

地方高校网络工程专业实践教学改革探索

何建新, 周建存, 张永红

(湖南城市学院信息科学与工程学院, 湖南益阳, 413000)

[摘要] 实践教学是培养大学生实践能力、创新能力的主要措施和保障。从湖南城市学院网络工程专业着手, 以实施新一轮本科人才培养方案为主线, 确立了实践教学改革创新思路。从面向能力培养的实践教学体系、创新人才培养体系、应用型人才培养实践课程体系建设三个方面, 构建了一套以学生就业为导向, 面向应用型人才培养的网络工程专业教学体系。从改革实践教学内容、方式和手段, 搭建创新人才培养平台等方面探索了一条强化实践教学、培养创新人才的新途径, 并经初步教学实践验证, 取得了良好的教学效果。

[关键词] 网络工程专业; 实践教学; 创新能力; 应用型人才培养

[中图分类号] G649.21 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2011)05-0045-04

加强实践教学改革的探索与实践, 是新时期赋予高校的使命。湖南城市学院作为一所新升格的教学型地方本科院校, 坚持应用型人才培养目标, 始终把“重实践、强能力”放在人才培养的突出位置。近年来, 在以网络工程为代表的信息学科专业中, 以实践教学改革为突破口, 探索了一条强化实践教学、培养创新人才的新路子。

一、转变观念, 确立实践教学改革创新思路

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》强调培养具有实践能力、富有创新精神的高素质应用型人才。湖南城市学院结合实施“本科教学质量工程”, 树立以培养具有实践能力和创新精神的人才为核心的教育理念, 以实施新一轮本科人才培养方案为主线, 确立了网络工程专业实践教学改革创新思路: 以社会需求和学生就业为导向, 以工程素质和工程实践能力培养为核心, 以学生创新精神、实践动手能力和高素质应用型网络人才培养为目标, 深化网络实践教学内容、方法和手段改革, 完善实践教学体系、创新人才培养体系、实践课程体系建设, 优化实践教学资源配置, 加大实践教学投入和师资队伍建设, 加强实践教学规范建设与管理, 确保实践教学质量稳步提高。

二、深化改革, 完善网络工程应用型人才培养

教学体系

随着互联网的高速发展和应用普及, 社会对网络工程人才的需求越来越大。网络工程专业是为了满足社会需求和迎合当前就业形势而设置的一个新专业。从2002年起至今, 全国有近200所高校开设了网络工程专业, 而且还有不断增多的趋势。通过对多所普通地方本科院校网络工程专业人才培养方案的研究, 结合用人单位对网络工程人才需求进行合理分析后发现: 目前某些高校网络工程专业存在人才培养目标不明确, 与社会需求脱节, 实践教学环节相对薄弱, 存在注重知识传授而不重视能力培养等问题。针对上述问题, 结合我校实际情况, 我们重新修(制)订了2010级网络工程专业本科人才培养方案, 构建了一套以学生就业为导向, 面向应用型人才培养的网络工程专业教学体系。

1. 构建面向能力培养的实践教学体系

高等学校人才能力培养主要通过实践教学体系完成, 包括多种实践性教学环节。网络工程人才能力培养的有效途径遵循由浅入深、单项到综合、循序渐进的客观规律, 通过连续的层次不同的实践训练, 实现能力渐进提高。依据人才培养目标和社会对网络工程人才的需求, 我们建立了与理论教学体系紧密结合的实践教学体系^[1], 如图1所示。按

[收稿日期] 2011-06-14

[基金项目] 湖南省教育厅2009年度教学改革研究项目(湘教通[2009]321号315)

[作者简介] 何建新(1975-), 男, 湖南益阳人, 湖南城市学院信息科学与工程学院教师, 高级实验师, 主要从事计算机网络教学和科研工作。

照能力培养的渐进规律，我们将实践教学体系规划为基础层、提高层、创新层三个层次。基础层包括课程实验、上机实训、认识实习、社会调查等，着重对学生进行基本技能训练，培养学生专业实验技能，提高基本素质；提高层包含短学期的专业实验、专业实训、工程实践项目、课程设计、生产实习、校企联合项目培训，着重对学生实施专业特色培养，是学生进行工程能力培养的主体；创新层包含各种科研训练、毕业实习、毕业设计等，着重培养学生的科研能力、综合实践能力和创新能力。其中研究性创新性项目立项、科研能力训练计划(SRP)、学科竞赛、综合创新实验等环节贯穿多个实践教学过程。

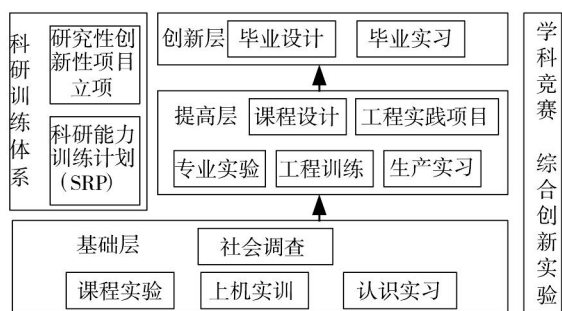


图1 网络工程专业实践教学体系

2. 构建科学合理的创新人才培养体系

通过产学合作，为学生开辟多种针对性强、实效性强的创新能力培养渠道，突出公共能力和专业能力培养，构建全方位的创新人才培养体系。制定网络工程专业创新学分实施方案，在教学计划中规定创新学分、素质学分必修模块，对学生参加计算机程序设计、数学建模等各类科技竞赛获奖，主持或参与大学生研究性创新性项目、科技创新项目，公开发表学术论文等设置创新学分；对获得网络工程师、程序员等专业技术资格认证，学生自主参与提高素质的各种活动，设置素质学分。我校网络工程专业人才培养方案规定，学生在校期间必须获得6个创新、素质学分方可毕业。教学过程中加强对自学能力、实践能力、创新思维能力、外语应用能力等综合素质的培养，鼓励学生利用自己的知识、能力和一技之长为自己赢得学分，锻炼和提高自己的综合能力。

3. 构建和完善应用型人才实践课程体系

贯彻湖南城市学院以“学生能力培养为主线”的本科人才培养总目标，围绕社会对网络工程应用

型人才知识、能力和素质要求，构建了融理论教学和实践教学为一体的实践课程体系^[2]，如表1所示。为节省篇幅，专业基础课程在表1中暂未列出。

从课程形式上，将实践教学分为课内实验、实践课程、开放实践三大类。采用与理论教学捆绑的课内实验形式完成涉及基本技能和初步综合技能的实践教学，表1中所列课程学时仅指实验部分学时；依托课程设计、专业实习、毕业设计和开放实践等独立设置的实践教学环节完成涉及高级综合技能和创新技能的教学内容。属于能力外延扩展或深度提高的教学内容，采用课外开放实践形式完成。

在教学内容上，将网络工程的课程体系分为网络工程与设计、网络应用与开发、网络安全与管理、网络分析与测试、集中实践教学等五大课程群，并以相应课程群为基础设置相关课程。按照“基本技能→初步综合技能→高级综合技能→创新技能”梯度模式，设置了20个课内实验(训)、7个课程设计，外加开放实践，认识实习、生产实习、毕业实习、毕业设计等实践教学环节。其中，实践教学占54.5学分，1688学时，占总学分32%，总学时48.4%。

在实验类型上，把整个实验内容根据实验教学规律，按实验的难易程度分为基础性实验、提高性实验和研究创新性实验三个层次，每个层次的教学有不同的培养目标、教学方法。改变以往实验时以验证理论为主，忽视学生能力培养的“照方抓药”的实验方法，改革实验教学内容的结构和层次，减少验证型实验，增设综合型、创新型实验项目。

三、改革实践教学内容、方式和手段，显著提高实践教学效果

1. 实践教学内容改革

第一，在课程教学内容设计上注意概念和理论内涵的介绍，结合工程案例和实施方法组织教学内容，加强学生工程素质培养，提高工程实践能力。

第二，把部分实验课从理论课中分离出来，单独设课；拓宽实验教学领域，打破学科课程之间的界限，加强各学科实验间逻辑上、结构上的联系和综合，以达到整体优化的目的。

第三，根据网络工程专业培养目标，开设了《网络信息安全技术》《无线网络通信技术》《高级网络编程技术》《网络新技术》等特色网络课程，形成特色专业方向人才培养所需的网络知识体系。

表1 网络工程实践课程体系

课程群	课程形式	课程名称/性质/学时	涉及技术	技能特征
网络工程与设计	课内实验	计算机网络原理与技术 / 必修 / 16	LAN WAN 协议、网络互连	基本技能、初步综合技能
		网络工程设计与技术 / 必修 / 16	网络规划、方案设计	
		现代通信技术 / 必修 / 8	通信技术、GSM CDMA	
网络工程与设计	实践课程	网络设备配置 / 选修 / 24	路由器、交换机、防火墙	高级综合技能
		接入网技术 / 选修 / 16	DDN、ADSL、FTTB 等	
		无线网络技术 / 选修 / 16	无线局域网、AdHoc、传感器网络	
网络工程与设计	开放实践	网络综合布线与智能建筑 / 选修 / 24	结构化综合布线	创新技能
		网络工程课程设计 / 必修 / 32	全部分支	
		网络协议课程设计 / 必修 / 16	帧封装、解析 Arp、IP、TCP包	
网络应用与开发	课内实验	面向职业认证的网络工程综合实践	全部分支	创新技能
		网络数据库 / 必修 / 16	Oracle、SQL	
		WEB应用与开发 / 必修 / 32	WEB开发工具与技术	
网络应用与开发	实践课程	企业级Java开发技术 / 选修 / 16	Java编程技术	高级综合技能
		网络协议编程 / 选修 / 16	网络协议实现	
		.net开发技术 / 选修 / 16	.net编程技术	
网络应用与开发	开放实践	XML技术 / 选修 / 16	XML	创新技能
		电子商务技术 / 选修 / 8	电子支付、在线购物	
		数据库技术课程设计 / 选修 / 16	管理软件开发	
网络安全与管理	课内实验	Java课程设计 / 选修 / 16	B/S结构程序开发	高级综合技能
		网络应用综合开发课程设计 / 选修 / 16	全部分支	
		面向网络应用的系统开发	全部分支	
网络安全与管理	实践课程	网络管理与网络安全 / 必修 / 16	网络威胁与攻击、入侵检测	高级综合技能
		Linux操作系统 / 选修 / 16	Linux操作	
		数据备份与恢复技术 / 选修 / 16	数据安全	
网络分析与测试	课内实验	网络管理与网络安全课程设计 / 选修 / 16		高级综合技能
		NS2与网络模拟 / 选修 / 16	NS2网络仿真	
		网络性能分析与测试 / 选修 / 16	交换、路由、安全、QOS	
网络分析与测试	实践课程	网络性能优化课程设计 / 选修 / 16	路由算法、拥塞控制算法	高级综合技能
		面向职业认证的网络测试综合实践	全部分支	
集中实践教学	课内实验	IT项目管理 / 必修 / 16	项目管理	高级综合技能、创新技能
		专题讲座 / 必修 / 20	网络新技术	
		认识实习 / 必修 / 1周		
集中实践教学	实践课程	生产实习 / 必修 / 2周		高级综合技能、创新技能
		毕业实习 / 必修 / 4周		
		毕业设计 / 必修 / 12周		
集中实践教学	开放实践	各种网络大赛		创新技能

第四, 在实践教学中增加理论与工程实践结合的力度, 把握前沿技术发展的脉动, 更新实验教学内容, 及时将最新的技术引进到实践教学中来, 加强学生工程能力培养。

2. 实践教学方法改革

其一, 在教学方法上, 采用问题、任务和小型案例驱动, 完成涉及基本技能和初步综合技能培养的课内实验教学; 采用中大型案例或项目方式驱动, 完成涉及高级综合技能和创新技能培养的课程设计、开放实践教学^[4]。

其二, 采用形式多样的实践教学方式, 打破

讲深、讲透、讲细、讲全的传统“灌输式”教学方法, 变灌输式教学为引导式、启发式和互动式教学, 注意培养学生主动学习的意识与能力。

其三, 采取网络工程实验等多门课程独立设课的方式, 改变过去实验教学依附于理论教学的情况^[3]。授课采用理论与实践同时进行的方式, 在正常的实验课当中加入专题讲座进行有针对性的授课, 教师从工程实例出发进行讲解, 加深学生的理解和认识。

其四, 因人施教, 根据不同层次学生适当调整实践教学内容和深度; 通过课外答疑、网上辅导

等形式形成教与学的互动,激发学生学习兴趣,调动学生学习积极性。

其五,充分发挥老教师的教学督导作用,有计划、有针对性地组织观摩教学,加强相互交流,在教学团队内打破教师个人教学活动中的封闭性和局限性,做到以老带新,取长补短,形成浓厚的互相学习、畅所欲言的学术气氛。

3. 实践教学手段改革

第一,组织专业教师精心编写《网络工程技术》《网络协议仿真》等适合现代化教学要求的实验教材,并把“培养兴趣、联系实际、操作为主、验证为辅、提高学生综合素质和科研素养”等作为编写实验教学大纲和教材的主要原则。

第二,充分发挥多媒体手段的优势,采用多种形式进行教学,建立课程教学网站,实现优质教学资源共享。

第三,建立虚拟实验室,开展基于 NS2 网络仿真技术的计算机网络课程辅助教学,通过图形、动画等多种形式使原本抽象枯燥的授课内容生动化、形象化,激发学生学习兴趣,提高课程教学效果。

第四,建立综合性计算机网络实验平台,开发能够满足各门网络课程实验要求的实验项目,采用网络化教学,以多媒体形式多角度地为学生提供立体化的学习手段和多媒体教材,方便学生自主学习。

四、搭建平台,拓展创新人才培养新空间

1. 开展学科竞赛

学科竞赛是学生用理论知识解决实际问题的有效载体,是锻炼、提高、检验和展示大学生科技创新能力的很好平台。笔者所在的系结合学科特色和专业特点,建立了以计算机程序设计竞赛,网页设计比赛为重点,以数学建模、英语演讲比赛为基础的学科竞赛构架。近年来,我系学生在各项竞赛中取得了可喜的成绩。为贯彻落实教育部高教司[2003]165号文件精神,湖南城市学院还出台了《关于参加学科竞赛的若干规定》,对学科竞赛的范围、学生参加学科竞赛的学分及指导教师工作量、奖励等作出了详细规定,为提高教师和学生参加学科竞赛的积极性提供了政策上的有力保证。

2. 建立和完善课外科技活动机制

通过组建网络课外科技活动小组,加强了第二课堂实践活动。学生通过参加教师科研课题,参与校园网络建设、管理和维护,参与企业网络规划设计,网站建设,在校内外实习基地通过“项目化”实践教学,通过“真刀真枪”的锻炼,从基础研究到项目开发,进行全程实践^[5]。这样,锻炼了学生

的综合技能,开拓了一条用课外强化训练,拓展实践能力培养空间,拓展创新能力培养的新途径。

3. 开展科研训练

依托高校先进的科研条件和优秀的教师队伍开展科研能力训练,是培养学生创新能力的一种重要方式,也是培养创新型人才的一项重要举措。近年来,学校每年设立专项资金,面向全校大学生开展了研究性和创新性项目立项,开展了大学生科研能力训练计划(SRP)。科研训练课题和创新性实验计划项目来自教师科研课题或学生自选题目,经专家评审后择优予以立项,每个项目给予相应的经费资助,项目结题后学生还可取得相应的创新学分。通过开展大学生科研能力训练计划,我校学生参与科研训练的人数越来越多,科研氛围日趋浓厚,成为了培养创新人才的一条新途径。

五、教学效果分析

近年来,湖南城市学院学生在湖南省大学生计算机程序设计竞赛中取得了可喜的成绩,曾获二等奖4次,三等奖2次的好成绩,在全省地方高校中成绩名列前茅。我校网络工程专业学生每年有5项左右创新课题、SRP项目获得校级以上立项资助。目前该专业已立项研究性创新性项目20项,SRP项目10项,其中省级项目3项;2008~2010年已有128人通过工业与信息化部组织的网络工程师、软件设计师或数据库系统工程师资格考试,2人通过网络规划设计师高级资格考试;在省级以上刊物公开发表学术论文20余篇,有180余人获得创新实践学分。通过深化实践教学改革,学生的工程素质、工程实践能力、创新能力显著提高,在增加就业竞争力和职业适应性方面起到了明显作用,连续两届网络工程专业学生的一次性就业率达到了85%以上。

参考文献:

- [1] 张新有, 窦军. 就业导向的网络工程专业教学体系[J]. 高等工程教育研究, 2010(4):156-160.
- [2] 赵运林. 实践教学——地方本科院校教学改革突破口[J]. 中国高等教育, 2008(8):72-73.
- [3] 刘新星, 陈耀明, 白国华. 加强专业课实验教学的改革[J]. 实验室研究与探索 2008,27(1):96-98.
- [4] 韩如成. 工程实践能力培养的探索与实践[J]. 中国大学教学, 2009(6):77-79.
- [5] 刘陈, 李飞, 方萍. 信息学科创新人才培养体系的研究与实践[J]. 中国高教研究, 2008(12):66-68.

[编辑: 苏慧]