

## 高等院校教学

## 微生物学实验课教学改革的一点体会

范黎 刘明 张伟 杨秀山

(首都师范大学生物系 北京 100037)

**摘要:** 针对传统教学方法造成的学生的依赖思想以及对实验课教学兴趣不高的问题, 作者在实验课的教学方法上进行了改革, 即在完成必须的基础实验课内容后, 以学生感兴趣的微生物学问题为主体, 让学生自己设置实验内容, 建立实验方案, 并在教师的指导下从事科学研究, 在探索中掌握知识、培养技能。结果表明, 同学们的实验操作技能和分析问题、解决问题的能力得到了良好的训练, 提高了他们的科研、道德素质, 极大地激发了他们探索问题、渴求知识的欲望和学习兴趣。

**关键词:** 微生物, 实验教学

**中图分类号:** Q93    **文献标识码:** D    **文章编号:** 0253-2654 (2001) 04-0096-04

知识经济社会里, 每个人都面临着新的机遇、新的挑战, 这种机遇和挑战对即将步入社会的每个高校学生来说, 在知识、素质和能力方面都会有更高、更新的要求, 这迫使我们注重学生能力的培养、素质的提高。使学生能够适应未来社会。为此, 就必须注重各个教学环节、改进教学方法、充实教学内容。对于生物学这一实验性较强的学科来讲, 实验课教学是其中的一个重要方面。

微生物学是生物学领域中一门实验性和应用性很强的学科。微生物学实验课是微生物学的重要组成部分, 是现代生物学技术的重要基础, 其独特的实验技术在学科的发展中占据着突出的位置。训练学生熟练掌握微生物学实验技术和操作规范是微生物学实验课的重要任务, 而在掌握了实验技术后, 使学生能够在微生物学的基本理论、基本知识指导下, 使用微生物学实验技术, 独立自主地进行自己感兴趣的微生物学课题的实验研究, 培养学生独立思考、独立分析、独立操作的能力, 培养和提高学生的素质、科研素质, 则是其目的所在。

### 1 改革实验课教学方法, 激发学生的学习兴趣是培养学生能力的关键

传统的实验课教学是以教师为主体, 在教师的安排下, 按照实验教材进行基础理论的验证和基本技能的训练。这种教学方法造成了学生的依赖思想, 有的学生实验课前不预习、有的学生对实验过程不加思考, 甚至对实验不认真不主动, 但实验结果不受影响, 仍能得出正确结论。这些现象的产生, 究其根本是学生对实验课教学的兴趣不高, 因为实验教材中实验方法俱全, 教科书中的理论结果无可置疑。这样的实验课教学显然不利于培养具有现代思想、现代素质、综合能力符合社会要求的学生。要培养具有高素质、适应社会发展要求的大学毕业生, 实验课教学是不可忽视的重要方面。

针对上述问题,本着实验课教学必须积极发挥学生的主观能动性的原则,我们对实验课的教学方法进行了改革。在完成必须的基础实验课内容后,以学生感兴趣的微生物学问题为主体,让学生自己设置实验内容,建立实验方案,在教师的指导下,使学生积极主动地从事科学研究,在探索中掌握知识、培养技能,实验课教学效果大为改观。

## 2 改革教学方法的思路和实施

微生物学实验课的教学目的是培养学生的综合科研素质,使学生在熟练掌握微生物实验技术的同时,验证并深化所学的理论知识,培养学生分析问题和解决问题的能力。这一目标的实现取决于教师和学生双方的共同努力。因此,我们以激发学生的学习兴趣,培养学生的自主能力为出发点,在学生掌握微生物学基础知识的基础上,设立课题小组,同学们按课题小组对自己感兴趣的问题设计实验方案。方案中除应包括微生物学的基本实验技术外,可根据课题的需要引入其他的技术和方法,待教师认真批阅修改后,写出完整详细的工作安排计划,在教师的指导下,八周内独立完成课题的研究工作,并提交实验总结报告。

遵循上述原则,在学生掌握微生物学基本知识和基本实验操作技术的基础上,我们在我系97级生物教育专业实施了教学方法的改革。具体步骤如下:①由每位同学提出自己感兴趣的微生物学问题;②教师根据微生物学实验课应该掌握和考察的知识点,以及我系实验室的实验设施等对同学们提出的问题进行遴选;③针对遴选出的小专题,同学们按照自己的愿望自由组合成课题小组。该专业有70位同学,2~3人一组,分成24个小组,设立24个小专题;④同学们按照实验课应该掌握的知识点各自提交包括实验内容、实验设计、实验进度和预期结果等内容的开题报告;⑤教师审阅开题报告,并给予指导和完善;⑥学生在八周内独立安排、准备、完成实验;⑦每个同学以发表论文的格式提交书面实验报告,并在全班的论文报告会上宣读、讨论。

在所设立的24个小专题中,涉及到微生物学研究的多个方面。包括了大学本科学学生应掌握的全部微生物学基本实验技术。综合如下:①微生物的分离和检测,如土壤中放线菌的分离鉴定、牙膏对口腔微生物的抑菌作用、化妆品中微生物菌群的检测等;②微生物生理,如环境因素对微生物生长的影响、免疫学实验、微生物对重金属元素的吸附等;③微生物发酵,如葡萄酒的酿制、醋的酿制等;④食用真菌的营养生理及栽培,如平菇、灵芝、金针菇、木耳等。

实验课的考核机制是上好实验课不可或缺的一部分。没有有效的考核机制,教学方法的改革也可能会流于形式。为此,我们对实验课的考核内容进行了调整,以适应新的教学方法的需要。具体的做法是将实验设计、实验操作、实验结果、实验报告及平时一般表现综合起来评定成绩。其中,实验设计占20%,实验操作及实验报告占30%,实验结果和平时一般表现各占10%。要求每个同学在进行实验前都要写出自己的设计方案。在实验进行过程中,教师随时不定期抽查各个同学对所做实验的了解程度和对实验技术的掌握程度。这样评定成绩,同学们认为较为合理,可从多个方面考察他们,并督促他们认真对待实验,切实通过实验课的学习牢固掌握和应用相关知识。

## 3 教学改革成果和体会

### 3.1 提高了学生的学习兴趣和分析问题、解决问题的能力 当同学们得知,微生物学实

验课将可以由他们对自己感兴趣的问题进行设计并完成实验时,欢乐之情溢于言表。每个同学提交的方案都显示出了他们的努力和能力,表明他们是在查阅了大量文献的基础上,经过积极的思考后写成的。显然,这大大激发了他们探索问题的兴趣,提高了他们学习的自觉性。

在实验进行过程中,同学们遇到了很多问题、难题。比如研制葡萄酒的同学需要一套简易的厌氧装置,他们在参观学习制作葡萄酒方法的基础上,根据实验室的条件,设计了一个小型的实验用厌氧装置,效果很好,而且操作简便。培养食用菌的同学需要锯末屑,他们主动提出自己去与家俱厂联系。可见,同学们不仅好学,而且有能力独立地解决问题,只要教师采用恰当的方法激励他们,他们就能主动地去学习。

**3.2 培养了学生的科研素质** 有同学说,“搞科研”令他们感到既神秘,又向往,这次实验改革使他们对科学研究工作有了初步的认识,撩开了这一神秘面纱的一角。

无论是独立设计实验方案,还是在实验中遇到问题,除了教师的指导外,都需要同学们自己去查阅文献资料,完善实验设计,解决遇到的问题。为此,他们不断地跑图书馆、资料室,掌握了多种文献检索的方法,也更加熟悉了相关的资料、刊物,培养和锻炼了他们的独立学习能力,拓宽了他们的知识面,也使他们初步掌握了寻找课题,开展课题研究的基本方法。同学们的普遍反应是,将实验内容和他们感兴趣的问题结合起来后,做实验的感觉是乐在其中。学习不再是被动的,而是受到渴望知识、渴望解决问题、渴望成功的驱动,是积极主动地学习。

每次实验前,实验安排、实验步骤的欠缺和不清晰是造成同学们实验混乱、失败的主要原因之一。比如检测化妆品中微生物菌群的同学,在进行活菌记数时,由于安排不当,稀释梯度不够,培养出的菌落成片而非单菌落,造成无法记数,不得不重复该实验。实验完成后,同学们切实认识到了写好实验方案、合理安排实验、做好实验记录、熟悉各个实验环节的重要性,认识到只有做到心中有数,才能使实验顺利进行,获得科学的结论,尝到成功的滋味。

这次实验改革,使同学们体会到了“搞科研”这一科学活动的甜酸苦辣。在整个实验过程中,由于同学们是第一次按照这种模式进行实验课内容的学习,一开始很兴奋,想的也很简单,在实际操作过程中,才发现这种学习方式是想着容易做着难。面对大量同一操作的重复,面对实验的失败,他们必须投入比过去多的多的时间和精力来拓宽自己的知识面,解决实验中遇到的问题,除正常的课堂时间外,还需要利用业余时间来完成实验。八周的实验做下来,同学们的感觉是紧张而忙碌,有时还得饥肠辘辘,但过得很充实,学到了很多过去没有学到的东西。认识到进行科学研究需要缜密的思维、正确细致的实验操作,需要毅力、胆识,更需要吃苦耐劳和敢于面对失败和坚持到底的精神。在他们的实验体会中普遍写着这样一句话,“这八周的实验课将使我终身难忘,希望今后能继续采用这种教学方法进行实验课的教学。”

**3.3 提高了同学们的实验操作技能** 微生物实验操作技能是每个从事微生物学研究的科学工作者应该必备的素质。同学们在独立准备、独立完成实验的过程中,在微生物研究的各个操作技术方面普遍受到了良好的训练。实验进行过程中,尽管教师多次强调实验操作要正确、严谨,但同学们仍不够重视,直到他们从失败中接受了教训。实验

中, 有两组同学配制的固体培养基分装灭菌后, 有的凝固, 有的不凝固, 原因何在呢? 经过分析后发现, 是他们没有等到琼脂粉充分溶化后就分装的结果。因此, 同学们在接受教训, 逐步认识的过程中, 开始尽可能地有意训练自己的动手能力, 严格操作规范, 收到了良好的效果。

**3.4 培养了学生的良好学风, 提高了他们的道德素质** 由于常常会有几个课题小组同时在实验室做实验, 实验室的卫生和秩序就显得更加重要。研究“环境因素对酵母菌生长的影响”的同学, 在实验进行过程中, 就曾因做好的斜面培养基没有放在合适的位置而被其他小组挪用, 实验计划被打乱, 造成实验的延迟。整个实验进行过程中, 同学们逐步认识到了这一点, 从开始的手忙脚乱、杂乱无章到有条不紊、秩序井然, 并相互为对方创造有利的条件和环境。培养了他们严谨的科学学风, 提高了他们的公共意识, 这为他们今后的学习和工作奠定了良好的基础。

随着社会的进步, 学科的发展, 教学改革势在必行。这既是培养具有多方面综合素质的人才的需要, 也是每个教育工作者义不容辞的责任。针对微生物学实验课中存在的问题, 我们做了个初步的尝试, 今后也还将继续调整、改进, 以期获得最佳的方案, 推动实验教学的改革进程, 使实验课教学真正能够达到它应该达到的目标。