

改革实验教学方式 提高生物工程学生应用能力

刘长建* 王艳颖 姜 波 刘 秋 孙天竹

(大连民族学院 生命科学学院 大连 116600)

摘 要: 为了提高生物工程学生的应用能力, 必须优化实验教学体系, 改变实验教学方式, 加强实验教学的管理, 增加与科研紧密相关的实验项目, 培养学生自主学习的能力。

关键词: 生物工程, 实验教学, 应用能力

Reforming Experiment Teaching Mode to Cultivate Applied Capability of Bioengineering Students

LIU Chang-Jian* WANG Yan-Ying JIANG Bo LIU Qiu SUN Tian-Zhu

(College of Life Science, Dalian Nationalities University, Dalian 116600)

Abstract: To cultivate applied capability of bioengineering students, five aspects should be done: optimization of experiment teaching system, reformation of experiment teaching mode, intensifying management of experiment teaching, increase of new experiments related tightly to scientific research, and training students' self-study capability.

Keywords: Bioengineering, Experiment teaching, Applied capability

在第三次全国教育工作会议上, 江泽民同志在分析了国际国内形势后指出, “我们的劳动力素质、提高知识创新和技术创新能力不高, 已经成为制约我国经济发展和国际竞争能力增强的一个主要因素”。为此我国已确立了到 2020 年进入创新型国家行列的战略目标, 实现这一目标的关键在于大批人才的培养, 尤其是创新型、应用型人才的培养。伴随着中国高等教育从精英教育走向大众化教育的结构调整, 很多普通本科院校主要行使应用型本科人才培养的功能, 人才培养定位为复合型应用人才, 即符合“厚基础、宽口径、重应用、塑特色、求创新”的人才。这即符合普通高校自身的特点, 也能够满足地方经济和行业发展需求。

就生物工程专业而言, 我国的很多高校培养的

学生大多重理论, 但技术应用能力有限; 而职业教育又只重技术的培养; 中间层次既具有一定理论深度, 又有很强实践创新能力的应用型人才较少。为解决我国高等教育的人才培养与工业实际的人才需求之间的结构性矛盾, 培养高层次应用型人才是十分必要的^[1]。作为以这类人才培养为主的高等院校积极探索应用型人才培养模式, 对生物工程专业人才培养中的实验教学改革方面的研究和探索是十分必要的^[2]。在多年的实验教学过程中, 经过多方的实践, 积累了较丰富的经验, 取得了较好的效果。

1 改变实验教学思路, 优化整合实验教学内容

应该看到, 长期以来形成的继承性教育方式根

深蒂固,只注重对知识的传授,忽视学生动手能力的提高,特别是独立思维、解决问题的能力培养缺失。为加强理论联系实际,强化实验教学环节,真正将实验教学作为促进学生知识、能力、素质协调发展的重要手段,充分突出提高学生应用能力的培养。要实现这一目标,就以“强化基础、重视应用、着重实验能力的培养、激励创新、全面发展;促进科学素质全面提高”为实验教学理念。并不断更新改革实验教学内容,转变实验教学方式;增设计性实验教学项目,突出学生主体地位;教学科研结合,科研促进教学;改革考核方式,不断提高实验教学的管理水平。

生物工程具有鲜明的实践性,为弥补和强化实践能力和应用学科的特点,我们优化整合了生物工程的实验课程,以及增加了实验教学的学分和教学比例。这样使学生通过强化实验,使理论教学通过实验教学得到深化,使动手能力通过实验教学得到提高,使创新意识通过实验教学得到培养。经过优化整合后的生物工程实验课程包括基础实验课程、专业实验课程及开放实验等3个层次。(1)生物工程基础实验课程:传统的教育是各课分立、实验包含在理论课内。为更好地体现课程体系的知识内在联系,在充分论证的基础上,打破了各科自成一家、各自独立的传统做法,对课程进行优化整合,将基础实验课程相重叠的知识进行分析、整合,形成了新的实验课程“生物技术综合”,也就是将生物学、细胞生物学、微生物学、分子生物学等基础学科合并,统一制定教学大纲,然后分学期来执行,这样避免了不必要的内容重复,也使实验内容有一个连贯性。(2)专业实验课程:根据生物工程本科教学的要求,以及生物工程行业对人才的要求,除了开设常规的发酵工程实验、细胞培养技术实验等专业实验外,增设了针对性很强的几门实验课程,如生物工程下游分离技术、天然产物修饰实验、现代仪器与生物化学分析实验等。(3)开放实验:学生在完成课内实验的基础上,对于已完成的实验项目,可能产生新的思路 and 想法,为了进一步改进、完善实验流程,可以在教师的指导下进一步的开展研究。通过强化基础技能的教学,增设专业实验课程,并把课内实验、课外开放实验相结合,形成丰富、完整的实验教学环节,建立了有利于应用人才培养的实验课程体系。

2 增加设计性实验教学项目,突出实验教学中学生主体地位

基础实验课程主要通过验证性实验来训练学生的基本操作技能;而专业实验课程为了提高学生的动手能力、培养学生的科学思维以及运用综合实验技能的能力,就必须开设以综合性、设计性较强的实验为主。具体做法可总结为四点:首先,在保证学生对基本技能熟练掌握的基础上,专业实验尽可能多开设设计性实验。如发酵工程实验、细胞培养技术实验、天然产物修饰实验、现代仪器与生物化学分析实验都以设计性实验为主,而且指导教师也通过改变实验材料、运用新的技术、选择新的检测手段,让每一届学生都会对实验充满了新鲜感,使学生总能对实验充满了兴趣。而且每一门课程都有很强的针对性,比如生物工程下游分离技术这门实验,都知道下游技术不仅是生物技术实现产业化的关键,而且已成为制约生物技术发展的瓶颈,因而增设了生物工程下游分离技术这门实验课,并且所选取的实验项目均为设计性实验。

其次,在实验的实施过程中,学生是实验教学的主体。设计性实验要求学生利用图书馆和网络查阅文献、自行设计实验方案、自己配制实验所需的试剂、自己选择检测手段、以及具体实验的实施和实验数据的分析。这样调动了学生学习的积极性,使实验成为一种再创造过程,突出学生的主体地位,提高了学习兴趣和动手能力。当然为了实验的顺利实施,指导教师加强了学生实验前的预习辅导和实验过程的指导,保持与各组学生分别沟通、辅导,帮助形成最终的实验方案,并指导其完成。同时运用先进的教学内容、多样的教学方式、现代化的教学手段,激发学生学习的内在动力和积极性。

第三,对专业实验课时的安排上作出调整,改变以往少学时多次上的小实验为多学时少次上的大实验,为了使学能完整的一次性的完成一个实验项目,有的实验项目的课时增加到6~8学时,使学生有充分的时间试验自己的设计方案。给学生足够的空间和时间也使学形成良好的自主学习、积极钻研实验技术的习惯。

第四,对于通过大量课内实验已掌握了基础实验技术的学生,结合生物工程学科的发展实际和我国相关的技术产业化发展状况,在教师的指导

下申报学校大学生“太阳鸟”科研项目。这种自主创新的现象在积极的实验教学环境的熏陶下,已经越来越多,正在走向一个良性的循环。各种现代化仪器、实验方法的综合运用设计性实验,全面训练了学生的多种知识融会贯通、综合运用的能力。

3 教学科研结合, 科研促进教学

作为高等学校的教师决不能脱离科研而单纯搞教学,只有长期参加科研和工程实践,才能使自己讲课的内容更加具体,更具有前沿性、独创性和启发性。首先,我们的培养特色是培养应用型人才,这就对我们的科研实践和工程实践提出了更高的要求。再者,生物工程的发展日新月异,只有教师多做科研,才能使教师掌握国内外相关领域的研究动态和研究热点,掌握多种研究方法和先进仪器的使用。因此增设了与教师科研紧密相关的专业实验项目,并加强了各实验项目的有机联系。如专业实验中选取的蛋黄卵磷脂的制备、银杏黄酮的提取与检测、虫草多糖的提取、纯化与测定、用虾蟹壳制备壳聚糖和化学修饰等都是教师科研项目的内容。

教师在这些实验项目的选取上,主要综合考虑该项目涉及的生物工程基本操作、综合技能的运用和新技术的采用等多方面的因素。比如生物工程下游分离技术实验中的实验项目就包括了萃取、电泳、离心、索式提取等基本的技能和高层次的大孔树脂吸附、凝胶过滤、薄层层析、硅胶柱层析等分离技术,也应用到了比较先进的膜分离技术及液相、气相等检测手段。分离提取的物质涵盖了核酸、蛋白质(酶类)、多糖、脂类、色素、微生物和植物次生代谢产物等。更为重要的是,有很多实验项目的综合性很强,涉及了多门实验课的实验技能。如在微生物的分离纯化中分离的乳酸菌,被用于发酵工程实验中作为出发菌株,得到的发酵液在生物工程下游分离实验中通过膜分离,得到抗菌活性物质的粗提液。这一系列的实验让学生对生物工程的一个完整的研究过程有了全面的认识,使他们意识到科研并不是可望而不可及的,自己也可以进入科研的角色,并且也有从事科研的义务和能力,从而培养学生对科研实践的兴趣、对科研中遇到问题的综合分析和解决的能力,也就是加强了学生应用能力的培养。

4 改革实验考核方式, 不断提高实验教学的管理水平

学生实验的考核分为平时实验报告成绩、实验过程成绩和综合实验考核成绩3部分。平时实验报告又根据预习情况、实验数据及结果准确度、结果讨论与分析等情况来确定成绩;实验过程成绩又细分为基本操作、实验课纪律、卫生情况等,同时对有创造性的改进实验、完善实验步骤的学生加分鼓励。对这些日常工作严格科学的管理才能保证完成学生应用能力的培养,使学生养成良好的、严谨的、科学的实验作风,养成很好的生物工程实验工作习惯^[3]。

在对学生进行严格的专业要求的同时,对指导教师的教学质量也有科学的评估考核办法:加强对实验课的听课指导和对实验报告进行抽查;学生在每学期末对教师的实验教学质量进行评估打分;调动教师的积极性,组织实验课程的建设 and 改革,并根据实际情况更新实验仪器。教师是提高教学质量的关键,对教师进行考核可促使教师不断更新和拓宽知识领域,深入学习和研究,促使其业务素质不断提高,推动实验教学改革的深入。

5 结语

随着应试教育向素质教育的转变以及21世纪对应用型人才的需求,加强学生动手能力、创新能力的培养将是生物工程实验教学的中心任务,实验内容由单一验证性向综合性、设计性发展势在必行。只有老师深入实验室,不断改进实验内容和方法,探索实验教学新途径,实验教学才能取得理想效果,达到培养应用型人才的目的。经过几年的实验教学实践,已经形成了具有一定特色的生物工程实验教学体系,取得了比较好的教学效果,受到了学生和用人单位的肯定,从而为以后进一步的实验教学改革打下了较好的基础。

参 考 文 献

- [1] 曹军卫, 杨复华, 张翠华. 生物技术专业建设的实践与探索. 微生物学通报, 2002, 29(2): 99-101.
- [2] 李桂芳, 杨晓献, 孙 辉. 面向21世纪生命科学类实践教学的管理. 安徽农业科学, 2007, 35(33): 10882-10883.
- [3] 刘长建, 刘宝全. 微生物学实验课教学模式探讨. 大连民族学院学报, 2004, 6(5): 92-93.