

强化五种意识 提升微生物学实验教学效果

张桂香 王元秀* 宋晓妍 孙纳新

(济南大学医学与生命科学学院 山东 济南 250022)

摘要: 微生物学实验是高校生物技术等专业实践教学的必需环节。提出了实验教学过程中注意强化学生的主动参与意识、无菌操作意识、独立发现问题和解决问题的意识、创新意识以及绿色环保意识。文章对上述问题进行了观察、思考, 商讨了解决方法和强化措施。

关键词: 微生物学实验, 实验意识, 实验教学效果

Strengthening Five Consciousnesses and Improving the Teaching Effect of Microbiology Experiment

ZHANG Gui-Xiang WANG Yuan-Xiu* SONG Xiao-Yan SUN Na-Xin

(School of Medicine and Life Science, University of Jinan, Jinan, Shandong 250022, China)

Abstract: Microbiology experiment is an essential subject of biotechnology in colleges and universities. In the teaching process, the consciousnesses of active participation, aseptic technique, problems finding and solving independently, innovation and green environmental protection should be strengthened. In this paper, we analyzed these issues and put forward the solving strategies and strengthening measures.

Keywords: Microbiology experiment, Motivation on experiment, Teaching effect of experiment

《微生物学》是高校生物技术、生物工程、生物科学等专业的专业基础课程与必修课程, 是生命科学领域中一门重要的基础学科, 它和现代生物学中的热门领域——分子生物学和生物技术研究密不可分^[1]。实验教学是保证整体教学水平和提高教学质量的一个重要环节, 是培养学生动手能力、创新意识和创新能力的重要实践环节^[2]。鉴于微生物学实验课程兼有以上两个方面的重要意义, 这就要求我们在微生物学教学中更加突出实验教学的地位, 采取有效方法, 提升实验教学效果。笔者根据自己的教学实践, 在微生物学实验课程的教学中, 着手

培养与强化学生以下几种意识。

1 强化主动参与意识

实验课程与理论课程相比, 学生往往不够重视, 认为其无关紧要, 有的学生甚至投机取巧, 照搬别人实验结果, 与课程设置的目的是相差甚远。在实践中, 笔者认为可从以下两方面强化学生的主动参与意识。

1.1 强化学生对实验课程重要性的认识

一方面, 作为最简单生命体的微生物具有高等生物的基本生命过程, 是研究生命现象的基本材

料。生命科学中的许多重大发现、重大理论和技术的突破与证实均来自于对微生物的研究。可以毫不夸张地说,微生物学已经成了几乎所有生命科学研究的基础课之一。今天的学生,如果不懂得、不熟悉微生物学,想要学好其它生命科学专业课程是不可想象的。微生物学实验是微生物学课程的实践教学环节,是加深对微生物学理论与应用理解的重要途径,它对于学生生命科学研究素养和能力的培养扮演着举足轻重的角色。

另一方面,微生物学实验技术既是生命科学中的独立技术,又是分子生物学、遗传学研究的基础技术,还是生物技术4大工程(发酵工程、基因工程、酶与蛋白质工程、细胞工程)的基础技术,其重要性对学生今后进行专业研究是不言而喻的。通过强调实验课程的重要性,进一步增强了学生主动参与实验、上好实验课的积极性。

1.2 激发学生参与实验的热情

微生物形态微小,它不像动植物肉眼可见,所以往往“视而不见”。理论课上教师尽管尽其所能地讲解,但效果还不够显著,造成学生在迷迷糊糊的状态中学习的不良现象。微生物学实验课程正好可以弥补这个缺陷,它使我们看不见、摸不着的微生物变成了栩栩如生的一幅幅画卷。比如我们在实验中让学生培养自己感兴趣部位的微生物,如门把手、头发、手指、衣服、桌子等部位以及空气、土壤等的微生物,学生通过实验观察,加深了对环境中微生物“无孔不入、无处不在”的理解,从而激发了学生对微生物学实验以及理论知识的浓厚兴趣。

2 强化无菌操作意识

无菌操作是微生物学研究领域独特的操作技术,它是指在分离、转接及培养纯培养物时防止其被其他微生物污染的技术,是许多实验过程中贯穿始终的要求,是实验成败的关键。无菌操作要求操作环境和全部过程应严格遵守无菌操作要求,若其中的任何一个环节属非无菌操作,那么其他环节虽是无菌操作,也将完全失去意义。初学者在实践操作中往往缺少无菌操作意识或者不能严格无菌操作而影响实验结果。如“土壤中微生物的分离与纯化”的综合实验中,为了提高实验效果,我们着重从以下3个方面强化了无菌操作意识。

2.1 强化灭菌操作的无菌意识

我们要求学生严格遵守无菌技术操作规程,牢固树立无菌意识。如学生在实验课中初次使用接种针、接种环进行火焰灭菌,要么灭菌次数不足,要么灭菌温度不达要求,甚至将接种针、接种环用后不进行灭菌即丢弃等,我们对学生的这些不规范操作行为都给予剖析与纠正。

2.2 强化接种操作无菌意识

接种要求在无菌条件下挑取微生物,把它由一个培养器皿转接到另一个培养器皿中进行培养。实验前我们先让学生熟悉接种操作的规范流程,强调其要点是在火焰附近进行无菌操作。随后,针对学生易犯的错误,如在接种过程中试管或锥形瓶的棉塞随意放置,平皿敞口过大,试管口、平皿口不处于酒精灯火焰周围,甚至有的同学远离酒精灯火焰旁观察平板划线、分离结果等,我们都一个动作一个动作地纠正和演示,从而收到较好的效果。

2.3 强化观察取样操作无菌意识

取样操作是该综合实验的重要环节,这个环节无菌意识不强,之前的工作将前功尽弃。为此,我们在讲解取样操作技术规范的同时,特别针对初次接触微生物的学生,往往容易被微生物独特的形态吸引,过于兴奋而疏忽无菌操作的情况,及时提醒、引导。如学生在观察从土壤中分离的放线菌、霉菌培养结果时,发现放线菌、霉菌的菌落形态与细菌、酵母菌明显不同,兴奋地敞开平皿盖直接观察和取样,因此而忘却了无菌意识。我们及时提醒学生,牢固树立无菌意识。通过及时地提醒,有效避免了问题的发生,确保了实验效果。

3 培养独立发现问题、解决问题的意识

发现问题、分析问题和解决问题的能力是一种重要的实践能力,从一定意义上说,也是科学研究的能力和创新能力。传统的微生物学实验教学更多的是注重学生基础知识的灌输和积累,而往往忽视了学生独立发现问题、分析问题、解决问题意识和能力的培养。我们在工作中逐步认识到,微生物学实验课对于培养学生的实践能力具有特殊作用^[3],为此,我们立足于实验,从2个环节强化了学生这一能力。

3.1 注重发现问题能力的养成

发现问题是解决问题的前提, 发现问题也是一种重要能力, 我们常常会有这样的体会: 有时找出了问题的症结所在, 也就找到了解决问题的途径。发现问题的能力来源于细心的观察与思考, 在微生物学实验教学中, 我们要求每一位学生都要对实验的各个环节用心观察, 对实验中的正常现象和异常现象都进行认真记录、对比。如在“革兰氏染色法”实验中, 通过染色流程, 实验用菌种大肠杆菌最终应为红色, 即为革兰氏阴性菌; 枯草芽孢杆菌最终应为蓝紫色, 即为革兰氏阳性菌。但有的同学做的平行实验中结果并不一致。如大肠杆菌被染成蓝紫色(即假阳性)。针对这一异常现象, 我们启发学生细心观察, 学生们认真回顾、比对了实验的每一步操作和数据, 结果发现: 问题出在脱色时间上, 脱色时间不一致, 对实验结果影响至关重要。进一步实验表明: 脱色时间过长, 则脱色过度, 枯草芽孢杆菌易被染成假阴性; 反之, 大肠杆菌易被染成假阳性。通过“观察-对比-思考”的方法, 锻炼了学生的“慧眼”, 培养了他们在表象中把握本质、在现象中找准问题的能力。

3.2 注重分析、解决问题能力的养成

在实验中, 针对学生发现、提出的问题, 我们不是由教师直接给出现成的答案或解释, 而是充分发挥教师的引领作用, 引导学生动脑子去思考, 自己找答案, 教师恰当地给予思考线索和解决问题路径的提示, 从而增强学生的独立分析、解决问题的意识和能力。

比如我们在做“细菌的营养谱”实验时, 针对学生的实验结果与预期结果不一致的问题, 我们引导学生分析: (1) 在实验操作中, 有哪些因素会影响实验结果? (2) 本实验中出现异常的可能因素在哪里? 通过引导学生将各环节的多因素列出来, 再结合对实际情况的了解和分析, 排除次要的影响因素, 找出影响实验结果的主要因素并进行分析, 提出改进措施, 最后组织部分同学做验证实验, 取得了与预期一致的实验结果。

4 强化创新意识

现代教育的目标是培养学生创新意识和创新能力, 认识未知、探索未知, 以创新精神为核心, 强调

知识与能力并重, 培养应用型人才。与现代教育目标相适应, 微生物学实验教学的目的是引导学生主动参与微生物学实验, 自主设计实验项目, 提供创新和实践的空间^[4]。这也是从认知、技能、思想与情感、意识与意志及心理体魄等各方面对人才应有素质的要求^[5]。在实践中, 我们结合学校的实际情况, 对学生的创新意识培养进行了初步的探讨和研究。

4.1 鼓励创新实验设计

学期初始, 我们就将本学期的实验内容告诉学生, 鼓励学生积极查阅资料, 全面了解学科动态, 认真做好预习, 并根据查阅的资料自己设计实验。实验课上, 学生将自己设计的实验方法与教师给出的实验方法进行对比, 并对实验结果进行比较, 从而既使学生了解了实验方法的严谨性、科学性, 又开阔了学生的思路和视野, 激发了学生对科学探索的兴趣。比如, “简单染色法”实验中我们常用的试剂是碱性染料结晶紫, 有的同学通过查阅资料设计了采用伊红、酸性复红等酸性染料进行染色, 经过几次摸索与研究, 同样也取得了较理想的结果。

4.2 鼓励申报创新项目

对学生在实验中迸发出的思想火花, 我们倍加珍惜, 鼓励学生积极迎难而上, 进一步研究, 大胆探索创新, 勇敢面对挫折, 在科学研究的实践中磨炼意志, 增长才干。近几年我们组织学生申报了十多项学校“大学生研究训练计划(SRT)项目”, 所有的项目均来自于学生的实践活动, 如“富锌酵母的培养与驯化”、“革兰氏染色方法的改革”、“放线菌观察方法”等, 均取得了良好的效果。

5 强化绿色环保意识

教育不仅仅是专业知识的传授, 更是对人的全面塑造, 其中就包括价值观问题。教育也要对国家、社会发展服务, 当今社会环保和生存环境问题是一个重要的现实问题, 微生物学实验作为与环境最密切相关的科目之一, 我们有义务在教学中促进学生绿色环保观念、可持续发展理念的养成, 并把这种理念用在学习环境、科研环境、生活环境的再利用和再创造上^[6]。

5.1 实验本身注重环保

在实验中, 我们始终围绕着绿色环保理念, 强

化学生的环境保护意识。比如,实验过程中涉及到的各种化学试剂、菌种,我们都要求学生必须按正确的步骤或方法处理,化学试剂和培养基不得随意丢弃,必须集中回收处理;菌种尤其是带有毒性的菌种使用完毕必须灭菌处理,杜绝其对环境的污染。

5.2 透过实验熏陶教育

实验课的教学不完全与理论课相同,以往人们往往忽视实验教学潜移默化的功能,实际上,实验课教学的特殊性使得学生更容易接受新知识、新观念,所以我们在实验的讲解过程中结合环境保护的实际,着重培养学生对环境责任担当意识,增强他们利用所学专业服务国家、社会的自豪感和使命感,这种自豪感和使命感反过来又激发了学生的学习热情。比如,每年秋收之际,我们学校驻地郊区大量的玉米秸秆被焚烧,一时间灰尘和烟雾弥散于整个城市,造成严重的环境污染。针对这种情况,我们在讲解“微生物生理生化”实验时,引导学生思考:能否利用微生物学知识,将高纤维素的玉米秸秆进行综合利用?结果,同学们提出了各种策略、设想,如生产蛋白饲料、温室育苗基质、可降解餐具等。我们在充分肯定学生提出的这些设想时,又引导他们不能仅限于关注如何让秸秆变成新产品,更重要的是在生产新产品时,不能造成环境的二次污染。

这样的课给同学们留下了深刻的印象,不但开拓了专业视野,而且把绿色环保的理念深深地扎根在学生的心中。

通过强化实验意识,我们发现,学生对微生物学实验课的兴趣更加浓厚、操作更加规范、实验技能大大提升,分析问题与解决问题的能力增强,提高了实验教学效果。

参 考 文 献

- [1] 尹军霞,张建龙.普通微生物学实验教学改革探讨.内蒙古师范大学学报:教育科学版,2002,15(5):94-96.
- [2] 王素英,杨晓丽,汤莉.创新微生物实验教学体系的思考与实践.微生物学通报,2008,35(4):602-604.
- [3] 李宝盛,刘阳,王海洪.微生物学实验课教学方法初探——基础实验与综合性实验的结合.微生物学通报,2006,33(3):167-169.
- [4] 马红梅.以学生为本的微生物学实验教学改革探析.生物学杂志,2010,27(1):102-104.
- [5] 姚谦峰,张荫.大学生创新素质培养模式探讨.西安建筑科技大学学报:社会科学版,2006,25(3):21-23.
- [6] 邓凤萍,李岳,周艳艳.关于培养大学生“绿色”意识的教学探讨.长春理工大学学报:社会科学版,2006,19(5):75-77.

稿件书写规范

专论与综述论文的撰写要点

专论与综述是本刊重要栏目之一,主要反映国内外微生物学及相关领域学科研究最新成果和进展,其内容要求新颖丰富,观点明确,论述恰当,应包含作者自己的工作内容和见解。因此,作者在动笔之前必须明确选题,一般原则上应选择在理论和实践中具有重要意义的学科专题进行论述。围绕专题所涉及的各个方面,在综合分析和评价已有资料基础上提出其演变规律和趋势,即掌握其内在的精髓,深入到专题研究的本质,论述其发展前景。作者通过回顾、观察和展望,提出合乎逻辑并具有启迪性的看法和建议。另外,作者也可以采用以汇集文献资料为主的写作方法,辅以注释,客观而有少量评述,使读者对该专题的过去、现在和将来有一个全面、足够的认识。

需要特别说明的是:在专论与综述中引用的文献应该主要是近5年国内外正式发表的研究论文,引用文献数量不限。