

高院校教学

生物工程专业微生物学实验课的改革探索

毛宁

(福建师范大学生物工程学院 福州 350007)

关键词: 微生物学, 实验课, 课程改革

中图分类号: Q93 文献标识码: D 文章编号: 0253-2654 (2001) 03-0096-03

微生物学是一门具有很强实验性和应用性的学科, 因此在以往高校教学中微生物学的理论课和实验课时数各占 50%, 强调在学习基础理论的同时, 同步进行经典的微生物学实验, 这已成为生命科学类专业本科学生微生物学教学的特点。随着现代生命科学的迅猛发展, 随着科技产业化的突起与生物技术迫切需求量的不断增加, 社会要求大学本科毕业生具有一定的基础理论知识, 同时更强调具备一定的实验技能、动手能力以及结合实际具有分析问题和解决问题的综合素质能力。再加上我国教育改革的发展——全面实施素质教育, 因此有必要对传统的微生物学实验课程的内容配置和教学形式进行改革, 以适宜形势要求的需要, 下面谈谈几点改革探索的思路。

1 当前微生物学实验课存在的问题

1.1 微生物学实验课内容的安排不适应形势发展需要 在以往微生物学实验课的教材一般采用范秀荣编写的《微生物学实验》, 或以此为基础的选编教材。实验内容从普通显微镜的使用、细菌的简单染色、特殊染色、微生物的形态观察与菌落区别、微生物大小测定、培养基的制备与灭菌、微生物的纯培养技术等, 内容较多也较全面, 是一本微生物学实验基础训练的好教材。教师在安排实验课内容时, 大多数也是采用单个独立而无关联的实验进行。学生学习一般是先入为主印象深刻, 容易教条地吸收。由于大多数的微生物实验内容都是独立而互不关联的, 学生们较少将所学的实验内容进行有机联系和拓展。例如: 在微生物纯培养实验中, 通常第一步骤是将土壤进行 10 倍系列稀释后进行分离、纯化。学生们记得很牢, 从土壤或样品中分离微生物要进行稀释, 否则土壤中微生物数量太多。一些同学在做毕业论文时, 从土壤或样品中筛选特定的微生物, 也采用取 1g 样品或土壤进行 10 倍系列稀释分离、纯化, 而忽略了特定微生物因数量少, 需要采用特殊的培养基(或培养条件)先进行富集后再分离、纯化。此外学生对应用性试验的整体试验步骤的安排能力也较缺乏训练。因此随着形势发展越来越强调微生物在农业、工业、食品、医学等的实际应用的今天, 学生们除了需要掌握微生物的基础实验手段, 还需要具有整体试验的安排能力。

1.2 实验课的课时及时间安排不够合理 以往实验课通常是安排每周 1 次, 每次 3 节

课。现在幻灯片的使用和多媒体教学的普及,微生物形态可在幻灯片和多媒体中得以形象地观察到,因此微生物形态观察、染色、区别酵母死活细胞的实验课时可相应减少些,微生物分离、鉴定、诱变、生理生化等非图象直观的动手实验内容,可相应增加课时。由于每周仅安排1次实验课,对微生物形态观察、染色、大小测定等直观内容的实验可以在一次课内完成。而对微生物的分离、鉴定、诱变、生理生化等非图象直观动手的实验内容,需要1天或几天生长后再进行观察、分析实验结果,所以一次实验课是不能完成的。将实验结果留到第二周再观察,就难以保证实验结果的正确性和连续性,因此教师通常自行安排课间或课余短时间的观察。由于时间短而紧张,导致学生们观察不仔细,出现问题也无心分析和探讨原因所在,只急于抄记数据和答案。此外,所有的实验准备都是教师给安排好的,其结果导致学生对实验的前因缺乏了解,若出现问题,就难以全面分析,也影响了分析问题和解决问题能力的提高。

1.3 实验报告的内容需要进一步完善 传统的实验报告是要求学生如实地将实验目的、步骤、内容与结果进行反映。因此在教学中往往强调要有正确的实验结果,也就意味着只能成功不能失败,忽视了实验过程或许会有少数同学出现差错或意外出现问题。实验报告中缺少对问题讨论与分析这部分内容和要求,仅要求交出一份正确结果的实验报告,这就导致学生去抄袭他人的实验数据。实验出现问题,只要通过分析,找出差错的原因,再结合重做一次实验,其收获不亚于一次成功者,对于一次成功的同学,也必须进行分析与讨论,通过分析可以加强对理论知识的深刻理解,同时也大大提高了学生分析问题和解决问题的能力。

1.4 学生对实验课重视不够 由于实验课是属于理论课的一部分,不算一门课程,因此没有独立记分。虽然期末有进行实验课的考试,但是实验成绩占的比重极少,就导致部分学生对实验课不够重视。虽然学生们对实验的现象和结果都很感兴趣,但是不爱动手。加上实验经费和仪器设备的有限,往往2~4人一个小组进行实验,就更助长了部分学生不爱动手的毛病。例如:在培养基制备与灭菌实验中,仅有少数学生从培养基制备到灭菌全过程都积极动手参与操作。环境因子对微生物影响的实验,有的学生不去观察实验结果,抄同组同学的实验记录也可写出实验报告。此外研究生的微生物课程考试,也仅考理论知识,动手部分没有体现,因此更助长了学生对实验课的忽视。

2 微生物学实验课改革的思路

2.1 微生物实验课程的设置 要彻底改变微生物实验课的现状,最根本的要将微生物学课程中的实验课,改为一门独立的微生物学大实验课,在此基础上再进行教学内容、课时安排等改革。独立的微生物学大实验课,可安排在微生物学理论教学结束后的一个学期进行。实验课的教学内容可以合理安排,不必受到理论课的制约。而学生在完整学完微生物学理论知识的基础上,对微生物学知识能较全面的认识和记忆犹新,再进行实验能加深对微生物学理论知识的理解和掌握。此外根据微生物繁殖快、周期短、时间性强的特点,实验课的课时安排改为每星期3~4个下午连续实验。这样就可以合理安排时间,使前一次实验为后一次实验做准备,实验内容环环相扣,不浪费时间、财力和物力,保证实验的连续性,从而可得出正确无误的实验结果。

2.2 实验内容的设置 实验内容从过去单个独立互不相关的实验,改为有一个应用目的连续大实验,这样既能提高学生对实验的兴趣,又能将所学的理论知识进一步有机地联系在一起,加深对微生物的认识。此外还能促使学生自觉地完成好每一个实验步骤,因为前一个实验的结果,有部分是后一个实验的起点。实验的题目由教师给定,不同组之间的实验内容是相关的,但不完全相同(微生物类型等可以不同)。学生在实验的过程中,通过互相交流和观看,可以学到更多的知识。例如:题目可定为应用生物技术选育高产淀粉酶(或蛋白酶、纤维素酶等)菌株。实验步骤:特定培养基制备与灭菌→从特定土壤或样品中分离和纯化微生物→微生物的染色、形态观察与菌落观察、大小测定→诱变育种提高酶活(或提高代谢产物)→微生物的生理生化实验→环境因素对微生物的影响→微生物的液体摇瓶培养→微生物的数量测定与生长曲线的测定→噬菌体的分离与效价测定。→微生物菌种保存,(根据专业特点增减水质细菌学检查和免疫学实验)。

这样一个完整的连续实验,包含了原来微生物实验的大部分内容。在实验过程中,许多微生物的基本操作可反复进行,如培养基的制备与灭菌、微生物的无菌操作接种技术等,通过多次操作,能使学生熟练掌握基本操作技巧。此外实验过程的大多数实验准备都由学生自己来做,也可提高学生独立工作的能力,也为毕业论文打下了基础。

2.3 实验课的教学指导 在实验课之前,教师需用一定的课时,对所给的实验题目和实验要求进行讲解,然后让学生在充分预习实验指导的基础上,查阅有关资料,开拓思路,写出实验设计,包括实验材料、实验操作、方法与步骤,以及预期结果。这样可使学生对整个实验过程做到心中有数,不会依赖教师,又不易出差错,教师批阅修改实验设计后,学生即可开始进行实验的准备。实验过程中,教师对实验的一些基本操作必须教学演示和讲解,同时还应及时发现和纠正学生不规范的操作,以确保学生养成规范的实验操作,同时指导学生写好实验报告。

2.4 实验改革的改革 大实验报告,应该写成科学研究报告的形式。即实验目的、材料、方法与步骤、实验结果、分析与讨论。要写好实验目的(包括研究意义、国内外研究进展等),学生就需要自觉地查阅资料方可写好。实验结果是将所记录的实验数据、现象进行合理的组合处理,分析判断。实验获得预期结果,在分析与讨论中可分析实验成功的关键步骤和体会未获预期结果,要分析实验失败的原因,通过补做这部分实验内容,得出正确的结论,因此实验报告中的分析与讨论是很重要的内容。若不会分析实验所出现的问题,学生就难以将实验深入和提高。因此指导学生学会分析和讨论,将大大提高学生分析问题和解决问题的能力,也为毕业研究论文的写作打下良好的基础。

在从应试教育向素质教育逐渐过度的改革阶段,社会对本科毕业生的动手能力和分析问题与解决问题能力有更高的要求,为了适应社会的需要,通过探索和思考,在学校增加设备经费的同时,我院生物工程专业的微生物学实验将独立成为一门大实验课,改革的效果有待时间的验证。