正达到预期目标,实现对学生的素质教育。

参 考 文 献

[1] 丁远毅,生物学通报,1998,33(7):31~32.

[2] 国家自然科学基金委员会,自然科学学科发展战略调研报告——微生物学,北京:科学出版社,1996.

[3] 喻子牛,何绍红,朱火堂,微生物学教学研究与改革,·中国科学院微生物研究所期刊联合编辑部 <http://journals.im.ac.cn>