

# 高校生物技术专业应用型人才培养机制创新

韩新才,户业丽,王存文,吕 中,龚明生,程 波

(武汉工程大学化工与制药学院,绿色化工过程省部共建教育部重点实验室,湖北 武汉 430074)

**摘 要:**生物技术是一门多学科交叉融合、理论与实践并重的新型综合性学科,实践性和应用性都很强,在国家经济社会发展中的地位和作用日益突出。为了培养高素质的应用型生物技术专业人才,文章从人才培养目标、人才培养方案、课程体系、师资队伍建设和教学管理与改革、人才评价体系、产学研合作教育等人才培养机制创新方面,进行了探索,以期对我国高校生物技术专业应用型人才培养有所帮助。

**关键词:**高等学校;生物技术专业;应用型人才;人才培养;机制创新

中图分类号:C642.0

文献标识码:A

doi:10.3969/j.issn.1674-2869.2010.10.011

生物技术产业作为一个正在崛起的主导性产业,已成为产业结构调整的战略重点和新的经济增长点,将成为我国赶超世界发达国家生产力水平,实现后发优势和跨越式发展最有前途、最有希望的领域<sup>[1]</sup>。为了适应这样的要求,对生物技术人才的培养,应适度超前,确保人才源头供给,同时,由于生物技术重在生物科技的基础研究应用和开发,生物技术专业教育的发展与生物技术产业的发展密不可分,人才培养具有突出的实践性特点,因此,1998年教育部将生物技术专业正式列入专业目录,隶属理科办学专业,培养应用型的专业技术人才。根据生物技术专业特点和教育部对生物技术专业人才培养的要求,为了培养适应社会主义市场经济要求、面向经济建设战场的高素质应用型生物技术人才,进行高校生物技术应用型人才机制创新研究与探索,显得极为迫切与重要,为此,我们进行了一些有益的探讨。

## 1 我国高校生物技术专业人才培养存在的问题

自20世纪90年代中期开始,生命科学领域的巨大进步,以及对生物产业的快速发展的期待,生命科学相关专业成为高考考生的热门选择;特别是1999年高校大规模扩招,更有力地推动了生物学科人才培养的膨胀。2001-2005年,我国高校生物技术专业办学点从122个增长到248个,在校人数从2.9万多人增加到6.2万多人。由于该

专业办学历史比较短,缺乏可供借鉴的成功经验,能否办好该专业,主要靠各院校在实践中不断探索与完善。因此,在生物技术专业人才培养上,存在一些不容忽视的问题和困难。

(1)专业定位模糊,人才培养模式和人才培养方案单一。在高等教育大众化阶段,按高等教育人才培养目标定位划分,高校培养人才包括以下三种类型:重点院校培养的以学术型为主的研究型人才;一般本科院校培养的以开发性为主的应用型人才;高职高专类学校培养的技能型为主的实用型人才。社会对这三种类型的人才在知识、能力、素质等方面要求是不同的。生物技术专业按照教育部的要求,主要是培养应用型人才,其专业定位、人才培养模式和人才培养方案均应围绕应用型人才这一主题。高校扩招后,不少学校在不十分了解生物技术专业特点的情况下盲目上马,结果导致专业定位和人才培养定位模糊,在办学指导思想、人才培养目标、人才培养模式上单一雷同,不顾社会实际需求与学科特色,忽视生物技术专业应用型定位,盲目向综合性大学培养研究型人才趋同,导致高校人才培养难以适应经济社会发展对应用型的生物技术人才的需求。为此,高校应该根据自身学科优势,强化专业特色,创新人才培养模式,构建多元化的人才培养目标和人才培养方案,注重人才开发应用能力的培养。

(2)教学模式呆板,对学生的主体性和差异性重视不够。现代素质教育的核心和应用型人才培

收稿日期:2010-04-13

基金项目:“十一五”国家课题“我国高校应用型人才机制模式研究”的重点子项目“生物技术专业应用型人才机制创新研究”(FIB070335-A10-01)

作者简介:韩新才(1963-),男,湖北仙桃人,教授。研究方向:生物技术教学与研究。

养的本质要求是,教育教学要最大限度开发和挖掘学生固有潜能,要因材施教,充分尊重个体差异。目前,我国高校生物技术专业培养方案、教学内容大致相同,课程体系类似,学制一致,学生自主选择内容、安排进度的空间很小。对学生的主体性和差异性重视不够。教学方式方法落后单一、缺乏灵活性,不能充分调动学生的积极性和主动性<sup>[2,3]</sup>。在教学中看重培养学生“知识储备”,轻视培养学生“知识应用能力”,过分强调学生对书本知识的掌握,扼杀了学生对知识的兴趣,埋没了学生创新精神<sup>[4]</sup>。因此,高校应该构建符合本校实际、科学合理的课程体系,加强教学方式方法改革,适应应用型人才培养差异化要求。

(3)“双师型”、“复合型”师资缺乏,培养的人才实践能力不足。生物技术是在现代分子生物学等生命科学的基础上,融合化学、化学工程、数学、微电子技术、计算机科学、信息科学与技术等尖端基础学科而形成的一门多学科交叉融合的综合学科,涉及学科广泛,特别注重不同学科知识交叉与融合;同时也是实践性和应用型很强的一门学科,特别注重实践能力的培养与应用。目前,我国生物技术专业师资队伍,主要是以“生物学”背景的教师为骨干,而“双师型”教师、不同学科交叉融合的“复合型”师资严重缺乏,这种状况不利于生物技术专业的发展与生物技术多元化人才培养的要求。

在教学上,存在重视理论教学,轻视实践教学的问题,学生动手能力差。而且由于生物技术专业实验教学投入大、设备昂贵,在实验教学中,存在实验内容陈旧,综合性、设计性、研究性实验缺乏的问题。此外,在毕业论文研究方面,由于扩招后学生人数增加,导致毕业论文实验条件不能满足要求,毕业论文质量不高。这样导致了我国高校特别是一般本科院校培养的生物技术人才独立工作能力、分析与解决问题能力以及知识加深拓宽的能力不足。因此,我国高校特别是一般本科院校,在应用型人才培养上,应该加强“双师型”、“复合型”师资队伍建设,以市场为导向,走产学研合作道路,加强学生实践能力培养,培养符合科学发展观要求和市场需要的应用型人才。

(4)人才培养特色不鲜明,毕业生就业难度加大。目前,我国高校特别是一般本科院校的生物技术专业人才培养特别重视对生命科学学科培养,而各高校结合自身学科特色,培养具有特色学科优势的生物技术人才,缺乏典型与示范。高校培养的生物技术人才千篇一律,很难适应社会对

多样化生物技术人才的需求,造成大学生就业难度加大。

## 2 生物技术专业应用型人才培养机制创新的指导思想

高等学校是社会的子系统,服务、服从和满足社会需要,适应社会发展观念、发展模式以及经济增长方式,从而有效支持经济社会的发展,是高校的基本职能<sup>[5]</sup>。当前,我国经济社会正在大力贯彻落实科学发展观,其核心是以人为本,基本要求是全面协调可持续发展,根本方法是统筹兼顾。新的发展观念与发展模式,从客观和整体上要求高校必须树立相应的科学人才观,并以此进行人才培养目标、人才培养模式、人才培养机制的重新界定和创新。

此外,中国现代社会是多元化的社会,在产业结构上,既有以信息技术、生命科学、材料科学为代表的技术密集型高新技术产业,也有多年来形成的传统工业产业,又有劳动密集型的手工业和农业产业,还有改革开放后快速发展的服务业等。在地域分布上,既有东部发达地区,又有中部地区,还有国家大力开发的西部地区。多元化社会与国情,决定了对人才需求的多元化,同时也对高校人才培养机制与模式的改革创新提出了客观要求。

人才培养机制创新的宗旨是使人才培养目标与社会需求和学生全面发展相适应,培养方案与培养目标相适应,培养质量与专业定位相适应。为此,生物技术专业人才培养机制创新的指导思想是:

①全面贯彻党的教育方针,坚持育人为本、德育为先。

②遵循人才培养和生物技术学科发展的规律,注重人才培养的创新与传承,凸显人才培养时代特征,凸显高校办学特色,凸显生物技术专业应用型特点。

③坚持思想道德素质、文化素质、业务素质、身体素质和心理素质协调发展,注重学生个性发展,树立社会需要和个人发展相协调的全面教育价值观。

④注重学生实践能力、科研能力、创新能力的培养。

⑤实现人才培养目标的差异化、多元化、特色化,以适应科学发展观对应用型人才培养的要求。

## 3 生物技术专业应用型人才培养机制的创新

(1)以“厚基础、重实践、强能力、高素质、显特

色”为导向,构建多元化的应用型生物技术专业人才培养目标。生物技术是由多学科交叉形成的综合性很强的新兴学科,它包括生命科学的所有次级学科,又结合了化学、工程学、数学、微电子技术、计算机科学等尖端基础学科,要求生物技术人才具有较深厚的理论基础和较宽广的知识面。

生物技术是一门实验性、实践性很强的学科,它是以现代生命科学为基础,根据工程学原理,按预先设计改造生物体或加工生物体生产产品为人类服务的一门技术科学,需要使用大量的现代高精尖仪器,如超速离心机、高效液相色谱、DNA合成仪等等,要求生物技术人才具有较强的实验和实践能力。同时,生物技术是一门应用性很强的高新技术,具有高智力、高投入、高效益、高竞争、高风险、高势能等显著特点<sup>[5]</sup>,要求生物技术人才具有较高的思想文化道德素质和较强的创新能力。

由于生物技术涉及领域非常广泛,包括与国民经济息息相关的诸多产业,如:农业、能源、环保、化工、医药、卫生、矿产、材料、食品等等,这些产业对生物技术人才培养的素质要求不同。我国近250所高校设置了生物技术专业,具有点多面广的特点,任何一所高校,都不可能培养面面俱到、行行精通的生物技术人员,各高校培养的人才应凸显各校特色,实现应用型生物技术人才培养目标的差异化、多元化、特色化,以适应国家人才的需求。应用型生物技术人才的特点,包括农业特色、能源特色、环保特色、化工特色、医药特色、矿产特色、材料特色、食品特色等。

(2)构建科学规范的人才培养方案,满足应用型生物技术人才培养需要。人才培养方案是高等学校为达到人才培养目标所制定的总体设计,是人才培养的纲领性文件,对应用型生物技术人才培养具有十分重要的意义。要根据学校的学科特色,应用型人才的特点,以及科学发展观的要求,制定行之有效、科学规范的人才培养方案。人才培养方案,应对业务培养目标、业务培养要求、主干学科、主要课程、主要实践教学环节、学制、学分、学位、教学进程等,作出明确规定和安排。

①在业务培养要求上,规定学生必须熟悉国家有关生物技术产业的方针、政策、法规,必须掌握生物技术专业基础理论知识,了解本学科的前沿和发展动态,掌握文献检索与查阅的方法,具有从事生物技术专业的基本业务能力、科研能力以及实际工作能力。

②在课程设置上,构建理论教学平台、实践教

学平台和创新教育平台。理论教学平台,由通识教育课程、学科基础课程和专业课程组成;实践教学平台,由实习、实验、实训组成;创新教育平台,由课程创新教育、学术创新活动、实践创新活动组成。

③要不断探索和完善学分制培养方案,设置通识教育学分、学科基础学分、专业学分以及创新学分,构建人才培养模式多元化、差异化局面,满足学生个性化、自主化发展需求。

④在实践教学上,规定学生必须进行认识实习、生产实习、毕业实习、毕业论文(设计)以及社会实践活动等,使学生对生物技术产业现状与发展趋势有切身了解与体会,大幅提高学生的综合素质、实践能力和创新能力。

(3)建立科学合理的课程体系,彰显应用型生物技术人才培养特色。课程是体现教育教学理念的重要载体,是创新性人才培养的重要途径。高校培养应用型人才的重点在于课程体系设置是否科学合理,特色是否鲜明。生物技术是一门生命科学与其他尖端学科交叉融合的综合学科,在课程体系设计上,应改变过去只设置生命科学相关课程为唯一课程平台的模式,注重生命科学与其他相关学科的融合与创新,形成特色课程体系,构建“生物技术专业课程+特色课程”这一创新课程的体系。创新的生物技术课程体系应涵盖以下三大模块:

专业基础课:主要包括生物化学及实验、微生物学及实验、细胞生物学及实验、植物生物学、动物生物学等,以及专业基础特色课程。

专业必修课:主要包括遗传学及实验、分子生物学及实验、基因工程、细胞工程、酶工程、发酵工程、生物技术大实验等,以及专业必修特色课程。

专业选修课:主要包括生态学、免疫学、生物统计学、生物信息学、生物制品学、生物工艺学等,以及专业选修特色课程。

特色课程应根据各高校的学科优势而定,它涵盖农业、能源、环保、化工、医药、卫生、矿产、材料、食品等诸多领域。

(4)加强“双师型”、“复合型”师资队伍建设,为应用型生物技术人才培养提供智力支撑。多元化的培养目标与交叉融合学科的特殊要求,决定了生物技术专业要想培养和造就一批合格的、能满足社会发展需求的应用型人才,必须强化师资队伍的建设,建设一支高素质、跨学科、具有创新能力的“双师型”、“复合型”教师队伍。

“高素质”不仅仅体现在高学历、高职称上,更

要有高度责任心和使命感,要精于教学、勤于科研、乐于奉献,做到爱岗敬业,为人师表<sup>[2]</sup>。“双师型”专业教师,不仅要具有较高的专业理论水平,较强的教学、科研能力和素质,还要具有广博的专业基础知识、熟练的专业实践技能、较强的生产经营和科技推广能力,以及指导学生实践教学及创业的能力与素质。“复合型”教师,则要求教师,特别是专业课教师,必须具有不同的专业教育背景,具有生命科学与其他学科交叉融合的素质能力,如“生物+化工”、“生物+环保”、“生物+材料”等等。“创新能力”要求教师能跟上时代步伐,及时更新教学内容和方法,具有较强的教学改革和科研创新能力。

建设高素质“双师型”、“复合型”具有创新能力的师资队伍,需要政策和制度保障,可采用选送青年教师到重点大学培训、资助教师攻读博士学位、人才引进等方式,提高师资队伍质量,形成一支素质高、结构合理、具有特色的师资队伍。

(5)改革教学管理模式和教学方式方法,为应用型生物技术人才培养提供保障。高等学校教学管理模式改革,应顺应高等教育大众化趋势,更新教育教学观念,满足社会对应用型创新性人才的多层次和多样化的需求,营造一种有利于应用型创新性人才培养的教育环境,使学生创新能力和实践能力得到有效提高。

要制定和完善教育教学管理规章制度,促进教育教学管理系统化、规范化;要建立健全全面质量管理体系,对学校教学、管理工作进行全方位全过程监控,做到组织管理、运行管理和制度管理的有机统一<sup>[6]</sup>;要以学生为主体,以提高教学质量为目标,以实现学生个性和特色发展为目的,提高教学管理人员整体素质,鼓励管理创新,以先进的教学理念和科学的工作方法,推动学校发展和人才培养质量的提高。

教学方式方法改革,要尊重学生主体地位和学生的个体差异,因材施教,充分挖掘学生潜能,提高学生参与教学的积极性;要加强学生实验、实习、毕业设计论文以及社会实践环节的教学,提高学生动手能力、实践能力;要重视教学内容的更新与衔接,强化理论知识在实践中的应用与发展,把握学科发展前沿;要充分利用多媒体等现代教学先进手段,提高教学质量。

(6)创建科学的教育质量评价和人才评价体系,确保应用型生物技术人才培养质量。当前高校教育质量评价和人才评价机制主要以学生的学业成绩进行评价,这种评价机制具有不科学、不规

范的缺点,不利于人才质量的评定和人才培养质量的提高。应用型人才教育质量评价和人才评价,要制定科学合理的教学质量标准和学生学业评价标准;建立校内专家评价、学生评价与校外实习单位评价、用人单位评价相结合的教育质量评价和人才评价体系;要以德、智、体、美全面发展为主要评价内容;要更加注重教育产出评价、学生学习产出评价、学生个性化发展评价,以及专业办学宗旨实现程度的评价<sup>[7]</sup>;更加注重毕业率、就业率、成才率的评价<sup>[8]</sup>;更加注重实践能力、自主创新能力和核心竞争要素的评价。

(7)以市场为导向,走产学研合作道路,为应用型生物技术人才培养创造条件。高等教育必须面向市场经济,回归市场是教育的根本与最终目标<sup>[2]</sup>,应用型人才最终培养目标也就是市场需求。生物技术专业应用型人才,必须以市场为导向,走市场化道路,充分利用校内和校外两种教育资源,主动走出去,了解市场,服务市场,走产学研合作培养的道路,大幅度提高学生实践能力。要加强与生物技术企事业单位的合作,共同创建校外实习实践基地,发挥校企合作独特功能<sup>[9]</sup>。要依托专业优势和行业协会,根据市场需求,构建校企联合、双向互动的办学机制,培养高层次生物技术专业应用型人才。高校可以根据生物技术企事业单位需求,量体裁衣,定向为其培养有特色的专门人才,即“订单培养”;也可以请生物技术产业的相关专家学者、研发人员及管理专家,到学校开讲座、作报告、进行短期培训,通过他们把行业最前沿问题带进学校,拓宽学生眼界,使学生了解国情,坚定专业信念。

毕业学生除在校内完成毕业论文(设计)外,还可到校外与生物技术产业相关的企事业单位完成毕业论文,在校外完成的毕业论文,不仅论文题目与企业事业单位生产实际紧密结合,专题专做,科研成果对企业有利,而且学生通过科研,大大提高了实践能力以及科研能力,同时还可以促进就业<sup>[10]</sup>。此外,高校应利用自身知识密集的优势,与企事业单位广泛合作,为企事业单位提供人才培养、产品开发、技术咨询、科学研究等方面服务,共建研发中心,共同开发产品等,形成校企优势互补合作双赢的良好关系,为应用型人才培养创造良好条件,打下坚实基础。

参考文献:

- [1] 韩新才,潘志权,丁一刚,等.构建化工特色的生物技术人才培养方案的探讨[J].化工高等教育,2005

- (3);26-28.
- [2] 吴海波,王利红,万晓文. 健康保险专业应用型人才  
培养模式创新论[J]. 安徽警官职业学院学报,2009,  
8(41);5-8.
- [3] 唐启群,肖本罗. 论人才培养模式创新[J]. 中国成人  
教育,2007(12):19-20.
- [4] 王子贤,马国富,郭顺祥,等. 实践教学与人才培养模  
式创新研究[J]. 中国科教创新导刊,2009(7):29.
- [5] 于林,郑成超,刘学春,等. 生物技术专业人才培养模  
式的探讨[J]. 高等农业教育,2001(2):29-30.
- [6] 张莉娜,虞海珍,潘学松,等. 高校实践教育管理存在  
的问题及对策浅议[J]. 高等理科教育,2008(5):72  
-75.
- [7] 李瑞芳. 对生物技术专业人才培养模式的思考[J].  
科教文汇,2007(10):62-63.
- [8] 刘芳,张继和. 关于人才培养模式创新的研究[J]. 文  
教资料,2008(2):159-160.
- [9] 韩新才,潘志权,丁一刚,等. 化工特色生物技术新专  
业人才培养模式探讨[J]. 武汉工程大学学报,2007,  
29(5):80-82.
- [10] 韩新才,潘志权,熊艺,等. 高校化工特色生物技术  
专业实验室建设的探索与实践[J]. 高等理科教育,  
2008(6):121-123.

## On colleges and universities biotechnology speciality application-oriented personnel training mechanism innovation

HAN Xin - cai, HU Ye - lin, WANG Cun - wen, LV Zhong, GONG Ming - sheng, CHENG Bo

(Key Laboratory for Green Chemical Process of Ministry of Education,

School of Chemical Engineering and pharmacy, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** Biotechnology is a new integrated discipline of multidisciplinary cross merging and combining theories with practice, which have strong practical and applied. The position and function is increasingly outstanding at national economic social development. In order to culture high quality application-oriented biotechnology speciality talent, the author makes exploration and practice on aspects of talent training mechanism innovation such as talent training objective, talent training program, curriculum system, teachers construction, teaching management, talents evaluation system and teaching-research-production cooperative education. Expect to be helpful in applied personnel training to university's biotechnology speciality of our country.

**Key words:** colleges and universitic; biotechnology speciality; application-oriented personnel; talent training; mechanism innovation

本文编辑:邹小荣