



高职生物技术专业人才培养目标与 课程体系构建的探究

周纪东¹, 李余动²

(1. 浙江育英职业技术学院 生物技术系, 浙江 杭州 310018;

2. 浙江工商大学 食品与生物工程学院, 浙江 杭州 310018)

摘 要: 运用就业导向的职业能力系统化课程 (Vocational Competency Systematized Curriculum, VOCSCUM) 方法对生物制药企业岗位的典型性工作任务进行调研和分析, 探究了岗位职业能力的具体要求, 据此归纳出高职生物技术专业人才培养目标和开发出专业课程体系。通过人才培养目标和 VOCSCUM 课程的实施, 在解决学生就业、师资队伍转型和产教深度融合等方面取得了一些成果, 这为人才培养方案的制订提供了科学的依据, 也为高职教育的人才培养目标设定和课程改革提供了一个切实可行的案例。

关键词: 高职教育; 生物技术专业; 课程开发; VOCSCUM 方法

中图分类号: Q81-41

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2015) 04-0033-04

高职教育的目标是培养在各行各业基层中直接组织、实施、保障生产(流通或服务), 为社会直接提供物质产品或各种服务并“承担具有高度技术性和负责性工作”的技术人员或经营管理人员。显然, 高职教育要对接产业需求, 以就业为导向, 本质上就是就业教育^[1]。据调研可知, 浙江省高职院校生物技术专业毕业生的就业率在所有专业中总体排名靠后, 这表明该专业培养的人才与企业用人需求之间存在错位, 该专业人才培养方案尤其是培养目标的设置和课程体系的设计出现了偏差。因此, 要想破解这一难题, 高职生物技术专业建设就必须走产教融合的职业教育改革之路, 在人才培养目标设置与产

业需求对接的基础上, 以就业为导向对课程体系开发进行改革与探索。

一、VOCSCUM 开发方法

VOCSCUM 方法是教育部组织国内高职教育专家, 借鉴国外先进的职业教育课程模式及其开发方式, 结合我国国情, 研制出的一套全新的高职教育课程模式及其开发方法。该方法倡导以就业为导向, 开发以新的职业能力内涵为目标的能力型课程体系, 实现以职业素质为核心、综合职业能力为关键的人才培养过程^[2]。本研究主要运用 VOCSCUM 方法, 基于行业分析设定专业方向, 立足岗位分析与职业标

收稿日期: 2015-05-11

基金项目: 浙江省教育科学规划 2011 年度研究课题“基于 VOCSCUM 方法的高职生物技术专业人才培养方案的探究与实践”(项目编号: SCG348)研究成果; 国家自然科学基金 2011 年度青年科学基金项目“黄酒酵母菌的基因适应性进化与高浓度乙醇发酵研究”(项目编号: 31101339)。

作者简介: 周纪东(1976-), 男, 浙江杭州人, 硕士, 浙江育英职业技术学院讲师, 研究方向: 生物化学; 李余动(1977-), 男, 浙江温州人, 博士, 浙江工商大学副教授, 研究方向: 微生物遗传学。

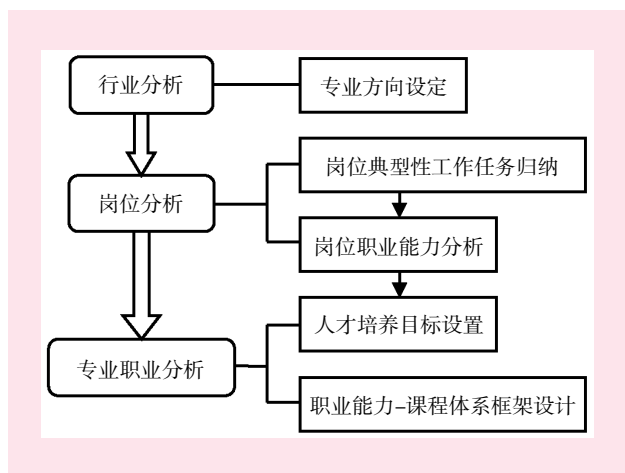


图1 VOCSCUM 开发方法流程图

准设置培养目标,以职业能力为本位开发课程体系。具体开发方法见图1。

二、运用 VOCSCUM 方法的具体开发过程

(一)行业分析

目前,浙江省以生物医药为主体的生物产业已初具规模,销售收入与盈利实现均居全国前列。2009年,杭州市获批成为生物产业国家高技术产业基地,生物产业已被纳入国家总体发展布局,预计到2015年其产值将达1300亿。2010年,生物产业被列为浙江省九大战略性新兴产业之首,经过数年迅猛发展,已初步形成一个以杭州国家生物产业基地为核心,以湖州、台州、绍兴、金华等为主要功能组团,以化学原料药、天然药物、生物农业为特色的环杭州湾生物产业集群。

产教融合的基本点是专业,专业既是育人的平台,又是产业在学校的映射^[3]。高职专业设置与建设应紧跟区域经济发展趋势,对接地方产业发展需求。因此,我院生物技术专业建设与发展方向设定为生物制药,服务于杭州市乃至浙江省生物医药产业发展。

(二)岗位分析

通过对杭州市周边地区乃至浙江省内数十家相关企业人才需求调研以及对往届毕业生工作岗位的跟踪调查发现,生物制药企业岗位需求主要集中在工艺操作与控制、原辅料与制品的分析检验和技术管理岗位。其中以工艺操作与控制占据大部分,工艺型与操作型岗位分别占36%和29%,分析检验岗位占22%,管理型岗位占13%。

1.岗位典型性工作任务归纳

生物制药是一个多单元联合作业的生产过程,其企业岗位主要是流程化的作业岗位,因此不同岗位间存在着显著差异,且企业员工在不同发展阶段间也有较为明显的变化,这些差异与变化均能体现在岗位中各种工作任务尤其是“典型性工作任务”。因此,生物制药企业岗位分析应首先基于岗位工作任务的广泛调研,确保所选任务的工作过程具有职业代表性,其工作内容与职业工种要求相一致。经过企业专家和专业教师的集中讨论分析后,筛选归纳出19项典型性工作任务,见表1。

2.岗位职业能力分析

职业能力可分为职业关键能力、行业通用能力、职业特定能力和职业拓展能力。其中,行业通用能力和职业特定能力可合称为职业专门技术能力。企业员工要完成各自岗位中典型性工作任务,就必须具备相应的职业能力。经过企业专家和专业教师的多次研讨,分析出上述19项典型性工作任务所需的职业能力要求,见表2。

(三)专业职业分析

专业职业分析是VOCSCUM方法开发流程中非常重要的环节,不仅能体现专业的就业导向和能力本位,还能明确专业的培养目标和职业能力^[4]。

1.专业人才培养目标设置

按照职业教育人才规格的构架和职业工种标准,对生物制药企业岗位职业能力的具体要求进行归纳和分类,见表3。该表中内容可作为我院高职生

表1 生物制药企业岗位中的典型性工作任务

职业岗位	初级阶段(工作1-2年)	中级阶段(工作3-7年)	高级阶段(工作8-10年)	职业工种
生产操作岗位	生产辅助性工作 生产基本工艺及设备操作	生产主要工艺及设备主操 生产工艺及设备验证实施 班组生产组织	生产关键工艺及设备主操	疫苗制品工 发酵工程制药工 生化药品提取工 药物制剂工
药物质量控制岗位	简单化验	理化检验 微生物检验 制药现场QA 新产品研发	药物仪器分析 药物质量检验管理 制药GMP管理	药物检验工
技术管理岗位		新产品工艺放大 生产工艺指导 制药SOP制订	生产工艺及设备验证制订 生产工艺改进	

表2 生物制药企业岗位典型性工作任务的职业能力分析

典型性工作任务	职业关键能力	专门技术能力	职业拓展能力
生产辅助性工作	安全生产意识	生物制药生产设备使用	
简单化验	基础化学知识、数据处理	滴定分析	
生产基本工艺及设备操作	安全生产意识、团队合作、责任意识		
生产主要工艺及设备主操	安全生产意识、责任意识、分析和解决问题		
生产关键工艺及设备主操	独立解决问题、责任意识		
生产工艺及设备验证实施	独立思考、分析和解决问题、责任意识	生物制品生产	GMP 验证
生产工艺及设备验证制订	信息收集、科技写作	发酵生产	
生产工艺改进	信息收集、创新思维、化工制图	分离纯化生产	
新产品研发	独立思考、分析和解决问题、心理素质、创新思维、化学实验操作	制剂生产	
新产品工艺放大	独立思考、分析和解决问题、科学推理和判断、化学实验操作、化工制图	生物制药生产设备使用	
生产工艺指导	人际沟通、心理素质、化工制图		
制药现场 QA	人际沟通、责任意识		
理化检验	分析化学知识、细心、责任意识	药物分析	
微生物检验	微生物学知识、细心、责任意识	药品微生物检验	
药物仪器分析	责任意识、细心	仪器分析、设备维护	
药物质量检验管理	人际沟通、责任意识、分析和解决问题	理化检验、微生物检验、仪器分析	
制药 SOP 制订	信息收集、科技写作		SOP 文件编制
制药 GMP 管理	人际沟通、责任意识、解决问题		GMP 验证
班组生产组织	人际沟通、责任意识、安全生产意识、团队合作		

物技术专业的人才培养目标，并为课程体系构建和教学内容安排提供了依据和基础，还可作为教学质量评价和考核的标准。

2. 专业课程体系框架设计

在生物技术专业人才培养目标确定的基础上，进行专业人才培养整体职业能力—课程体系框架的设计。上述表3中“职业能力”划分为“职业关键能力”、“职业专门技术能力”和“职业拓展能力”三个模块，分别对应于课程体系中的“通识课程”、“专业课程”（包括通用技术课程、证书培训课程、专业任务课程）和“职业拓展课程”三个部分，见图2。

如图2所示，通识课程可对应常规教学计划中的公共基础课程、专业基础课程，通用技术课程、证书培训课程、专业任务课程可一并组成专业必修课程，职业拓展课程可作为专业选修课程。

三、结语

生物技术专业的人才培养目标和 VOCSCUM 课程体系作为专业人才培养方案中核心部分，在 2010 级、2011 级两届学生中开展了试点。实践表明，运用 VOCSCUM 方法设置人才培养目标和开发专业课程体系是切实可行的，在解决学生就业问题、师资队伍转型和产教深度融合等方面中取得了不少的成果和不错的效果，为高职高专课程体系建设和人才培养

方案改革提供了一个新思路、新途径和新案例。

(一) 学生就业质量显著提升

通过人才培养目标和 VOCSCUM 课程体系的实施，实现专业人才培养与市场需求“零距离”，学生能力与就业岗位“零适应”。2010 级生物技术班学生就业率达到 92.5%，较往届平均就业率提高了 12.1%；专业对口率达到 74.9%，较往届平均对口率大幅提高了 27.4%；2011 级生物技术班学生就业率达到 97.7%，较往届平均就业率提高了 17.3%；专业对口率达到 86.8%，较往届平均对口率大幅提高了 39.3%。

(二) 校企一体化师资快速增长

通过人才培养目标和 VOCSCUM 课程体系的实施，促使专业师资由“双师型”向“校企一体化”转变。2012 年至今，教研室每位教师每年均完成不少于一个月时间带课题、带任务下企业的挂职锻炼，其中一人作为国内访问工程师到企业脱产挂职六个月以上，完成一项校企合作项目研究。

(三) 校企合作、产教融合步入正轨

通过人才培养目标和 VOCSCUM 课程体系的实施，促使教师产生提升、更新专业技能和实践能力的迫切需求。教师参与企业项目开发就是实现这种需求最有效可行的途径^[9]。近三年来，教研室教师带领实习学生先后参与完成三项校企合作项目，逐步打造一个

周纪东,李余劲:高职生物技术专业人才培养目标与课程体系构建的探究

表 3 生物制药企业岗位职业能力的具体要求

职业能力	主要方面	具体要求
职业关键能力(公共素质)	个人素质	1.能独立思考,分析与解决问题,能应急处理预料之外的问题。2.具有积极的人生态度,有责任心、自信心。3.具有良好的团队精神,善于团结合作。4.具有良好的社会公德、职业道德和法律知识。5.具有心理承受能力,勇于面对挫折和失败。6.身体健康,达到国家大学生体育合格标准,热爱体育锻炼。
	综合素质	1.能阅读普通英语书刊,借助工具书阅读、翻译本专业外文技术资料。2.具有运用计算机的能力及常用软件的应用能力。3.通过多渠道进行文献检索和信息采集、分析和利用。4.具有常用应用文写作、专业文档写作和编辑能力。5.具有专业岗位工作需要的语言及文字表达能力,能够与人良好地沟通。6.具有一定的艺术修养、公关礼仪等。
	职业素质	1.具有制药职业的卫生习惯和健康保护意识,并了解职业防护的知识和方法。2.了解各种生产事故的危险所在,具备保护意识和相关的知识和技能。3.具有对本专业实验数据处理能力。4.具有初步科学推理和判断能力。5.具有机械制图和识图能力。6.具有化学基础理论知识和实验动手能力。
职业专门技术能力	职业特定能力	1.掌握疫苗制品生产所需的无菌操作、动物细胞培养、细菌培养、病毒培养、冷冻干燥技术。2.掌握诊断试剂盒生产所需的抗原抗体制备、动物细胞培养、病毒培养、蛋白质纯化、免疫血清学技术。3.掌握发酵生产所需的菌种的选育与培养、培养基的配制与灭菌、空气与管路设备灭菌、发酵设备与工艺控制技术。4.掌握生化分离生产所需的固液分离、细胞破碎、萃取和浸取、沉淀、吸附及离子交换、膜分离、层析、电泳、结晶、蒸发与干燥技术。5.掌握制剂生产所需的药物制剂、冷冻干燥、无菌操作技术。6.掌握药物质量控制所需的滴定分析、光谱分析(红外、紫外)、色谱分析(高效液相、气相)、微生物学检验技术。7.熟练使用生产岗位和分析检验岗位常用仪器设备,并知道维护和保养程序。
职业拓展能力	行业通用能力	1.明确制药各岗位关键的质量控制点,知道如何控制产品质量。2.会做车间各种生产、质量记录,能做出相关分析。3.具备基本的原料、半成品、中间体、包装材料等质量知识,能熟练使用中国药典等工具书。
	职业发展素质	1.具有创新意识。2.具有自主学习、终身学习的能力。3.了解《药品生产质量管理规范》(GMP)知识。4.了解《药品经营质量管理规范》(GSP)知识。5.了解药事管理法规,具有药事管理的实用知识。
	职业发展技能	1.熟悉 GMP 验证的基本理论和方法。2.熟悉药物剂型生产过程验证的方法。3.具有编制 SOP 文件的能力。4.熟悉国家知识产权中有关生物制药技术方面的方针政策、法律法规。

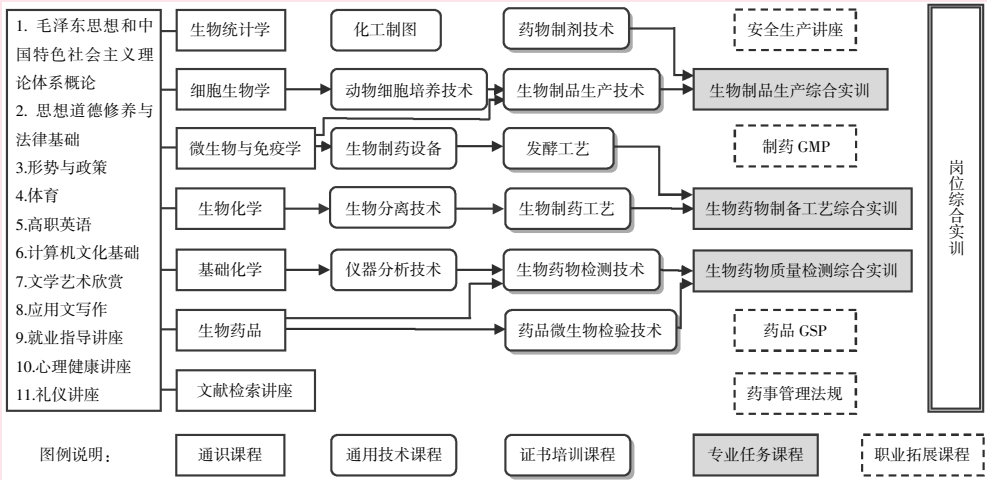


图 2 生物技术专业职业能力 - 课程体系框架

对外服务企业、对内服务教学的优势教学团队。

参考文献:

[1] 费美扣,王元生.基于校企合作产教融合的专业课程改革探索[J].职业教育(下旬刊),2014,(8):44-46.
[2] 冯秀彦.基于 VOCSCUM 模式下的电子信息专业课程改

革[J].经营管理者,2013,(4):376.

[3] 严志嘉. 移动应用技术专业产教融合人才培养模式探究[J].辽宁高职学报,2014,(9):4-6.
[4] 李芳良,麻昌爱,韦汉昌.“VOCSCUM”在食品营养与检测专业“双证课程”构建中的应用研究[J].广西教育,2012,(43):33-34. (下转第 41 页)

周纪东,李余动:高职生物技术专业人才培养目标与课程体系构建的探究

- [5] 李欢,高涵,文苗.产教融合视角下高职学生核心能力培养的有效路径研究 [J]. 职业教育研究,2014,(4): 140-143.

[责任编辑: 向 丽]

Study on Building Training Objective and Curriculum System of Biotechnology Specialty in Higher Vocational Education

ZHOU Ji-dong¹, LI Yu-dong²

(1.Department of Biotechnology, Zhejiang Yuying Vocational Technology College, Hangzhou 310018, China;

2.School of Food Science and Biotechnology, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: The typical tasks of positions in biopharmaceutical companies are investigated and analyzed with Vocational Competency Systematized Curriculum (VOCSCUM) methods. Then the specific requirements of occupational competence are discussed. On the basis, the training objective and modular system of biotechnology as well as application program for higher vocational education are summarized. Some achievements are obtained in the effort of solving employment problem, transforming faculty and deepening cooperation of manufacturing industry and educational institution. The research provides a scientific basis for the development of vocational training programs, and a practical example on how to set up training objective and reform higher vocational education.

Key words: higher vocational education; biotechnology; training objective; curriculum system; VOCSCUM methods