

微生物学实验教学改革初探

张静, 雷刚, 周世力, 彭海^(✉)

江汉大学生命科学学院, 武汉, 430056

摘要: 为了激发学生学习主动性, 提高微生物学实验教学质量, 本文对微生物学实验教学提出了课题研究式的教学方法改革。主要改革思路是把所有实验项目按相互关联度, 分为三个独立课题完成, 本文对具体实践方案进行了详细阐述, 希望能引起同行对实验教学改革的探讨。

关键词: 微生物学, 实验, 教学改革

An Initial Discussion on the Reform of Microbiology Experiment Teaching

Zhang Jing, Lei Gang, Zhou Shi-li, Peng Hai^(✉)

College of Life Science, Jiangnan University, Wuhan 430056, China

微生物学实验是生物技术专业学生的一门专业基础实验课, 对于培养学生的专业技能起着重大作用。从事微生物学实验教学以来, 发现了本教学工作的一些不足, 对此进行了思考并着手了改革实践, 建立了一套新的教学模式, 并取得较显著成效。在此与各位同行分享, 希望能对该门课程的教学推进起到一臂之力。

1 教学现状及存在的主要问题

目前, 本校为生物技术专业学生开出的微生物学实验共48学时, 12个项目, 严格按照每1个项目4学时执行。上课方式为: 每次实验课时, 先集中讲授约40分钟, 剩下时间学生动手实验。

这种教学方式存在如下问题:

第一, 实验项目间缺乏逻辑联系, 没有系统性, 没有知识整合, 导致知识不能融会贯通, 不利于学生

整体系统掌握知识。

第二, 微生物学实验具有历时较长的特点, 大部分实验包括实验准备、培养基配制、灭菌、接种、培养、结果观察等过程, 完成整个项目大约需要2天。而目前严格按照每个项目4学时教学, 为了在课堂时间内完成教学任务, 学生仅能从事实验中的“核心操作”。这就造成了实验老师不得不大包大揽, 承包了一切实验设计、准备、善后工作, 而学生却无法对实验整体把握, 认为本实验单调、乏味, 进而对实验成败没有责任心, 对学习失去了主动性。

2 改革理念及思路

为了改变原有的教学局面, 我们对微生物学实验课程教学改革方式进行了探讨。由于我校生物技术专业的学生自入学后, 普遍对加入实验室科研工作具有很高热情, 所以在不同的实验室都能看到他们活跃的身影, 他们一方面广泛加入教师实验室科研工作, 另一方面积极参加开放实验。所以当在大三开设微生物学实验时, 他们对实验室工作已经有了不少经验。基于学生对科研工作的热情及科研本身对综合素质的培

养，我们制定了课题研究式教学方式的改革思路。我们的改革理念是：着力于培养学生的综合素质，发挥其主观能动性。

3 改革内容

本着对学生负责、对学校负责的态度，我们进行了认真的教学改革工作，以确保改革成效，改革内容如下：

3.1 改革实验项目

我们将实验项目进行整合，有逻辑关系的项目合成一个课题，以课题的形式布置给学生，要求学生以完成某一研究目标为最终目的，这种方式比要求学生单纯学习某一具体实验技术更有吸引力。该方式把基础性实验偶合于综合性模块的内容之中，学生不但能系统掌握知识，又能深刻体会到基础性实验在科学研究中的地位和作用。

表1为改革后的实验教学内容及课时安排，从表中可以看出，我们将所有实验项目整合成了三个独立课题，即：课题一“微生物的分离纯化及鉴定”；课题二“微生物的生理生化反应”；课题三“食品中细菌总数及大肠菌群的检测”。其中课题一是由原有三个实验小项目“培养基的配制及高压蒸汽灭菌”、“微生物的分离与纯化技术”及“细菌的形态观察及革兰氏染色鉴定”组成，不难看出原有这三个实验小项目完全可以自成一体。课题二是由原有三个实验小项目“微生物对生物大分子的分解利用”、“微生物对含碳化合物的分解利用”及“微生物对含氮化合物的

分解利用”组成，而这三个实验小项目均属于微生物的生理生化反应，基本原理、操作流程相似，将其归为一个版块是合理的。课题三“食品中细菌总数及大肠菌群的检测”原来就是一个综合性实验，但由于改革前此项目教学时间只安排了4个学时，所以学生根本不能完成整个实验项目，仅能从事该项目中很少一部分实验操作，这对学生来说是没有意义的。我们认为与其让学生掌握两个破碎的知识点，不如让学生掌握一个完整的知识面。所以改革后，我们有针对性地适当减少了某些不必要的实验项目，而对此项目增加教学时长至16学时，学生能够从头至尾完整完成项目全部内容。

改革后的三个实验课题不仅在单个实验课题内注重了内容的逻辑联系，使其自成一体，同时，还注重了课题间的次序性和连续性。在课题一“微生物的分离纯化及鉴定”完成后，各实验小组学生分离到了各自的分离菌，并进行了初步的形态鉴定和革兰氏染色鉴定。在此基础上，安排进行课题二“微生物的生理生化反应”，我们要求学生以课题一中得到的分离菌作菌种，并提供标准菌，以生理生化反应对各菌种进行阳性与阴性反应鉴定。在此过程中，学生不仅学会了微生物生理生化反应实验的相关操作，并且深刻理解了微生物生理生化反应的实际作用。课题一与课题二自然衔接，体现的是从分离纯化微生物到鉴定的路线。并且两个课题所使用的材料是学生自己分离得到的菌种，学生的自主性得以体现，学习兴趣被极大调动。而课题三“食品中细菌总数及大肠菌群的检测”是在学习了前两个课题基础之上的实际生产应用，其中既包含了已学知识的应用，又包含了新知识

表1 实验教学内容及课时安排

课题名称	学习、实验、讨论、作业、辅导等	课时
课题一 微生物的分离纯化及鉴定	集中讲授，学生讨论设计提交实验设计方案及进度	4
	培养基的配制及高压蒸汽灭菌	4
	微生物的分离与纯化技术	4
	细菌的形态观察及革兰氏染色鉴定	4
课题二 微生物的生理生化反应	集中讲授，学生讨论设计提交实验设计方案及进度	4
	微生物对生物大分子的分解利用	4
	微生物对含碳化合物的分解利用	4
	微生物对含氮化合物的分解利用	4
课题三 食品中细菌总数及大肠菌群的检测	集中讲授，学生讨论设计提交实验设计方案及进度	4
	食品中细菌总数的测定	4
	用发酵法检查大肠杆菌——初步发酵	4
	指示培养基分离培养初步发酵产物	4
	用发酵法检查大肠杆菌——复发酵	4

的学习，和学生以后的工作实践密切相关。

3.2 改革教学方法

在每个课题开始前第一次课，学生不做实验，由教师先集中讲授，讲授时间约3课时。在讲授过程中，不仅要讲解清楚关于整个实验课题本身的知识点，还要想方设法激发学生对实验的向往、热情，更要树立学生的良好学风，包括正确的实验精神与实验习惯等，该内容与专业知识无关，但在课堂上正式向同学们提出要求，使学生从一开始就形成了一个良好的实验室工作状态。第4节课安排学生讨论，包括师生讨论、同学讨论，以释疑。

接下来几天时间，学生对课堂知识进行消化吸收、沉淀，查阅资料并完成实验预案，要求学生的实验预案尽量详细，包括整个实验计划及实施进度。然后交由老师批阅，在批阅过程中，我们以开放宽容的态度对待每一份计划，在不影响整体教学目标的前提下尊重学生的自主权，给予学生创新的机会。在师生确定实验预案后，由学生进行实验准备、操作、结果观察等所有工作。在学生实验期间，教师全程参与指导并督促实验实施进度。

3.3 改革教学手段

多媒体教学能够在短时间内传递丰富信息量，能极大提高教学效率。所以我们认真制作了课件PPT，力图在有限时间内，给予学生较多有价值的信息量。课件PPT以直观形象的图片或动画为主体，使学生轻松地接受知识，充分调动学生的眼、耳、心，做到眼到、耳到、心到。使学生在明确基本概念，理清逻辑关系的同时，整体把握实验设计。

在整个教学过程中，我们教师的定位是重视集中讲授、随时指导、及时总结，做好引领作用；学生的定位是中心；形成以学生为中心，教师为引领的教学方式。

4 改革成效

经过以上教学改革，我们取得了显著的改革成效，学生做实验的积极性、主动性大增。实验效果较往届学生好很多，有一些在以前几年都没有做出过正确效果的实验，这一届学生均做出了非常好的实验效果。即使个别实验效果不理想，同学们也会利用课余时间到实验室重做，对实验认真负责的态度可见一斑。我们进行了此门课程教学效果反馈的师生座谈会，广泛听取了学生意见，学生普遍对这种改革方式表示认同，表示自己有更多的实验自主空间，在实验时间安排与内容安排上具有相对灵活的自主性。有同学甚至表示这是他们近两年上过的最好的实验课。班主任向我们反馈：“每次实验课前一天，班级QQ群里就热闹开了，都是在讨论微生物学实验，而这在以前是从来没有过的事，以前从不会有人关心实验课。”学生实验报告非常认真，有拍摄的实验结果图片，并彩色打印后附在实验报告中，图文并茂，字里行间无不透着对实验的求真精神。

总的来说，我们这次教学改革取得了较突出成效，此种教学方式可在以后的教学中保持并进行深化改革。

(责编 孟丽)