

基因工程综合实训教学改革与创新

黄秀梅 王雅英 叶子坚*

(厦门医学高等专科学校 药学系 福建 厦门 361008)

摘要: 为培养学生的岗位职业能力, 实现与岗位零对接, 基因工程综合实训以工作任务为线索确定教学内容, 以产品生产流程为载体设计教学过程, 以职业能力为依据改革教学方法, 以发展性评价为手段, 强化技能形成。实践证明, “基因工程综合实训”教学改革, 有利于培养学生的动手能力和实践创新能力, 有利于促进以职业能力培养为核心的教育。

关键词: 基因工程, 综合实训, 产学研结合, 教学改革

Gene Engineering Comprehensive Training course

HUANG Xiu-Mei WANG Ya-Ying YE Zi-Jian*

(Department of pharmacy, Xiamen Medical College, Xiamen, Fujian, 361008, China)

Abstract: In order to cultivate the students' professional ability, and interconnect with positions, this course stresses on skills, focus on job tasks as its teaching content, and is based on professional competency to revolutionize its teaching methods with production procedures as the carrier to design teaching process and processing evaluation as its teaching tools. It has been proved that the revolution of this course is helpful to cultivate the students' practical skills and their creativities, and to promote vocational education with professional ability as its core task.

Keywords: Gene Engineering, Comprehensive Training, Intergration of production and learning, Teaching Revolution

基因工程是现代生物技术中的核心学科, 基因工程技术在分子生物学基础理论研究以及农业、环保、医药等领域已得到广泛应用。因此, 生物制药、生物工程等专业的学生系统掌握这门技

基金项目: 厦门市科技计划资助项目(No. 3502Z20093041)

*通讯作者: ✉: yzjpxchg@sina.com

收稿日期: 2011-07-14; 接受日期: 2011-10-24

术对提高学生的综合素质、增强学生竞争力具有重要意义^[1-3]。我校“基因工程综合实训”是一门纯实践课,为生物制药专业的核心课程,通过实训的学习,让学生掌握质粒的提取,目的基因的获得、基因的克隆、重组子的鉴定、重组菌的表达以及目的蛋白的纯化的整个过程。使学生全方位的、系统地掌握生物制药技术。通过一系列综合性实训,加强学生动手能力,提高岗位职业能力,实现与岗位零对接。我们在教学评估的推动下,对综合实训课程进行教学改革,本文将从以下几个方面略述拙见。

1 以工作任务为线索确定教学内容

从企业产品生产分析看,目前生物制药岗位群有溶剂配置岗位、基因克隆岗位、发酵岗位、分离纯化岗位、制剂岗位、质量控制岗位等。根据专业人才培养目标确定基因工程实训课程的内容为溶剂配置岗位、基因克隆岗位、发酵岗位和分离纯化岗位所需的知识和技术,且重点为前面两个岗位的技能掌握,由此确定教学内容为溶剂配制、器械准备、目的基因的获得、质粒载体的提取、目的基因和质粒载体的酶切与连接、大肠杆菌感受态的制备、重组质粒的转化与筛选、重组质粒的鉴定、重组工程菌的甘油保种、重组工程菌发酵条件筛选、目的蛋白的分离纯化。生物制药产品广泛用于治疗癌症、艾滋病、冠心病、贫血、发育不良、糖尿病等多种疾病,其生产过程遵循一条生产线、一套设备、一个产品的原则,据此我们选择与生产过程紧密结合的典型产品案例即糖尿病治疗药物前体胰岛素原的生产路线为实训教学内容,从而实现专业应用性和学生职业能力培养的目标。

2 以产品生产流程为载体设计教学过程

围绕基因工程的三大要素:目的基因、载体、

受体细胞及其整套的技术流程,以一个基因片段的获得、克隆、表达和纯化为主线,抓住核酸和蛋白两大主题,建立一个综合型和研究型的实训教学体系,让学生全面掌握基因工程技术。本实训以一个典型基因工程药品前体胰岛素原的生产流程为载体,从胰岛素原产品生产前的试剂耗材准备,胰岛素原目的基因的获得,载体的制备,胰岛素原基因和载体的酶切与连接,含有胰岛素原基因的重组子转化与筛选,含胰岛素原基因的阳性重组菌保种,含胰岛素原基因的阳性重组菌发酵条件优化筛选到胰岛素原的分离纯化,整条产品生产线环环相扣,系统性、应用性、技术性、整体性贯穿始终。

3 以职业能力为依据改革教学方法

3.1 校企合作教学

以“厦门市中药生物工程重点实验室“为平台,近两年来分别与“厦门大学生命科学学院分子诊断教育部工程研究中心”、“厦门特宝生物工程股份有限公司”、“地缘生物科技有限公司”、“爱格瑞生物科技有限公司”等企业签订合作协议,在实施过程中请企业的一线教师进课堂授课,以企业生产线的实际流程指导学生实训,同时利用课余时间带学生到特宝生物企业进行参观学习,了解企业从克隆目的基因、基因重组、构建工程菌、细胞培养、纯化到制剂、以及制定质量标准新药临床前试验和临床研究的组织及新药申报工作的整个流程和设备。根据企业用工时间和实践连续性要求,安排学生大三一整学年进入厦大各科研中心及附属企业进行顶岗实习,让学生与岗位零距离的接触,促进学生基因工程岗位技能的形成。

3.2 产学研结合教学

以厦门市科技计划资助项目“重组人胰岛素原的克隆表达及其纯化的优化”作为教学载体,

每两个学生为一研究小组,在实训前针对这个课题教师提供部分参考文献,要求学生再查阅相关的参考文献,结合教师下发的实训指导资料写出开题报告,指导教师认真批阅后并提出指导意见后方可开始实训。在实训实施过程中要求学生重视细节操作,技术操作规范,做好详细试验记录,发现问题时要及时讨论和调整实验方案以解决问题,使学生形成了严密的试验逻辑和科研理念。教师在实训过程中只起到一个引导和组织功能,巡回检查并解决学生的疑问。实训结束时全班同学一起针对整个基因工程制药的基本原理和路线等进行讨论,进一步加深对基因工程的基本研究方法和操作程序的认识,比较哪组同学的胰岛素原产量最多工艺最好等,让学生充分体会到科研的重要性、创造性和乐趣所在。这种产学研结合的实训教学模式充分激发了学生的兴趣,强化了学生的自主学习能力和职业能力的获得,体现了新时期以素质教育为主导的人才培养模式。

3.3 任务驱动教学

根据工作任务和产品生产流程,把整体实训分解成六大任务,任务一试剂耗材的准备、任务二胰岛素原目的基因的获取、任务三胰岛素原基因与载体的重组、任务四重组子转化受体细胞、任务五重组菌的筛选与鉴定、任务六胰岛素原基因在受体细胞中的表达与纯化。如教师下达任务二“获得胰岛素原目的基因”,学生围绕着该任务,在开题报告的总体思路指导下进行详细的预习,“要做什么”、“要怎么做”、“为什么这样做”都要研究得清楚,在实训过程中以这个任务为中心,进行PCR扩增技术,切胶回收技术,DNA琼脂糖凝胶电泳技术的训练。任务结束时,根据每个科研小组是否完成任务,成功的小组进行成功经验的分享,失败的小组进行失败原因的寻找,师生共论,教学相长。实训过程中学生全程参与,以

任务为导向从实验器皿的刷洗灭菌、培养基的配置分装到实验过程的每一步都由学生独立完成,整个过程有任务动力、有技术实施、有互动讨论,学生有目的有动力有兴趣地快乐学习,获得理想的教学效果。

3.4 校级技能大赛

本实训以校级技能大赛为重要载体,以赛促练,推动岗位练兵,使学生由厌学到乐学。我校每届学生都举办基因工程技能大赛,如DNA琼脂糖凝胶电泳技术、接种铺板技术大赛等,赛前教师给定比赛题目、评分标准,且根据企业、行业最新的岗位技能要求培训学生,开放实验室让学生有足够的时间进行技能训练,以赛促练,很好地提高了学生动手的积极性和主动性。比赛时邀请学校教授级专家和企业行业专家当评委,提高比赛的专业性和指导性,并以此为平台促进校企交流,不断提高学生的专业水平和实践能力。同时通过教师参与和指导学生参与技能大赛,师生同台竞技,提高专业教师的实训开发能力和实训实施能力。

3.5 课后延伸教学

职业技能的培养是多动手多思考的过程,但学生的教学时间有限,因此实验室平时开放。学生可根据自己的兴趣利用课余时间到实验室进行自主试验,既能保证和延长实训时间,也能培养学生动手能力、创新能力。实训期间要求每个学生上生物谷、生物制药在线等网站关注行业发展,要求每人每学期至少提出一个行业问题和老师进行交流讨论,既促进学生主动学习,又和老师保持密切联系,师生共同成长。

4 以发展性评价为手段,强化技能形成

成绩考核是教学过程中的一个重要环节,好的考核方式对学生技能的形成起到促进作用。本

实训突破以往一锤定死的传统结果性评价方式,采用过程评价与结果考评相结合的发展性评价方式考核学生的实训成绩。发展性评价成绩内容包括“实训态度”、“实训方案设计”、“实训技能原理”、“仪器设备的使用”、“实训过程技能操作规范”、“实训结果”、“实训报告”,从而促进学生从实训开始就积极主动设计试验方案,掌握技能原理以巩固技能,掌握设备使用的方式方法及注意事项,严谨规范技能操作过程,而实训结果是学生的成就所在,也反过来促进学生认真实训,规范地掌握实训技能。其中实训报告要求参照杂志上发表学术论文的格式即题目、摘要、关键词、前言、材料与方法、结果、讨论、感想、参考文献这的格式进行撰写,让学生对实训的综合性、研究性,对文献查找和科研论文的书写更有切身的掌握。本实训发展性评价既体现过程又体现结果,不仅提高学生的综合思想和整体认识能力,也促进学生主动学习,职业技能的掌握,同时锻炼学生文献查找和书写研究型论文能力,提高学生科研、创新的素养。

5 结束语

现代职业教育应该是一种以服务为宗旨以就

业为导向、以职业能力培养为核心的教育,重心应在于培养学生的动手能力和实践创新能力,特别是毕业后从事某种职业的谋生能力^[4]。通过本实训的改革与创新,学生从中获得了较全面的基因工程岗位生产技能,且培养了学生实验设计能力和解决问题的能力,也使学生掌握了文献检索、研究性论文写作的能力。作者认为在高职高专进行基因工程综合性实训课程的改革是一个系统工程,需要教学观念、管理、内容设置、教学模式及结果评定等多方面的全方位协调和改革,坚持走产、学、研相结合路线,以岗位技能促进学生就业,为地方培养行业实用型人才做出贡献。

参 考 文 献

- [1] 朱旭芬, 赵小立. 基因工程实验课程的建设与实践[J]. 中国大学教学, 2006(3): 30-31.
- [2] 陈思礼, 袁媛. 设计性分子生物学实验教学研究[J]. 高等理科教育, 2005(4): 99-101.
- [3] 刘明, 刘晓晴. 硕士生分子生物学的实验教学改革[J]. 实验室研究与探索, 2005, 24(10): 70-72.
- [4] 钱大庆. 反思职业技能大赛作用重构职校实践教学体系[J]. 邢台职业技术学院学报, 2010, 27(4): 47-49.



编辑部公告

《微生物学通报》英文刊名

《微生物学通报》之前使用的英文刊名“Microbiology”因在国际上有重名,造成了本刊在被国内外作者引用以及国外数据库收录时英文刊名的混乱,这大大影响了本刊在国际上的传播,也不利于对我刊引用数据的统计。经本届编委会讨论,以及主办单位批准,本刊英文刊名自2010年起变更为“Microbiology China”,请各位作者、读者和数据库引用时注意使用。