

# 高职生物制药技术专业教学改革探索

周双林\* 崔山凤 龙正海

(浙江医药高等专科学校 浙江 宁波 315100)

**摘要:** 探讨了高职生物制药技术专业在当前高职教育理念和产业背景下进行的教学改革。通过分析高职生物制药技术专业进行教改的必要性、依据、理念和特点, 探讨高职生物制药技术专业教学改革中依托行业确立校企合作、工学结合的培养模式、改革课程体系和内容选择、建立独立的以校内外实习实训基地为核心的实践教学平台, 以及改革效果及其展望。

**关键词:** 高职教育, 生物制药技术专业, 教学改革

## A Reformation Probe of Bio-pharmacy Major of Higher Vocational Education

ZHOU Shuang-Lin\* CUI Shan-Feng LONG Zheng-Hai

(Zhejiang Pharmaceutical College, Ningbo, Zhejiang 315100, China)

**Abstract:** A reformation probe of bio-pharmacy major of higher vocational education has been practiced on background of the development of the higher vocational education theories and the bio-pharmaceutical industries. We analyzed the necessities, bases, theories and characters of this reformation. And we also discussed the items, content, effects and prospects of this reformation. We established education model on the basis of cooperation of the college and the enterprises, and the tie of employment and learning. We reformed the curricula and the teaching content. And we established a practical education system with the core of practical training center of inside and outside the campus.

**Keywords:** Higher vocational education, Bio-pharmacy major, Educational reformation

生物制药既包括传统的以抗生素、维生素、氨基酸等产品为主的微生物发酵制药, 也包括以基因工程、抗体工程和细胞工程等现代生物技术为基础、以基因工程蛋白质药物为代表的现代生物技术制药<sup>[1]</sup>, 均以生物技术为基础。尤其是现代生物技术制药已成为衡量一个国家现代生物技术发展水平的一个最重要的标志, 相应的生物制药也已成为制药业中发展最快、活力最强和技术含量最高的领域<sup>[2]</sup>。

通过开办高职生物制药技术专业培养高素质技能型“一线”专门人才<sup>[3]</sup>, 对生物制药产业的发展、提高服务经济社会发展的水平有重要意义。

中国特色高等职业教育是高等教育的一个类别<sup>[4]</sup>, 但脱胎于传统学术学历教育, 难免带有深深的学术学历教育的印迹, 而在初期表现为传统学术教育的“压缩饼干”模式。要走出这种模式, 必须突破传统学科教学模式的“路径依赖”, 切实按照高职教

基金项目: 浙江省新世纪教改项目(No. zc090137); 宁波市生物医药应用型专业人才培养基地项目(No. Jd070206, Jd070213)

\*通讯作者: Tel: 86-574-88223291; 信箱: zhousl@mail.zjpc.net.cn

收稿日期: 2009-10-13; 接受日期: 2009-12-01

育“一线人才”目标定位的要求,采用“工学结合”的人才培养模式<sup>[5]</sup>。这就要求进行全方位的教学改革。

## 1 改革的必要性

### 1.1 高职教育的目标定位要求高职生物制药技术专业进行教学改革

高职教育的目标定位是培养生产、经营、管理一线的高素质技能型专门人才。要求在高等学校学历教育框架下融入产业、行业、企业、职业和实践等要素,并要在办学模式、运行机制和教学过程中占有较大的比重<sup>[5]</sup>。高职生物制药技术专业教育与绝大多数高职专业一样脱胎于传统学术学历教育,同样带有学科性、研究性等与高职教育理念不相适应的痕迹,需要加以深入改革。

### 1.2 产业背景的变化要求高职生物制药技术专业进行教学改革

由于生物技术本身及其在各领域广泛应用的快速发展,包括生物制药在内的生物技术产业是世界各国在21世纪优先发展的支柱产业,同样生物技术也被列为我国医药产业十一五发展规划的三大发展方向之一,它不仅支撑生物制药产业,同时也是另两大发展方向(医药中间体、中药现代化)的重要支柱和推动力。这使得生物制药产业迅猛变化发展,并不断向化学制药和中药制药领域渗透、融合。这种变化发展、渗透和融合使得高职生物制药技术专业办学的产业背景发生了巨大的变化,这就要求高职生物制药技术专业也要进行相应的改革。

### 1.3 服务地方经济社会发展的需要要求高职生物制药技术专业进行教学改革

高职教育要服务区域和社会发展,以就业为导向,加快专业改革与建设<sup>[3]</sup>。而生物制药技术专业受地区经济发展及地区经济结构和产业结构性问题的约束尤为严重。这样一个专业,主动进行以服务地方经济社会发展需要为目标的教学改革,就显得尤为重要。

## 2 改革的依据

要对高职生物制药技术专业进行教学改革,就必须以本专业的目标定位及相应岗位群的知识、能力要求为依据,以保证其高职教育的方向和要求。

### 2.1 高职生物制药技术专业的培养目标

掌握生物药物的生产、质量控制、设备维护等

所必需的实践操作技能和基本理论知识,具有良好的职业素质和文化修养,面向医药行业,从事生物药物生产、质量检测、经营管理等工作的高素质技能型专门人才。

### 2.2 高职生物制药技术专业的知识和能力要求

**2.2.1 专业知识:** (1) 掌握相关的化学、生物学、医学的基础理论知识,尤其是生物化学、微生物学与免疫学、动植物细胞培养、生物工程的基本知识。

(2) 掌握与生物药物制备工艺、质量检测及设备保养的专业理论知识。(3) 掌握组织细胞培养技术、发酵工艺技术、生物药物制备工艺技术、生物药物质量检测技术、生物制药设备保养与维护技术及质量管理和生产安全知识等专业技术知识。

**2.2.2 专业能力:** (1) 生产操作能力: 掌握生物制药中各种工艺操作及控制要点,并能指导初级工;能对生物制药中各岗位技术安全操作及工艺控制要点提出改进意见,不断提高操作水平;掌握生物制药中微机控制的操作;能进行工艺难度较大产品的生产并解决新产品试生产中操作技术关键问题。(2) 计算能力: 能进行生物制药工艺过程中的各种物料衡算;能正确计算设备生产能力及生产周期;能进行简单的热量衡算及化工计算。(3) 生物制药设备使用维护能力: 掌握各类设备的运转、调试及故障的发现与排除;能组织工艺过程中各设备的清洗调试工作,并能及时发现隐患;能根据需要提出对设备的选型要求,并提出非标准设备的工艺条件,能参与制订大修方案和竣工验收。(4) 生产管理能力: 能按照《药品生产质量管理规范》组织、协调各工序工作;能进行经济核算,并进行物耗追踪,指导班组核算。

## 3 改革的理念和特点

### 3.1 改革的理念

(1) 依托行业,以就业为导向;(2) 工学结合、校企合作;(3) 理论必需够用,突出实践技能,以职业能力培养为主线。

### 3.2 特点

(1) 依托行业,邀请省内知名生物制药企业一线技术和管理人员全程参与;(2) 兼顾生物制药产业的多种类和地区差异,以生物制药的核心技能为主线;(3) 突出职业能力培养,实现“双证书”和“零距离”上岗;(4) 邀请兄弟院校专家参与,广泛吸纳

多方意见和成果, 形成集体智慧。

## 4 改革的方法和内容

根据上述改革理念和人才培养的目标定位及知识、能力要求, 并结合浙江省生物制药产业的实际情况, 我们对高职生物制药技术专业进行了改革。

### 4.1 确立校企合作、工学结合的培养模式

依托行业, 校企合作、工学结合, 强调以职业能力培养为主线, 强化实践训练; 实现知识、能力、素质循环式递进; 达到学校教学、学生择业、企业需求兼顾共赢。形成了“1+1+1”三模块, 即: (1) 第1学年着重进行文化基础教学和专业基础教学, 培养通用能力, 形成专业感性认知。(2) 第2学年着重进行专业理论、专业实验和专业单元实训, 理论与实践融合渗透, 形成职业能力的基础。(3) 第3学年实施“226”模式的专业实践环节教学, 强化职业能力培养, 即综合实训2个月, 各科目模拟训练, 了解各岗位操作程序, 进行职业技能鉴定、毕业论文(设计)选题; 教学实习2个月, 专业与岗位对口, 在企业教师带教下轮岗实操训练, 熟悉各岗位工作环境与要求, 进行毕业论文(设计), 再经就业双向洽谈会, 由学校搭台, 生企达成就业意向; 生产实习(顶岗实习)6个月, 在拟就业岗位, 以“准员工”身份进行顶岗实际生产, 熟悉企业环境, 接受企业文化熏陶, 完成毕业论文(设计)<sup>[6]</sup>。

### 4.2 课程体系改革及内容选择

生物制药技术专业课程体系以围绕职业能力和职业素养的形成和提升为原则, 根据职业技能来选择课程及其内容, 并以实践课程为中心, 实践总学时大于50%。

课程体系改革的方法为: 在企业 and 行业专家参与下, 按“倒推法”及“下家检验”的原理和职业技能培养为主线设置课程体系, 并编制课程说明, 以便对其内容进行选择和限制, 并注意课程间的衔接以及避免不必要的重复。实现“专业基础课→核心专业课→支撑职业技能形成的实习实训课程体系→基于工作过程的知识、能力、素质”的逐级支撑和“为下家服务”的理念。

(1) 确定核心职业技能作为倒推的依据。

根据企业调研确定本专业的核心职业技能为: 各种类型生物组织细胞(包括微生物)的大规模培

养、发酵及其产物的提取、分离和纯化等生产操作技能, 以及相应的质量控制、生产质量管理以及有关设备的简单保养维护。

(2) 确定核心课程作为课程体系的骨架。

与上述核心职业技能相对应, 确定本专业课程体系的核心课程为: 微生物学与免疫学、生物化学、生物制药工艺学、生物药物检测技术、生物制药设备等及其实训课程。

(3) 内容选择。

专业课的内容选择和深度以能支撑职业技能的有效形成为度, 专业基础课的内容选择和深度以能支撑专业课的学习和基础技能的有效形成为度。同时注意课程间的衔接以及避免不必要的重复。

(4) 课程重组。

打破学科体系, 根据职业能力培养的需要, 对部分课程抽取必需够用的内容进行重组, 以节省有限的总课时, 避免教学资源的浪费, 提高教学效益。譬如将所需医学基础类课程人体生理学、人体解剖学、病理学等整合为医学基础, 甚至再与药理学等进一步整合为医药基础; 将所需化学类知识由原来的无机化学、分析化学、物理化学等整合为药用基础化学; 将生物药物化学、生物药物分析、药物分析整合为生物药物检测技术; 将生物技术制药、发酵工艺学、生物工业下游技术等整合为生物制药工艺学; 等等。

### 4.3 依托行业、校企合作、工学结合建立实践教学体系的平台及其实施

依托行业, 根据校企合作、工学结合的原则建立了实践教学体系的平台, 尤其是投入大量资金建设了校内生产性实训基地, 并与省内30几家知名企业合作建设了校外实习基地。

(1) 实验: 在学校实验室完成, 主要有微生物实验室、生化及生物制药工艺一体化实验室、药物制剂实验室、药物分析实验室、生物测定实验室、动植物组织细胞培养及产物制备一体化实验实训室等; (2) 实训: 在校内实训基地完成, 包括中试规模生物制药实训车间、全真制剂实训车间(通过GMP验收)、动植物组织细胞培养及产物制备一体化实验实训室等; (3) 教学实习: 校外实习基地; (4) 生产实习(顶岗实习): 对口的意向就业单位。

实训实习的日常指导主要聘请校外兼职教师来

完成,同时在实习期间完成毕业论文(设计),其指导也主要由校外兼职教师来完成。这些校外兼职教师一般要求来自生产一线并具有中级及以上职称。同时学校也配备相应的实习指导教师和毕业论文(设计)指导教师,以引导、协调和保证学生的实习和毕业论文(设计)能按照相应大纲的内容和要求来保质保量地完成。另外,毕业论文(设计)的形式除了传统的研究论文、综述论文外,也可以采用技改报告、实习心得、调研报告等灵活多样的方式,只要与本专业和实习工作紧密结合即可。

#### 4.4 建设双师素质、专兼结合的专业教学团队

师资队伍是课程发展的重要基石。教师的知识结构、知识创新能力、自身的生产实践能力和师德风貌直接决定着高职教育的质量和水平。因此在师资队伍建设中,不仅要考虑年龄结构、职称结构和学缘结构,对高职而言更为重要的是双师结构和专兼结构。

在双师素质、专兼结合的专业教学团队建设中,我们首先是聘请企业经验丰富的专业技术人员为兼职教师,担任实践课教师,尤其是实训实习环节;并参与教学计划、教学大纲的制订,参与课程和教材建设等。其次,规定青年教师下企业挂职实践锻炼半年以上,并参加各种职业技能培训和进修学习。再次,实行教师间互相听课、集体备课、观摩教学,以提高教师的教学能力和教学水平。同时要求每位青年教师参与专业、课程、教材、实训实习基地等建设以及教改和科研课题,以提高自身的业务能力。多渠道构建了一支专兼结合、结构合理、技能突出具有较高教学水平和实践能力的双师素质、专兼结合的师资队伍,既能满足专业发展的需要,又能保证服务地方经济和社会发展,保证高职教育的质量和效益。

## 5 改革后取得的效果和展望

通过依托行业、校企合作、工学结合的培养,以实践为中心的教学,让学生在学校的学习了必需的基

础知识后,能依托校内校外实习实训基地边学习专业知识边训练专业技能,并在经过顶岗实习掌握职业技能形成职业素养。实施教学改革后,毕业生的职业能力和职业素养得到了显著提升,企业和社会的认可度提高,相应其就业率在遭遇全球经济危机的背景下仍得到了较大的提高(表1),学生的满意率也大大提高。

表1 生物制药技术专业改革前后就业率比较  
Table 1 The employment rate contrast of bio-pharmacy major before and after reformation

阶段 Phase	年份 Year	一次就业率 (%) Employment rate of first time
改革前 Before reformation	2005	88.71
	2006	90.26
改革后 After reformation	2007	95.13
	2008	95.29

中国特色高等职业教育的理念在不断地发展完善,高职专业赖以生存的产业和社会需求也在发展变化,高职生物制药技术专业的教学改革也将不断进行,以期更贴近于生物制药产业和社会的需要,并主动服务于地方经济和社会的发展。

## 参考文献

- [1] 胡显文,陈惠鹏,汤仲明,等.美国、欧盟和中国生物技术药物的比较.中国生物工程杂志,2005,25(2):82-94.
- [2] 胡显文,陈惠鹏,张树庸.全球生物制药产业概况.中国医药生物技术,2009,4(2):85-89.
- [3] 关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见.2006,教高[2006]16号文件.
- [4] 姜大源.高等职业教育的定位.武汉职业技术学院学报,2008,7(2):5-8.
- [5] 马树超.中国特色高等职业教育再认识.中国职业技术教育,2008(23):11-12.
- [6] 陈电容,金辉.高职高专生物制药技术人才培养模式与课程体系探讨.药学教育,2008,24(1):21-24.