

高等院校教学

综合班微生物学实验课的教学改革

庞启华 黄文芳

(华南师范大学生命科学学院 广州 510631)

摘要: 为了对知识基础及各方面素质都较好的综合班学生提出更高的学习要求, 培养和提高他们的微生物学实验和科研能力, 在微生物学实验课的内容和教学方式上进行了改革, 把以往的孤立的实验设计成一个较完整的连续实验, 以学生自学、独立操作为主, 老师的指导为辅, 训练和提高学生的实验操作、查阅文献资料、探究分析问题和实验论文写作能力。

关键词: 综合班, 微生物学实验, 教学改革

中图分类号: Q93 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2654 (2005) 03-0135-04

科技创新是新世纪发展的主题, 在知识经济时代, 持续不断的创新是知识经济的灵魂, 人才是科技创新和经济发展最重要的资源。高校要适应新世纪科技发展和社会需要, 培养高素质的、有探索和创新精神的综合性人才。从 2001 年开始, 华南师范大学在每年本科录取的新生中选出 120 名优秀考生, 组成综合人才培养实验班 (简称综合班)。该班按学科大类来组成若干个文科、理科班, 其目的是打通学科壁垒, 加强学科基础, 培养厚基础、高素质的研究型人才, 该班采用新的教学内容和教学方法, 在部分课程中采用双语教学, 同时因材施教, 根据学生的能力基础和个性特点, 在导师的指导下进行研究性学习, 以培养学生的研究能力、探索精神、思维和表达能力及操作能力。综合人才实验班实行两段制的培养模式, 第一阶段是第 1~3 学期, 在综合班按专业大类集中进行基础课学习 (不分具体专业); 第二阶段进入专业学习, 时间为第 4~8 学期。在第一阶段各门课程无重修的学生可以在全校范围内选择专业。有 20 位同学选择了生物科学专业。我们对综合班的微生物学实验课进行了改革。

1 目的与思路

微生物学实验是一门独立开设的必修课, 具有较自主的教学空间。我们的教学改革目的是: 改变验证性实验教学的模式, 抛弃“填鸭式”和“保姆式”的教学方式。注重探究性教学, 充分地发挥学生的自主性, 加强学生自学和独立查阅参考文献这一环节。培养学生的实验操作、查阅文献、探究分析问题和写作能力。

以往的实验课内容是以独立小实验的形式进行编排的^[1], 每个小实验之间的联系松散, 都是验证性实验, 削弱了学生的学习兴趣。学习结束后, 学生虽然做了不少实验, 因为都是孤立的实验, 学生没能完整、系统地掌握微生物学实验操作技术, 遇到具体问题, 不知道如何着手开展工作。因此我们把各个单独的实验, 设计成一个连续

的、有一点探究性的综合大实验。中间穿插一两个微生物应用方面的实验, 提高学生的学习兴趣 and 热情, 促使学生认真做好每次实验, 以获得较好的教学效果和达到教学目的。

2 具体实施

(1) 使学生了解实验的整体设想和要求: 首先要让学生了解整个综合大实验的基本程序、目的和要求。实验的基本程序如下: 制备培养基→消毒灭菌→取样→菌种分离→进一步纯化→菌落、菌体形态的比较观察→微生物的大小、数量测定→生理生化测定→生长曲线的测定。整个实验过程的关键是要分离纯化获得纯的菌种。实验是以学生自己分离纯化得到的菌种为实验材料, 进行各种实验。要求学生查阅有关的文献资料, 写论文式的实验报告^[2]。最后按正式发表论文的格式写一份综合实验论文。

(2) 实验内容: 首先要制备分离细菌、放线菌和真菌的牛肉膏蛋白胨、高氏一号和马丁氏培养基。要求学生掌握一些基本操作, 如培养基的配置、分装、包扎、摆斜面、倒平板和高压蒸汽灭菌锅的使用方法等。分离纯化实验要求学生从泥土和水果中取样, 进行划线分离培养, 从中获得细菌、放线菌、酵母菌和霉等菌落。要求掌握取样、无菌操作技术、划线分离和培养的方法, 认识各种类型菌落的特征。对所分离的菌株(细菌、放线菌、酵母菌和霉菌)进行个体形态观察、革兰氏染色试验, 老师提供标准菌株作为对照。这一过程要求学生掌握染色技术、显微镜观察技术, 认识各种常见微生物的个体形态。学生用自己分离的酵母菌进行微生物大小和数量测定技术的学习和训练。要求学生要掌握测微尺和血球计数板的使用方法。生理生化实验以学生自己分离的细菌菌株进行淀粉水解、糖发酵、V.P. 和 M.R. 试验 4 项指标的测定。提供标准菌株作对照。通过这一实验要求学生掌握一些细菌的生理生化测定的方法。了解细菌生理生化特性是具有多样性的, 是作为细菌菌种鉴定重要的依据之一。在生长曲线的测定实验中相当一部分操作是对前面做过的实验操作的复习和巩固, 另外要掌握细菌的液体振荡培养以及细菌培养液 OD 值测定的方法。在上述的较连贯的实验安排中, 还穿插了有趣的微生物应用实验——糯米甜酒和米酒的酿造。要求学生掌握酿酒和蒸酒的原理和技术。

实验课没有严格按照每次实验 3 学时来进行, 采取了较弹性的时间安排。学生有时要提前来做一些准备工作, 有时利用课余时间来进行观察。做生长曲线的测定实验时, 学生就要利用周六、周日来完成。

(3) 鼓励学生积极查阅参考资料: 由于微生物学实验和微生物学是两门独立的课程, 学生可能没有上微生物学理论课就做实验, 会遇到一些困难。但实验强调的是操作性和探索性。在课堂上老师介绍一些必要的基本概念和基础知识, 重点是通过指导实验操作、观察和分析实验结果而达到让学生掌握知识、提高实验操作技能和探索能力的目的。因为没有系统的微生物学知识背景, 要对实验结果作讨论和分析具有一定的难度也具有一定的挑战性, 正是这样反而激发了学生的求知欲和探索精神。对于学生提出的一些问题, 老师并不全部给以回答, 要求学生自己去查阅资料寻找答案, 然后对学生的答案作出评议和补充。由于学生心里常常有一些悬而未决的疑问, 在老师的鼓励下, 学生查找参考资料的积极性比较高, 从学生的实验报告中就可以反映出来。

有的学生在实验报告中对实验原理、实验操作以及实验结果都提出了值得思考的问题,并提出了自己的看法。有的学生还通过各种渠道查阅搜集文献资料,做出了图文并茂的实验报告。

(4) 实验报告与考试形式:为了规范学生的实验报告,为以后撰写科研论文打基础,要求每次实验报告要按科研论文格式书写。考试则要求学生在限定的时间内,根据本学期所做的实验整理一篇综合实验论文。

对学生的成绩评定,采取百分制,总评成绩由平时成绩、考试成绩和个人实验表现成绩 3 部分组成。平时的实验报告成绩占 30%, 考试成绩占 60%; , 个人实验表现成绩占 10% ;

3 体会

(1) 思想观念的转变:过去微生物学实验是作为“微生物学”的一部分,课时比较少,一般安排一些孤立的实验。实验课的成绩占总成绩的比例较小,难以调动学生的学习积极性,教师的积极性也不高。“微生物学实验”作为一门独立的课程以后,课时增加了,并占 2 学分,学生思想上也给予了重视。实验内容调整以后学生的学习兴趣明显提高。指导老师的积极性也调动起来。这样对教学双方都起了促进作用。

(2) 实验教学以学生为主体:以往的实验教学是“填鸭式”、“保姆式”的验证性实验教学方式。上课时老师对实验步骤进行详尽的板书和讲解。实验所需的用具、材料、试剂、菌种等等,都由实验员预先准备摆放好。学生只做一小部分的实验操作,对实验内容一知半解。改革后,实验课以学生为主体,老师只起指导作用。上实验课时不写详细的板书,重点指出实验的关键操作和容易出问题的地方。要求学生课前预习实验指导,理解原理,弄清操作步骤。在实验过程中,实验准备工作让学生参与或独立完成。这样安排,使学生真正的参与了实验的全过程,改变了学生的依赖思想,变得具有主动性。

4 改革评价

通过一个连续的综合实验,包含了原来微生物实验的大部分内容。一些微生物学实验的基本操作得到反复的练习,如培养基的制备与消毒灭菌、微生物的无菌操作接种技术等等,经过多次操作,学生较熟练地掌握了一些基本操作。大部分实验准备工作和实验后的整理工作都由学生自己来完成,使实验内容更加完整,提高了学生独立工作的能力,增强了学生的工作责任感,达到既教学又育人的效果。

实验教学改革基本上达到 3 个目的。(1) 以学生为主体,调动了学生的学习积极性和主动性,学生的动手能力、解决问题的能力都得到较大的提高。(2) 从验证性实验到探究性实验的转变。过去是以老师提供的菌种为材料去做实验,去对已知的实验结果进行验证。实验改革后,每位同学都有自己分离的未知菌种,实验具有一定的探究性。实验后,学生的实验结果可能是不一样的,改变了过去的实验结果千篇一律的现象。(3) 通过写论文式的实验报告,规范了实验报告的写作,加强了学生查阅文献资料和分析讨论问题的能力。

5 问题与不足

虽然改革取得了一定的成效,但仍存在不足之处。(1) 实验的探究性不够明确,具有一定的盲目性。(2) 论文式的实验报告一定程度上加重了学生的学习负担,所以实验报告的撰写不宜要求太高,要考虑学生的承受能力。(3) 实验课的改革给了学生更多的动手操作的机会,也对实验场地和设备提出了更多的要求,如果仪器设备不足,实验用具周转不灵,影响实验的顺利进行。如果把这种模式推广应用到学生人数比较多的普通班,这一问题会更加明显和突出。(4) 每位同学的实验结果、论文都有自己的特色,没有统一的标准,如何评定成绩才合理,需要探讨。(5) 对于弹性的实验时间安排,如何管理、防止事故的发生,仍需有待制定有效的管理办法和执行措施。

参 考 文 献

- [1] 黄秀梨. 微生物学实验指导. 北京: 高等教育出版社/施普林格出版社, 1999.
- [2] 韩景田, 于德芳. 中等医学教育, 1999, 17 (3): 10.
- [3] 张加春. 微生物学通报, 2003, 30 (3): 104 ~ 106.