

# 医学院校生物技术专业学生实验能力的培养\*

王元元, 张涛<sup>△</sup>, 潘克俭

(成都医学院生物医学系, 四川成都 610083)

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2011.28.037

文献标识码: B

文章编号: 1671-8348(2011)28-2900-02

生物技术领域是实践性强、知识更新速度快的复合型高新技术领域。特别是医药生物技术产业,更是现代生物技术中各种实验手段的集中应用,新兴技术在产业中迅速推广<sup>[1-3]</sup>。这就要求医学院校生物技术专业的学生必须具有较强的实验能力和科研素养,不断自我提高,适应行业的高速发展。因而,强调学生专业素养和实验能力培养对于医学院校的生物技术专业显得尤为重要。

成都医学院依托医学院校医药相关学科优势,适应生物医药产业迅速发展的形势,于 2006 年设立了生物技术专业。从专业建立开始,本校就有计划、有重点地在培养学生的专业实验能力方面进行了探索与实践,取得了一些成果,更好地满足了社会对实用型医药生物技术人才的需求。

## 1 吸收产业意见制定培养方案,突出实验能力培养

按照人才培养目标,医学院校的生物技术专业是培养具有医学基础,掌握生物实验技术的能在医学院校、各级医院、科研院所、生物技术公司、制药厂等的相关实验室从事与生物技术有关的应用研究、技术开发和管理等工作的应用型专业人才。因此,在专业建设中,我们积极与医药生物技术单位交流探讨,充分吸收他们对人才培养的意见,增设了很大一部分实用性较强的专业选修实验课程。例如:针对第三方检验产业的兴起,开设了生物化学检验技术、临床分子诊断学等;而针对现代医学研究的需要,又开设了生物显微技术、实验动物学、实验室管理学、仪器设备原理及维修等一系列科研实验课程。

更重要的是,本研究建立了“课堂+课外+校外”有机结合的实验能力培养系统(图 1)。

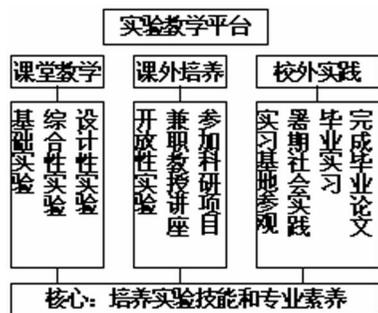


图 1 实验能力培养体系

课堂教学以学分制为载体,保证专业核心课程、加大专业选修课,突出专业实验技能的培养;课外专业性活动引导学生动手能力和自我能力的提高,强化综合实验技能;校外实习基地实习或参加社会实践等社会活动,搭建理论教学与实践教学

紧密联系的平台,提高学生的实践能力。

## 2 课堂教学以实验技能培养为重点,培养学生“基础+综合”的实验能力

**2.1 实验单独成课,夯实基础实验技能** 针对生物技术专业实践性强的特点,重建了实验教学体系。以学校实验课程学分制改革为契机,打破传统课程体系的格局,将该专业生物科学与技术主干课程的实验全部单独成课,设立了生物化学实验原理和技术、分子生物学实验技术、微生物学实验技术、细胞生物学实验技术、遗传学实验技术和免疫学实验技术等专门的实验技术课程,课程学时均在 40 学时以上。在新实验课程中,把部分实践性强的理论知识带进实验课中学习,以实验带动理论知识的吸收和转化,再将吸收后的理论运用于实验设计,不断强化,加深理解。通过这一系列实验技术课程的设置,该专业主干课程的讲习比基本达到 1:1,学生普遍能掌握这些学科所需的基本实验技能。

**2.2 学生参与准备试验,提高学习主动性,增强操作熟练程度** 本研究还创新性地施行预实验和实验准备学生负责制。各小组轮流做预实验,并负责本次准备试验试剂和用品,实验教师从旁协助指导。

在预实验中,学生自己准备实验、配制试剂、调试仪器等。当然,在预实验中会发生很多问题,比如在细菌染色观察时理想的染色结果不出来或者实验的时间过长等,针对这些问题,学生再与实验老师讨论解决方案。在接下来的实验课中,参加过预实验的学生俨然小老师,对实验内容了然于胸,同时还能帮助同学更好地完成实验。一学期的实验准备和预实验,每个小组都能轮到 5~6 次。不少同学还主动要求参加预实验,学习热情高涨。

**2.3 增加综合性、设计性实验,强调综合实验能力培养** 以往的实验教学大多以验证理论知识、学习有关实验技术为主<sup>[4]</sup>。这种状况忽略了学生的主观能动性,不利于开拓学生的创新思想,影响学生综合实验能力的培养和提高。学科综合性实验项目的设置大大改善了这种情况。在实验教学中,以学科为模块,设置综合性大实验。例如:在微生物实验技术课程中设立了“给定样品中大肠杆菌的分离纯化”综合性实验,通过对大肠杆菌的分离、纯化和初步鉴定,使学生掌握学科连贯性实验思维及方法,掌握初步的实验设计思路。在此基础上,优化实验内容和技术,打破学科界限,将相互关联的实验组合,形成设计性实验项目,进一步强化学生对专业实验技能的运用和掌握。例如,分子生物学实验与细胞生物学模块整合后,开设了细胞周期测定设计性实验。内容涉及细胞培养、细胞周期测定、细

胞 DNA 提取和细胞周期相关基因的扩增与鉴定等。通过这类实验,不但统计学、生物信息学等课程学到的知识得到实际应用,学生更是得到了专业实验技能的综合训练。这些实验项目包含在实验课程教学之内,通常每门实验课学生都需要完成 2~3 个综合性实验和 1 个以上的设计性实验。实验改革后,这类实验在教学中所占比例明显加大(图 2)。

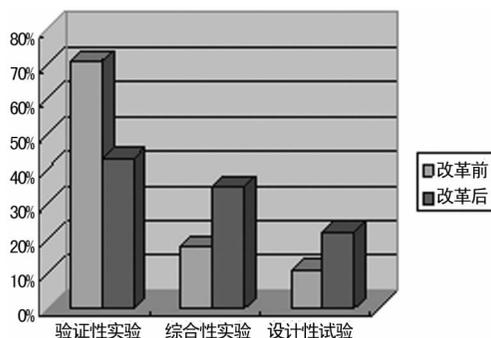


图 2 实验改革前后各类实验所占比例的比较

### 3 设立创新型应用技能培训实验项目,培育科研实验技能

创新型应用技能培训实验项目包括开放性实验和教师科研项目的子课题,着力培养学生对医药生物技术单位应用技能的培训与掌握,利用学校大学生开放性实验平台,使学生初步掌握科学研究等创新性实验技能及方法。

教师将学生分到不同的实验小组,开展与产业发展密切相关的开放性和探索性实验。在这些项目中从查参考文献、确定实验方案、实验试剂的配置到最后实验具体操作、实验论文的撰写都由学生自己完成,充分调动学生的探索热情,教师在其中只是起指导和辅助作用。在实验设立之初,教师举办一定的技能培训,一般包括:文献检索、学术交流方法、实验所需基础技能培训等,帮助学生尽快完成从被动接受到主动探索的转变。在以后的实验中,放手让学生去实践,激发他们的创新意识,学生们在探索中学习,在研究中成长。通过几年的实践,该专业已经累积了三十多项(如:正交法提取金银花皂苷工艺的研究,细胞中辣椒碱的相互作用蛋白研究,骨髓间质干细胞免疫抑制作用研究,羟喜树碱对肿瘤细胞生殖的作用与影响,乳酸菌素产生菌的筛选、鉴定及其抑菌特性的研究,丝状真菌 *Pythium sp. GY1938* 菌丝体蛋白图谱染色方法的比较及优化……)适合的开放性和探索性实验,教学效果好。

在此基础上,对于部分实践能力特别强,勇于钻研的学生,教师以科研项目为载体,把他们吸收进来,成为子课题小组成员,参与科研,提高科学研究技能和素养,培养成为产业所需的研发型人才。

### 4 校企合作,积极建设校外实训实习教学基地,强化实验能力的实践

实践教学是教学中理论联系实际的重要部分,也是培养高素质应用型人才的关键环节<sup>[5]</sup>。为了更好地与产业接轨,学校充分利用校外优良的实践教学资源,将实训实习基地延伸到企业、科研院所,本系的毕业实习及毕业论文大多在这些实习基

地进行。通过与实习基地签订协议,学生均在与实验技能培训相关的岗位实践。学校还从实习单位、指导教师、选题、实验进程、论文写作等环节上层层把关,通过写开题报告和综述培养学生查阅文献资料的能力和设计实验方案的能力,每生一题让学生得到更多的独立思考和动手机会。

同时,学校也从实习基地中聘请一批有经验的专家作为兼职教授,在前期到校为学生开设专业讲座,内容涉及实验室与生物安全、实验室质量控制以及一些领域的研究进展等。这些讲座极富实践性和实用性,弥补了课堂教学的不足,为学生今后技能实践做出了良好的引导和支持。

目前与成都医学院生物技术专业建立紧密合作关系的具有较高的研发水平企业包括成都地奥集团等十几个大型生物制药和生物试剂企业、中科院成都生物研究所、四川大学及部分三甲医院的科学研究机构等。为学生实训实习和就业提供了保障,最大限度地实现了资源共享、校企双赢的目的<sup>[6]</sup>。依托这些优质的实践教学资源,学生在毕业实习阶段,实验技能、专业素养和综合实践能力都得到了很好的锻炼和提高,学生普遍受到实习基地的好评和用人单位的青睐,由此也促进了就业。

### 5 讨 论

通过上述实践的持续努力,成都医学院生物技术专业学生实验能力的培养取得明显成效:多位同学以第一作者在包括核心期刊在内的各级期刊上发表研究论文;还获首届全国基础医学实验大赛优秀奖;本科毕业论文校级优秀率达 15%(同校其他专业不到 1%);一次性就业率达 100%,基本都在大城市从事医药生物技术专业工作。可以说,他们的实验能力赢得了产业的肯定。

实验能力是生物技术人才的培养的重要内容,本系还需要在这方面不断探索,创新培养模式,以提高生物技术专业的人才培养水平。

### 参考文献:

- [1] 苏月,关镇和,刘先宝,等. 浅谈生物医药产业技术创新战略联盟[J]. 中国生物工程杂志,2010,30(7):112-115.
- [2] 卢雯静. 糖组学研究技术进展及其意义[J]. 国际检验医学杂志,2006,27(4):366-370.
- [3] 米薇,应万涛,蔡耘,等. 细胞质膜蛋白质组学研究技术进展[J]. 生物技术通讯,2008,19(6):900-902.
- [4] 阎丽珍,卢纪临. 新教育理念下的实验教学模式[J]. 实验技术管理,2008,25(3):138,158.
- [5] 赵永娜,李玛琳,黎华丽. 构建药学专业实践教学体系的实践与思考[J]. 医学教育探索,2009,8(1):19-21.
- [6] 谢庆娟,邓才彬,唐倩,等. 在药物分析课程改革中构建“工学结合、校企合作”人才培养模式探讨[J]. 重庆医学,2010,39(15):2081-2083.