

文章编号: 1005-0523(2010)03-0112-06

给水排水工程特色专业实践教学模式构建研究

吴彩斌, 胡锋平, 童祯恭, 唐朝春, 刘雪梅

(华东交通大学 土木建筑学院, 江西 南昌 330013)

摘要:作为国家级特色专业建设点, 华东交通大学给水排水工程专业从培养工科学生的“工程观念”出发, 构建了“33X”实践教学模式, 其内涵主要由社会实践能力、工程设计能力和就业创业能力这 3 种能力的培养, 演示性与验证性实验、综合性与设计性实验和创新性实验这 3 个层次的实验教学体系和有特色的实践教学项目(X)组成。在工程观的培育过程中培养学生的动手能力、创新思维和创新意识, 达到分析和解决工程实际问题的能力。

关键词:国家级特色专业; 实践教学模式; 工程观; 给水排水工程

中图分类号: G642

文献标识码: A

“质量工程”是我国在高等教育领域实施的一项重要工程, 是新时期深化本科教学改革, 提高本科教学质量的重大举措^[1]。而高等学校特色专业建设, 是教育部、财政部于 2007 年初全面启动实施的“质量工程”中的一个重要项目。特色专业建设, 以人才培养方案的制定与优化为核心内容, 着力抓好课程建设与改革、实验实践教学建设与改革、师资队伍建设以及教学管理制度的改革与创新等内容^[2]。特色专业建设的目的是使高校的人才培养模式改革取得突破, 学生的实践能力和创新精神显著增强, 科技创新和人才培养的结合更加紧密, 基本适应我国经济社会发展的需要。

华东交通大学作为一所中地共建的教学研究型大学, 其办学指导思想是以“注重基础、强化训练、加强综合、培养能力”为基本原则, 以“培养实践能力较强、创新务实的高级专门人才”为培养目标。我校给水排水工程专业作为江西省高校中最早设置并招生的专业, 2008 年获批成为“第三批”国家级特色专业建设点。给水排水工程专业在适应学校提出的人才培养目标基础上, 把特色专业建设作为推进教学改革、促进实践教学改革、提高人才培养质量的重要切入点, 对实践性教学环节组成的各要素进行整体设计, 优化其结构与功能, 提出了“33X”实践教学模式。为我校其他相关专业的人才培养体系建设提供一个有效的借鉴作用。

1 华东交通大学工科专业实践性教学模式

1.1 实践性教学体系的构建

华东交通大学工科专业实践教学环节特别注重培养学生的动手能力、对工程实际问题的分析和解决能力、创新意识和合作精神培育等, 按功能目标要求分为基本技能训练、专业技能培养与创新能力培养三个层次, 按模块设置分为课程内实验或独立设课实验、集中实践性教学环节如课程设计、毕业设计和三大实习、课外实践如综合性实验、设计性试验、开放性实验、科技创新活动等, 每个模块的设置原则、功能、作用各不相同, 如图 1 所示。

1.2 实践性教学环节体系的特点

(1) 强化基本技能的训练。课程内实验是促进学生深化理论知识、掌握实验基本技能和基本研究方

收稿日期: 2009-10-16

基金项目: 国家级特色专业建设点项目(TS10913); 江西省教学改革研究项目(JXJG-08-5-7)

作者简介: 吴彩斌(1972—), 男, 博士, 教授, 主要从事给排水和环境工程专业的教学与科研工作。

法的实践性教学环节,由演示性、验证性、综合性和设计性等多层次实验内容构成,旨在巩固知识、验证理论、培养动手能力。此外,金工实习也是培养工科学生基本技能的训练场所。

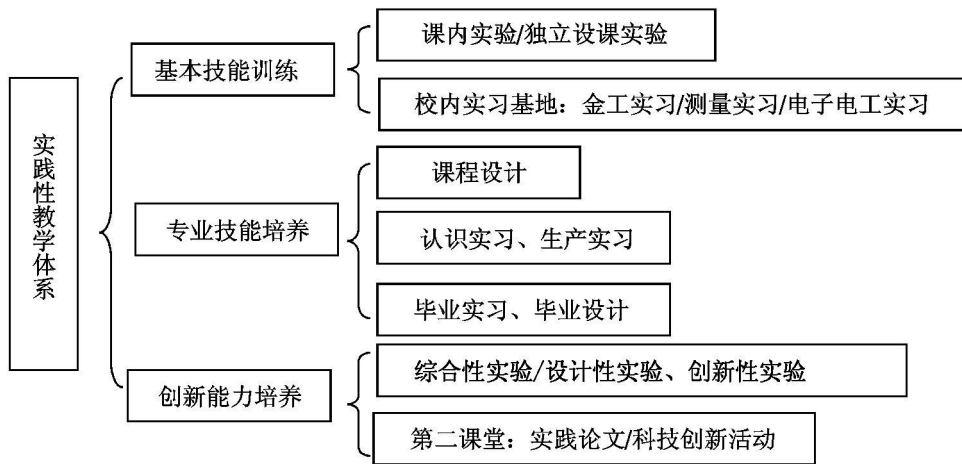


图1 华东交通大学工科专业实践性教学环节的构成

(2) 强化工程实践能力的训练。为适应我校提出“培养实践能力较强、创新务实的高级工程技术人才”的指导思想,给水排水工程专业非常注重对学生工程能力的训练,包括计算机应用能力和工程制图的能力、工科专业的初步设计能力、工程施工、组织、管理与技术经济分析能力以及工程设计能力。

(3) 加强创新能力和科研开发能力的培养。我校将第二课堂纳入实践教学体系,主要依托学校社团组织,开展了系列社会调查研究等实践活动;依托开放性实验室,鼓励优秀本科生积极参与导师的科学研究和科技创新活动;依托导师库资源,积极指导和扶持优秀本科生承担“挑战杯”大学生课外科技作品竞赛、“挑战杯”大学生创业计划竞赛等活动,加强了学生的创新能力、科研开发能力和团队精神的培养。

2 给水排水工程专业“33X”实践教学模式构建

2.1 “33X”实践教学模式构建原则

实践性教学模式构建的原则要满足下述3个基本条件:

一是要满足国家级特色专业建设点对实践教学改革的原则,即要建立学生到工厂、企业、农村、社会等实践教学基地开展实践实习的有效机制;二是要满足给水排水工程专业教学指导委员会对实践性教学环节设置的要求,其安排不少于36~40周,主要教学内容包括计算机实践、实验类、实习类、课程设计类和毕业设计类;三是要满足学校对工科专业实践性教学环节的设置原则,既要体现出学校交通运输行业的特色,又要体现出本专业的行业需求特点。

2.2 “33X”实践教学模式的内涵

培养工科学生的“工程观念”已经成为我国当前工科专业教育的主流教育理念^[3]。这种理念主要由工程、综合、实践、责任4个关键词来表述。为此,我校给水排水工程专业建立了以服务于交通运输行业为特色的课程体系,构建了具有专业特色的“33X”实践教学体系,具有水工程或相关工程的设计、施工、运营和管理能力的工程人才培养新模式。在这里,“33X”的内涵主要是3种能力的培养(社会实践能力、工程设计能力和就业创业能力的培养)、3个层次的实验教学体系(演示性与验证性实验、综合性与设计性实验和创新性实验)和有特色的实践教学项目(X)。它们之间的网络关系图如图2所示。

容如表1所示。

(3) 就业创业能力。学生就业创业能力的培养,涉及就业能力和创业能力两方面。就业能力的培养,要求学生做好自我学业生涯设计,积极选修或自学一些与职业资格相关的课程,毕业后可以根据工作单位需要和个人兴趣参与多种职业资格,如注册公用设备工程师(给水排水)、注册监理工程师、注册环保工程师、注册环境影响评价工程师、注册建造师、注册造价工程师、注册咨询工程师等。创业能力的培养,要求学生积极参加课外科技活动,积极参加“挑战杯”大学生课外作品竞赛、“挑战杯”大学生创业计划竞赛,培养工程建造、运行和管理的能力,为今后创业积累经验。我校就业创业能力的培养内容如表1所示。

2.2.2 三个层次的实验教学体系

实验教学是传授知识与才能训练、抽象思维与形象思维、间接经验与直接经验相结合,培养直觉能力、创造性思维、探索未知与勇于创新精神的最有效途径之一^[5]。在实验教学过程中,能培养学生的创新意识、思维能力、观察能力、动手能力、分析问题和解决问题的能力。实验教学对实现工科大学生的培养目标,担当着重要的责任。我校实验教学体系由以下三个层次组成。

(1) 演示性、验证性实验。演示性、验证性实验等传统实验教学的目的是验证理论,帮助学生加深理解和消化课堂所学的理论知识,培养学生的动手能力,训练实验技能,是实验教学的基本形式,也是综合性、设计性实验和创新性实验的基础。而为了实现工程能力的培养,就必须更新实验内容,重组实验课程,减少演示性、验证性实验,增加综合性设计性实验。为此,在专业主干课程如《水力学》、《水泵与水泵站》、《水处理微生物学》、《水质工程学》等课程中整合并减少了演示性、验证性实验的次数。

(2) 综合性、设计性实验。综合性、验证性实验是教育部为培养学生的创新意识,在实验教学中提出的规范性要求。综合性、验证性实验来源于两个方面,一是将演示性、验证性实验重组后升级为综合性、验证性实验;二是根据教学、科研条件,设计出新的综合性、设计性实验。目前,本专业已经在《大学物理》、《工程力学》、《物理化学》、《水分析化学》、《水力学》、《测量学》、《水处理微生物学》、《水质工程学》等主要实验课程中全部开出了综合性、设计性实验,极大地培养了学生的动手能力、思维能力、分析问题和解决问题的能力。

(3) 创新性实验。创新性实验是培养学生创新能力和创新性人才的重要环节。我校给水排水工程实验中心作为江西省高校实验示范中心、江西省产学研示范基地,充分利用教师承担的科研课题,并结合学生课外科技活动,成立了华东交通大学开放性实验室,并设出改进型水力循环澄清池澄清实验、均质滤料重力式无阀滤池过滤实验、人工湿地处理污水的试验、新型氧化沟处理生活污水的试验、新型絮凝剂的合成及处理污水试验、中水处理及回用试验等设计性、创新性实验,通过学生根据实验指导书亲自实施如设计方案、观察现象、分析结果、得出结论等系列过程,使其获得了科学研究的基本思路,养成严谨的工作态度,从而达到提高学生创新能力的目的。

我校开出的综合性、设计性实验和创新性实验如表2所示。

2.2.3 有特色的实践教学项目

我校给水排水工程专业有特色的实践教学体现在以下3个方面:

一是紧紧围绕着产、学、研相结合,积极服务地方经济的思路,积极承担并做好赣江流域的治理与保护的研究工作。近几年教研室专业教师承担了大量江西省科技厅、环保厅关于赣江流域治理与保护的科研课题,并依托这些科研成果建立了人工模拟河道处理生活污水、污水生物处理一体化处理设备^[6],指导学生开展了相关实践教学。

二是重视实践教学改革研究,鼓励科研促进教学,建立了华东交通大学人工湿地处理污水实践教学基地和中水处理与回用实践教学基地,每年不仅吸引本校大批学生前来参加实践学习,而且本省兄弟院校也前来参观实习,不仅能培养学生的动手能力和科研能力,而且有利于培养学生的创新意识和创新能力。

三是构建了给排水与环境开放性实验室平台,引导了学生参加课外科技活动,建立了“一拖四”导师

制,将教师的科研课题、校内实践教学基地和学生创新能力的培养与这个实验平台紧密地有机结合在一起。近几年实验室积极承担了“挑战杯”大学生课外作品竞赛、“挑战杯”大学生创业计划竞赛等项目。

表2 华东交通大学校实验体系的主要培养内容表

实验教学体系的内涵	主要培养内容	
演示性、验证性实验	开设课程:《大学物理》、《大学化学》、《工程力学》、《物理化学》、《电动力学》、《水分析化学》、《水力学》、《测量学》、《水泵与水泵站》、《水处理微生物学》、《水文学与水文地质学》、《水质工程学》、《水工程施工》	
综合性、设计性实验	《大学物理》	大学物理综合性、设计性实验(开放性)
	《工程力学》	力学综合实验平台(弯曲正应力、测 μ 、测E、偏心拉伸)
	《水力学》	管道沿程阻力系数测定
	《测量学》	点位测设
	《水泵与水泵站》	各类离心泵特性曲线测定
	《水处理微生物学》	培养基的制备及灭菌、细菌的菌种分离培养、接种及保存技术等
创新性实验	《水质工程学》	混凝实验、废水可生化性测定、污泥沉降比和污泥指数(SVI)的测定与分析等
		改进型水力循环澄清池澄清实验、均质滤料重力式无阀滤池过滤实验、人工湿地处理污水试验、新型氧化沟处理污水试验、新型絮凝剂的合成及处理污水试验、中水处理及回用试验等

2.3 “33X”实践教学模式执行效果

第一,培养的学生主动适应了行业和区域经济发展需求,面向基层、面向实践、面向工程一线,能吃得苦、下得去、用得上、稳得住,适应就业岗位的能力强,很多学生1~2年就成长为业务骨干。

第二,依托有特色的实践教学平台,积极承担了“挑战杯”大学生课外作品竞赛、“挑战杯”大学生创业计划竞赛,获得了“挑战杯”大学生创业计划竞赛江西省一等奖、校一等奖、二等奖,江西省“荟庐学术论坛”论文一等奖、二等奖等。

第三,由于校内实践教学基地的建设与应用成绩突出,“给水排水工程专业实验教学改革与创新实验室建设”获得江西省优秀教学成果二等奖,“污水处理及中水回用实践教学基地建设及应用”获得教育部给水排水工程教学指导委员会优秀教改论文奖,得到了上级部门的充分肯定。

3 结束语

给水排水工程专业立足于培养学生的“大工程”意识,建立了“33X”实践教学模式。在这个实践教学模式中,课程实验是基础。沿着验证性实验、综合性实验、设计性实验到课程设计再到毕业设计这条主线,工程由小到大,难度由易到难,从“小工程”逐渐过渡到“大工程”,逐步培养学生的“大工程”意识,要求在设计过程中鼓励学生采用新工艺、新设备和新方法,在“工程”意识的培育过程中培养学生的动手能力、创新思维和创新意识,达到分析和解决工程问题的能力。

参考文献:

- [1] 周济. 实施“质量工程”,贯彻“2号文件”,全面提高高等教育质量[J]. 中国高等教育, 2007(6): 4-8.
- [2] 宋毅, 蒋达勇. 加强特色专业建设,培养适应社会需求人才[J]. 中国高等教育, 2008(13/14): 14-16.
- [3] 王正洪, 陈志刚. 大工程观的教育理念与工科本科院校的办学特色[J]. 中国高教研究, 2006(1): 29-31.
- [4] 王雪峰, 曹荣. 大工程观与高等工程教育改革[J]. 高等工程教育研究, 2006(4): 19-23.
- [5] 徐竟成. 环境学科专业实验教学的继承和创新展[C]. 大学环境类课程报告论坛论文集. 高等教育出版社, 2006: 642-

645.

[6] 胡锋平,王全金,兰蔚,等.污水生物处理实验室建设在教学实践中的应用[J].华东交通大学学报,2005,22(12):122-123.

A Research on Practice Teaching Pattern of National Particular Specialty Construction for Water Supply and Water Engineering

Wu Caibin, Hu Fengping, Tong Zhengong, Tang Chaochun, Liu Xuemei

(School of Civil Engineering and Architecture, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: On the basis of “engineering concept”, “33X” practice teaching pattern of water supply and wastewater engineering is established in East China Jiaotong University, whose specialty of water supply and water Engineering is listed by Ministry of Education as one of particular specialty construction sites. The pattern is composed of the cultivation for three abilities, the experimental teaching system for three levels and the particular practical teaching projects. In the process of building engineering concept, practical ability, creative thought and innovative consciousness are trained to get ability of analyzing and solving practical problems.

Key words: national particular specialty; practice teaching pattern; engineering concept; water supply and water engineering

(责任编辑 王全金)