

# 高校“教研一体化”创新型人才培养模式的探索\*

——以华中农业大学农业资源与环境专业为例

黄巧云,刘凡,刘震,冯永平,谭文峰,戴珂

(华中农业大学 资源与环境学院,湖北 武汉 430070)

**摘要** 培养创新型人才,是当代中国高等教育最重要的历史使命,而“教研一体化”是高校培养创新型人才的重要途径。为了深入推进人才培养改革、加快创新型人才培养,华中农业大学农业资源与环境专业围绕“教研一体化”本科创新型人才培养模式展开了一系列探索与实践:开展研究型、探究式、分层次教学和考试评价体系改革;实施本科生科研训练与实践;以高水平的科研支撑高质量的教学;建设教学科研一体化师资和平台等。构建出“教学为基础、科研为支撑,寓教于研、教研融合,教学科研互促共进、协同发展”的教研一体化创新型人才培养模式。

**关键词** 教研一体化;互促共进;协同发展;创新型人才;人才培养模式

**中图分类号**:G 642.0 **文献标识码**:A **文章编号**:1008-3456(2012)05-0122-05

大学最根本的任务是人才培养,而培养创新型人才是当代中国高等教育最重要的历史使命。一所高校是否能够培养适应社会和科技发展的创新型人才主要取决于人才培养的条件和人才培养的模式。同样的教育资源,或者说同样的人才培养条件,如果教育者采用的人才培养模式不一样,会产生不同的人才培养效果。因此,人才培养模式是制约人才培养质量的重要因素。2010年3月,国家发布了《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020)》(以下简称《纲要》),《纲要》把“改革创新”和“提高质量”作为未来我国教育工作的方针,要求在全面贯彻实施《纲要》的过程中,不同层次和类型的高校都应根据自身的特点和优势,结合《纲要》提出的“创新人才培养模式”的精神,广泛地开展人才培养模式的改革。同时,以学生为本,构建多样化人才培养模式也是新时期社会经济发展对高等教育提出的要求<sup>[1]</sup>。

目前,我国高校开展的人才培养模式主要有“三位一体”式、“厚基础、宽口径”式、“科技英才班”式、“三师型”式、“教研一体化”式、国际合作式等<sup>[1]</sup>。这些模式目前还处在探索与实践阶段,还缺乏成熟的可以推广的经验。但是,无论哪种人才培养模式,教学和科研始终是人才培养最重要的2个方面。然而,在实际工作中,由于受评价体系影响,一些高校

和部分教师在处理二者关系时出现了“重科研、轻教学”的失衡现象或教学科研“两张皮”现象。如何平衡科研与教学的关系一直是世界各国研究型大学共同面临的难题<sup>[2]</sup>。此外,构建研究型大学是我国高校在新形势下的奋斗目标,提高本科生的自主创新水平是创建研究型大学的根本,而“教研一体化”是构建研究型大学的重要保障。为此,为了深入推进人才培养模式改革、加快创新型人才培养,华中农业大学农业资源与环境专业近年来围绕“教研一体化”本科创新型人才培养模式展开了一系列探索与实践,以期为我国高校创新型人才的培养提供借鉴和依据,为多元化人才培养模式的改革提供参考。

## 一、背景与思路

19世纪初,有“现代大学之母”美誉的洪堡便提出了“教学与科研相统一”的观念<sup>[3]</sup>;德国存在主义哲学家雅斯贝尔斯也指出,“教学和科研的结合是大学至高无上而不可替代的基本原则”<sup>[4]</sup>。可见,教学与科研从本质上来说就是互为源流的关系,它们作为高校人才培养的基本职能是紧密相连的。由此可以得出,“教研一体化”本科创新型人才培养模式主要包括:建立以教学与科研合作教育为主要途径、以培养创新型人才为目的的高等教育人才培养体系及

收稿日期:2012-06-01

\* 湖北省高等学校教学研究项目“研究型学院‘教研一体化’本科创新人才培养模式研究”(2011156);湖北省高等学校教学研究项目“农业资源与环境研究型人才的培养与实践”(2010137)。

作者简介:黄巧云(1964-),男,教育部“长江学者”特聘教授,博士;研究方向:土壤生物化学。E-mail:qyhuang@mail.hzau.edu.cn

其管理体制,创建能适应和推动教学科研合作教育培养创新人才的教学内容、课程体系、教学方法、教学手段等新兴教学体系及其管理体制。

农业资源与环境是关系国家农业生产、粮食与环境安全的重要问题。华中农业大学农业资源与环境专业经过60余年的发展建设,已经成为立足华中地区,影响全国的品牌特色专业。为进一步促进教学科研协调发展,深入推进人才培养改革,培养更多更好的创新型人才,提出了“教研一体化”创新型人才培养模式探索与实践的思路:教学为基础、科研为支撑,寓教于研、教研融合,教学科研互促共进、协同发展,培养农业资源与环境创新型人才;重点培养学生的创新精神、科研动手能力,使学生在知识、能力和素质上全面协调发展。

## 二、探索与实践

### 1. 开展教学改革实践

(1)优化人才培养方案。以社会需求为导向,按照“厚基础、宽口径、强能力、重实践、有特色”的原则优化人才培养方案,依托学科特色和科研优势,教研一体化,构建研究型、精英式、个性化的人才培养体系,突出特色。通过创新型人才培养模式,分类指导,柔性设置专业方向,满足学生个性化发展的需求。在农业资源与环境专业设置土壤与环境、植物营养与施肥、水土资源保护等3个专业方向,学生在经过文理基础教育、学科基础教育、专业基础教育之后,自行选择1个方向发展。将科研训练作为必修内容列入教学计划,并设置课外创新学分。

(2)开展研究型教学。在专业核心课程的教学过程中,让学生根据指定文献撰写综述;同时穿插学科前沿、专业英语等内容,边学专业英语边学专业基础知识;指导学生如何撰写科技学术论文,锻炼他们独立分析实验结果的能力,鼓励学生把先进的方法应用于自己的研究中。开设本科生新生研讨课,由学科负责人、博士生导师等高水平教师主讲,引导学生进入科研领域。

(3)开展探究式教学。采取课堂讲授与学生自学和课堂讨论相结合的方式开展教学。对于基础理论较强的课程或内容,以教师讲解为主,辅以学生自学、阅读文献资料,进行课堂讨论。对于专业课如土壤学、植物营养学等,采取课堂讲授与自学并重,教师提供大量的阅读文献,其中英文文献占50%以上的比例,提出问题,让学生写读书报告,课堂集中进

行讨论。与理论学习相对应,加强相应实验、实习的教学环节,对相关实验实习课程进行整合,形成具有基础、综合和创新等相结合的实验实习教学体系,增加开放实验室教学环节,安排综合实验课程如《土壤学综合实验》《植物营养学综合实验》,锻炼学生进行综合实验和分析问题的能力。

(4)开展分层次教学。开展分类教学、因材施教。推进研究型教学,开展小班授课,对部分专业核心课,根据学生发展需要和英语水平高低实行分层次教学,如土壤学、土壤肥科学课程设应用型和研究型2种教学类型,教学内容难易程度、重难点均有所不同,实现了因材施教。大学三年级阶段,挑选部分优秀学生,开设部分专业选修课或专业前沿课程,实行全英文授课和小班教学,加强学生专业素质的培养。

(5)开展考试评价体系改革。对专业基础课和专业课,一方面在笔试部分增加综合分析类试题的比例,另一方面增加读书报告和课堂讨论部分在整个课程综合成绩中的权重。开放实验课程的考试,以学生完成综合实验的设计过程和结果作为评分的依据。对研究型课程,则取消传统的百分制成绩评定,实行等级制如A、B、C、D或优、良、中、差等。

(6)开展本科生科研训练与实践。借助学科丰富的科研资源和与国内外科研院所广泛的交流合作机制,鼓励学生积极参与科研课题和国内外的学术交流。科研素养和动手能力是培养有用之才的关键,而且也是保证研究型大学优质研究生生源的前提。研究生的生源质量直接关系到研究生的培养质量。一方面设立大学生科技创新基金,学生自主选题、自主设计方案,在老师指导下开展科研;另一方面在本科学习的第三年初(第五学期),安排40%左右的优秀本科生进入重点岗位教师的科研实验室进行课题研究。进入实验室的本科生将同研究生一起进行实验室的课题讨论,定期作学术报告,熟悉该研究领域的国内外研究进展和动态,让本科生掌握从事科研的基本方法,锻炼他们进行课题设计、实验操作、数据分析、发表论文和学术报告的基本能力,通过参与高水平的科研工作,接受系统的科研训练,受到学术的熏陶。学术育人,既培养了人,又为培养“本一硕一博”连读生输送了优质生源。部分本科生还以“交换生”的形式,参与国内其他大学和国外大学的学习或科研训练,进一步开拓科研视野。

(7)建立有效的保障机制。建立激励机制,对在科研训练中创新能力强,表现出色的本科生,在奖学

金、开放实验、分层次教学、免试攻读硕士学位等环节上给予倾斜。增加农业资源与环境专业本科生免试攻读硕士学位的名额,让更多有科研潜质的本科生有机会进入研究生阶段的学习。

## 2. 以高水平科研支撑教学改革发展

科研是培养创新型人才不可或缺的载体,是学生创新性实践活动的主要环节<sup>[5]</sup>;支撑人才培养是高校科研工作最本质的内容,科研水平的高低是高校综合实力的重要标志,也关系到人才培养质量<sup>[6]</sup>。科研是提高教学质量的推进器,以科研促进教学是提高大学教学质量的重要途径<sup>[7]</sup>。因此,必须坚持高水平的科研支撑高质量的教学,提升人才培养质量。“十一五”期间,农业资源与环境专业的教师共承担各类科研课题 200 余项,其中主持“863”、“973”、国家自然科学基金(含杰出青年和重点项目)、科技支撑计划、国际合作等各类项目或课题 100 余项,总计获批科研经费 6 074 万元;主(参)编专著、教材 7 部;发表三大检索系统收录论文 201 篇,其中 SCI 论文 127 篇、EI 论文 58 篇;获国家科技进步二等奖 1 项,获省级科技进步一等奖和二等奖各 2 项;获授权国家发明专利 10 项。在基础研究方面优势明显,2008—2011 年共获得国家自然科学基金课题 50 项。

(1)以优势学科促进特色品牌专业建设。以湖北省一级重点学科农业资源与环境、二级特色学科土壤学和植物营养学为依托,农业资源与环境专业 2007 年建成湖北省品牌专业,2009 年建成国家特色专业。

(2)以科研成果丰富和发展教学内容。科研成果进讲座、进课堂、进教材。教师走进“绿博轩”师生交流平台为学生作学术报告,分享科研成果和心得体会。依托科研项目及成果,丰富和拓展教学内容,开设综合性、设计性实验和实验教学项目,推进精品课程建设和教材建设,提升了教学水平和效果。如将科研开发的流动注射分析仪测定 N、P 技术引入土壤与植物营养学的相关实验教学中,取代了传统分析方法,提高了分析效率,改进了教学方法。一批创新性实验教学项目来自教师的科研项目,如“烟气中 SO<sub>2</sub> 的净化及其产物资源化实验”“基于 GIS 的测土配方施肥地块片划分实验”等。教师结合教学改革和科研积累,建成国家精品课程 2 门、国家双语示范教学课程 1 门、湖北省精品课程 3 门,主编出版教材 6 部,其中 2 部获得全国高等农业院校优秀教

材奖。

(3)以科研基地改善实践教学条件。国家及农业部重点实验室、研究中心、教师研究室等均接纳本科生和大学生科技创新团队从事毕业设计和大学生创新项目研究,成为创新型人才培养的重要平台。实验教学可以共享先进的科研仪器设备。

(4)以科研项目促进学生科技创新能力培养。充分利用科研课题培养学生的实践创新能力,一批大学生科技创新计划、毕业论文、科研训练等依托科研项目及科研实验室完成。2008 年以来,学生完成本科生毕业论文 300 余篇,SRF 项目 80 余项,国家大学生创新性实验计划 20 余项。2007 级农业资源与环境专业学生左可贵领衔的团队获得 2010 年全国“挑战杯”创业计划大赛金奖,其作品《“绿之益”创业计划书》以吴礼树教授的研究成果——“绿之益”复合型农药残留降解剂为基础。专业教师指导成立的绿色协会,借助科研项目开展环保科技与社会实践活动,通过课内和课外 2 个课堂、理论和实践 2 种形式培养学生的创新精神和实践能力,增强学生毕业后的适应能力。

## 3. 建设教学科研一体化团队和高水平师资队伍

高校教师既是教师也是研究人员。一所大学没有高质量的科学研究,就不可能建立一支高水平的师资队伍,没有高水平的师资队伍同样也不可能有高水平的教学质量和科学研究。通过科学研究,教师能准确把握社会需要什么样的人才,能了解本学科的学术动态、前沿知识和发展趋势,能将科研中获得的最新信息和成果融入到教学中去,从而提高教学水平<sup>[8]</sup>。2008 年以来,农业资源与环境专业以知名教授为核心,组建教学科研团队,推进专家、教授上讲台。如由“长江学者”领衔,以“重金属污染土壤化学与生物修复”科研团队和土壤学系列课程主讲教师为主体组建的土壤学团队,2009 年获批为湖北省自然科学基金优秀创新群体,2010 年被评为湖北省教学团队和国家级教学团队。团队建设是提升师资水平的重要途径,坚持依托团队提升师资水平。在农业资源与环境专业 44 名专任教师中,42 人拥有博士学位,占 95%;教授(博导)19 人、副教授(硕导)15 人。2 名教师享受国务院政府特殊津贴,1 人被聘为“长江学者”特聘教授,1 人获得国家杰出青年科学基金,1 人入选“新世纪百千万人才工程国家级人选”,2 人入选中科院“百人计划”,2 人入选国家现代农业产业技术体系岗位科学家,8 人入选教育

部“新世纪优秀人才支持计划”,1人被聘为“楚天学者”特聘教授,1人被评为湖北省优秀教师,3人入选湖北省有突出贡献的中青年专家。

#### 4. 打造教学科研一体化实践平台

当前,实验条件、仪器设备、研究基地已成为高校提高教学质量和科研水平的重要制约因素,是重要的物质条件和硬件支撑。因此,必须重视和加强教学科研一体化平台建设,保障教学科研协同发展。

(1)建好农业资源与环境实验中心。积极探索,实行中心化管理,构建开放共享、优质高效的实验教学和科研平台。整合优化资源,创新运行管理机制,构建开放共享型大型仪器平台。多途径加快大型仪器建设,通过教学与科研“合资”共建方式购置急需仪器,如X-射线衍射仪、多通道微量热仪、原子力显微镜等大型仪器,教师用科研费承担50%左右的购置费,教学和学科经费承担50%左右的购置费,教学科研打通使用,既改善办学条件,又提高仪器使用效率。目前,大型仪器共享平台已成为湖北省高校及研究单位的分析平台;中心已成为专业实验教学的主要阵地,学生科技创新的重要平台,教师科学研究的有力支撑。中心管理模式与运行机制得到多个部门和兄弟院校的高度肯定,2008年建成湖北省实验教学示范中心;2008年8月作为华中农业大学唯一代表在“湖北省高校实验室工作研究会2008年年会”上作大会典型发言,并作为湖北省高校的代表应邀参加2009年4月在厦门大学举行的“全国高校实验室工作研究会第十届学术研讨会”,提交的论文被评为“优秀学术论文”。

(2)加强教学科研一体化基地建设。2008年投资100多万元建成土壤与地质标本馆,2009年投资450万元建成农业资源与环境工程校内实践教学与科学研究基地,既是本科生、研究生实验教学和教学实习基地,也是环境生态、水土保持、微量元素中心的研究基地。1990年作为国家重点攻关项目的试验示范区和研究基地建立的湖北咸宁贺胜桥鄂南红壤综合试验站,注重发挥科研和教学的双重功效。最初用科研项目经费投资建设,学校拥有自主产权,教学每年投入建设经费。基地有完善的教学、科研条件,能同时容纳60名师生学习和生活。每年承担“水土保持”“资源调查与评价”等课程实习和综合实习,同时还接纳生产实习、社会实践学生。2008年以来有600多名本科生到基地学习,80多名本科生和研究生在此开展科学研究,完成了毕业论文,一批科研项目依

托基地完成。

### 三、实践的效果

项目研究、探索、实践的结果表明,教师做好科研可以提升教学水平,培养优秀人才;而教学过程中又会吸引优秀研究生生源,给科研队伍注入活力,进而产出更重大的科研成果,形成良性循环。科研和教学统一于人才培养,二者互促共进、相得益彰。自2008年以来,经过不断改革实践,共有4届近1200名学生直接受益,成效显著,产生了广泛的社会影响和良好的辐射示范作用。

(1)农业资源与环境专业开展的“教研一体化”创新型人才培养模式的实践经验,通过课程教材、人才培养、课件网站、考察交流等辐射推广。《土壤学》《地质与地貌学》《土壤肥料学》等教材被南京农业大学、四川农业大学、湖南农业大学、江西农业大学、福建农林科技大学、安徽农业大学、云南农业大学等近10所院校使用,教学课件被香港中文大学、南京农业大学等10所高校借鉴使用。通过土壤学、地质与地貌学国家精品课程网站,土壤学国家双语教学课程网站等,实现资源共享,推广应用成果。每年接受新疆塔里木大学三年级学生到农业资源与环境专业插班学习至毕业;现有来自斐济等国家5名留学生在农业资源与环境专业学习。本模式受到同行关注和认同,农业资源与环境专业教师多次赴北京林业大学、南京农业大学、山东农业大学、安徽农业大学、江西农业大学等10余所高校进行教学改革与人才培养交流访问;西北农林科技大学、江西农业大学、浙江农林大学、石河子大学、塔里木大学、长江大学等高校教师来农业资源与环境专业学习考察、借鉴教学改革经验。

(2)农业资源与环境专业的人才培养质量整体提升。通过“本一硕一博”一条龙培养模式,让优秀本科生尽早进入实验室从事科研训练。1998级本科生蔡鹏从本科二年级开始进入土壤生物化学科研团队,经过系统培养,其博士毕业论文获得2009年全国百篇优秀博士论文奖。近年来,农业资源与环境专业学生英语四级一次性通过率在90%以上,考研录取率在45%左右。毕业生深受用人单位欢迎,一次性就业率在95%以上,在工作中表现出的创新能力和综合素质得到用人单位充分肯定。在校大学生实践创新能力不断增强。大学生科技创新团队获得第五届、第六届湖北省“挑战杯”大学生创业计划竞

赛特等奖,第七届“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛金奖等。大学生在国际数学建模竞赛中获得一等奖,在全国数学建模竞赛中获得国家级一等奖 2 项,二等奖 3 项,湖北省一等奖 9 项;获得湖北省大学生优秀科研成果奖 4 项。依托农业资源与环境专业建设的学生社团“绿色协会”已成为全国学生社团的品牌,被评为“全国高校百强学生社团”“全国高校十佳环保学生社团”等,会员先后赴韩国、德国、蒙古等国家交流访问,其中 1 人被选为联合国环境规划署青年顾问。

### 参 考 文 献

- [1] 陈晓阳. 高校多样化人才培养模式的探索——以华南农业大学为例[J]. 华中农业大学学报:社会科学版,2010(3):3-7.
- [2] 潘金林,龚放. 本科教学:研究型大学的核心使命——“大学之道”在美国研究型大学的回归[J]. 中国大学教学,2010(2):94-96.
- [3] [德]洪堡. 论柏林高等学术机构的内部和外部组织[J]. 陈洪捷,译. 高等教育论坛,1987(1):93-95.
- [4] [德]雅斯贝尔斯. 大学之理念[M]. 邱立波,译. 上海:上海世纪出版集团,2007.
- [5] 顾秉林,王大中,汪劲松,等. 创新性实践教学——基于高水平学科建设的创新人才培养之路[J]. 清华大学教育研究,2010(1):6-10.
- [6] 刘延东. 加快建设中国特色现代高等教育 努力实现高等教育的历史性跨越[N]. 中国教育报,2010-09-13(1,3).
- [7] 许修宏,刁卓,张立菲,等. 以科研促教学,提高本科人才培养质量[J]. 东北农业大学学报:社会科学版,2006(2):47-48.
- [8] 杜文才. 以科研促教学,提高本科人才培养质量——海南大学旅游学院科研促进教学情况综述[EB/OL]. (2004-12-08)[2012-05-06]. [http://www.hainu.edu.cn/zy\\_home/asp\\_hainu\\_show.asp?id=6330](http://www.hainu.edu.cn/zy_home/asp_hainu_show.asp?id=6330).

## Exploration on the “Teaching and Research Integration” Training Mode of Innovative Talents at Colleges

——A Case Study of Resources and Environmental Expertise at  
Huazhong Agricultural University

HUANG Qiao-yun, LIU Fan, LIU Zhen, FENG Yong-ping, TAN Wen-feng, DAI Ke

(College of Resources and Environment, Huazhong Agricultural University, Wuhan, Hubei, 430070)

**Abstract** Training a large number of innovative talents is the most important historic mission for the higher education in modern China. “Teaching and research integration” is an essential way for training innovative talents at colleges. To deeply promote the reformation on the personnel training and quicken the step of nurturing innovative talents, College of Resources and Environment of Huazhong Agricultural University has carried out a series of exploration and practices, including reformation featured by research-oriented, inquiry-based and hierarchical teaching and evaluation system, implementation of research training and practice for undergraduates, first-class teaching supported by high-quality research, and construction of platform integrating teaching and research resources, which in turn sets up the integrative training mode of innovative talents featured by teaching as foundation, research as backbone, teaching through research activities, integration of teaching and research, mutual improvement and coordinated development of teaching and research.

**Key words** teaching and research integration; mutual improvement; coordinated development; innovative talents; talents cultivation mode