

应用型通信工程专业实践教学体系的构建

胡永祥, 杨伟丰, 蒋 鸿, 刘丰年

(湖南工业大学 计算机与通信学院, 湖南 株洲 412008)

摘 要: 分析了通信工程专业应用型人才培养的要求, 构建了一个科学、实用的应用型通信工程专业实践教学体系, 该体系将实践能力划分为基本技能、专业技能、综合实践与创新能力3个层次, 采用实验、课程设计、实习实训、社会实践和科技创新活动等多种形式培养学生的各种实践能力。探讨了转变观念、加大投入、加强实验室队伍建设、完善实践教学评价体系建设、加强实践教学教材建设等措施, 以保障实践教学体系的有效实施。

关键词: 通信工程专业; 实践教学体系; 应用型人才

中图分类号: G642

文献标志码: A

文章编号: 1673-9833(2011)03-0105-04

Construction of the Practical Teaching System for Application-Oriented Communication Engineering Specialty

Hu Yongxiang, Yang Weifeng, Jiang Hong, Liu Fengnian

(School of Computer and Communication, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412008, China)

Abstract: Analyzed the application-oriented personnel training requirements of communication engineering specialty and proposed a scientific practical teaching system. The system, dividing the practical skills of undergraduates into three levels: basic skills, professional skills and innovation abilities, applies experiments, curriculum design, practical training, social practice and technological innovation to cultivate students' practical abilities. For putting the system into practice, the quality guarantee mechanisms, such as education conception change, expanding money input and construction of laboratory instructors, were discussed.

Keywords: communication engineering specialty; experiment and practical teaching system; application-oriented talents

0 引言

我国高等教育已进入大众化阶段。高等教育需要更贴近社会需求, 更注重对学生实践能力和职业能力的训练。培养直接面向市场和生产第一线的高级工程应用型人才成为普通本科高等院校人才培养的主要目标。为实现这一目标, 必须大力加强实践

教学。实践教学是指与理论教学紧密联系, 学生在教师指导下以实际操作为主, 在实践中获得知识和技能, 提高综合素质的一系列教学活动的组合^[1]。作为高校教学体系中的重要组成部分, 实践教学不仅要让学生验证理论, 掌握基本技能, 更重要的是培养学生的动手能力、创新能力、综合分析和解决问题的能力。

收稿日期: 2011-04-11

基金项目: 湖南工业大学教学改革基金资助项目(08C54), 湖南省教育厅质量工程基金资助项目(湘教通[2009]283-61)

作者简介: 胡永祥(1973-), 男, 湖南安化人, 湖南工业大学副教授, 博士生, 主要从事图像处理及通信工程方面的教学与研究, E-Mail: huyx506@163.com

通信工程专业是实践性、工程性较强的专业。随着通信技术的快速发展, 社会对通信工程专业人才培养提出了更高的要求, 这给通信工程专业教学带来了新的挑战。应用型通信人才的培养不能仅限于理论知识的传授, 更要培养学生将理论知识应用于工程实践的能力。然而, 目前通信工程专业人才培养中重理论、轻实践的现象还普遍存在, 这使得通信工程专业学生实践训练不够, 动手能力不强, 不能适应当前通信行业发展的需要。为改变这种现状, 构建满足社会需求的应用型通信工程专业实践教学体系显得尤为迫切。

1 通信工程专业应用型人才的培养

1.1 应用型人才概述

不同于重视理论型人才培养和科学教育的传统教育模式, 应用型人才模式在人才培养目标上重视实践技能的培养, 在教学内容上重视技术教育, 在教学方式上强调实践操作能力, 在科学研究上重视应用技术研究。

应用型人才可以分为学术型、工程型、技术型和技能型4种类型。学术型人才的主要任务是探索和发现新原理, 研究客观规律, 并将客观规律转化为科学原理和学科体系; 工程型人才主要任务是将科学原理及学科体系知识转化为设计方案或设计图纸; 技术型人才的主要任务是将设计方案与图纸转化为产品; 技能型人才则主要依靠熟练的操作技能来具体完成产品的制作。普通高等院校应将培养面向生产、建设、管理、服务第一线的高素质的工程技术人员本科人才, 作为人才培养的主要目标, 强调学用结合、学做结合、学创结合, 以产学研合作教育为主要的人才培养模式。

1.2 通信工程专业应用型人才要求

通信工程专业应用型人才必须符合通信行业发展的需要。通信行业主要包括通信运行企业(中国电信、中国移动、中国联通等), 通信设备制造企业(华为、中兴、爱立信等), 通信工程建设及网络维护企业等。通信行业对大学生的要求主要表现在以下几个方面。

1) 专业知识方面: 掌握电路与信号分析, 通信系统相关知识, 信号传输、交换和处理的理论, 及各种通信网、通信设备的组成和基本原理。

2) 应用技能方面: 具备相关的工程设计、调测、维护运行的初步能力。

3) 计算机方面: 熟悉计算机基础知识并能熟练操作, 具有计算机软硬件设计和开发的初步能力。

4) 外语方面: 具备信息检索和熟练阅读本专业外文资料的能力。

5) 人文方面: 具有较高的综合素质, 如良好的团队合作精神、较强的社会交往能力、严谨的科学作风等。

根据这些需求, 普通高校通信工程专业应注重培养产品开发、工程设计、工程施工、设备维护、网络运营方面的人才, 以及业务设计、业务开发方面的人才, 如电信增值业务、移动增值业务、电信业务价值链、通信业务等设计与开发, 及电信业务渠道建设等方面的人才。此外, 还应加强与各种职业资格证书相关知识和能力的教育, 使学生毕业后就能与企业接轨, 以提高学生的就业竞争能力。

2 实践教学体系框架的建构

为满足应用型人才的需要, 通信工程专业的实践教学可采用课程实验、课程设计、认识实习、生产实习、毕业实习、综合实训、毕业设计等多种形式。这些形式可分为基本技能模块、专业实践模块和综合实践创新模块, 实践教学体系框架见图1。通过课程实验、上机等实践环节, 加深理论学习和提高实践技能; 通过课程设计、实习、实训等环节, 培养学生进行基本的工程设计、调测、维护运行的初步能力; 通过综合社会实践、职业技能认证和科技创新竞赛, 培养学生的创新能力、人文素质和就业竞争能力。

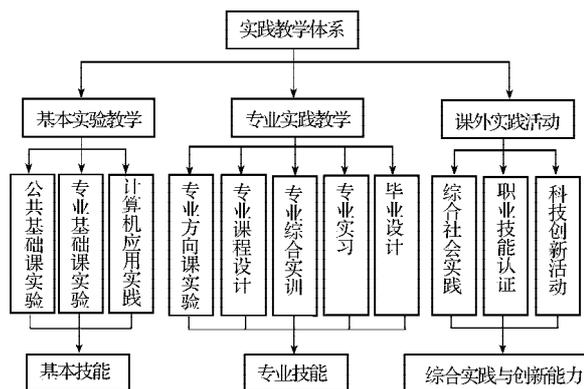


图1 实践教学体系框架图

Fig. 1 The framework of practical teaching system

基本技能实践教学模块主要由公共基础课、专业基础课和计算机课构成。公共基础课通常包括物理、电路分析、模拟电子技术、数字电子技术等课程。计算机应用包括数据结构、C语言、数据库技术等课程。专业基础课则有信号与系统、数字信号处理、通信原理等课程。这些课程的实验主要在学校

内的实验室进行,培养学生的基本实验能力。

专业技能实践教学模块是由专业课及一些选修课组成,具体来说,就是由卫星通信、移动通信、光纤通信、程控交换、网络工程等课程组成。其实践教学可在校内或校外的实践教学基地进行,可采取实验、课程设计、实习、实训等多种形式。

综合实践、创新能力实践教学模块可根据学生的兴趣自主选择。科技创新活动可采取成立创新实验室,参加电子设计大赛、机器人设计大赛、大学生挑战杯等科技创新竞赛活动,吸引学生参加教师科研项目等方式培养学生的创新能力。如北京航空航天大学通信工程专业就采用大学生科研训练计划(student research training program, SRTTP)、大学生电子科技竞赛、科研成果转化为优质教学资源 and 电子信息产业前沿论坛等方式培养学生的实践创新能力^[2]。鼓励学生参加社会调查、社会志愿者等社会实践活动,以培养学生良好的团队合作精神和较好的待人接物方式等人文素质。此外,鼓励学生积极参加职业技能认证,如通信工程师资格考试、华为和思科等公司的认证考试,以提高学生的就业竞争能力。

实验是学科的基础,对培养学生的创新能力具有重要作用^[3]。实验要与学生的创新能力和综合能力紧密地联系在一起。基于此,实验可分为基础实验、设计性实验和开放性实验3个层次。基础实验主要是确保学生对理论学习的巩固和理解,熟悉各种仪器仪表的使用,如各种实验箱、示波器、信号发生器、频谱分析仪等。这种实验由教师指定具体的实验内容、方法和步骤,由学生在指定时间内完成。值得注意的是,基础实验的内容必须不断优化,要及时充实新知识、科研新成果,帮助学生通过实验深刻理解相关原理,并启发学生运用实验技能解决实际问题。当学生经过一定数量的基础实验训练之后,有必要对学生进行具有科学实验性质的设计性实验训练。设计性试验旨在训练学生灵活运用知识的能力,教师可指定主要内容和提供一些可选的试验方法,由学生自己分析并确定实验所需设备、实验目标、实验步骤等。如在通信原理课程中可以设置频移键控调制与解调、相移键控调制与解调的软件仿真实验,基于实验箱的二次开发实验等。对于开放性实验,学生可自主、自由组合、申请实验课题,学校为学生提供一些课题费用,让学生根据自己的创新思路选择感兴趣的实验。开放性实验强调组合,既有实验课题的组合,也有实验团队的组合,强调学生独立完成实验全过程。

课程设计是在学完某门课程之后集中安排的重要实践性教学环节。在教师的指导下,学生运用所学知识,结合某一专题独立地开展设计与实验,培养学生分析、解决实际问题的能力。通过课程设计,可帮助学生将理论和实践结合起来,进一步提高学生的专业实践技能。课程设计一般包括选题、设计计划书的制定、实际任务书的下达、设计指导书的编写、设计报告的完成及设计总结等环节。目前,通信工程专业的一些专业基础课和专业课都开设了课程设计,如数字信号处理、通信原理、移动通信、光纤通信、程控交换、网络工程等。这些课程的课程设计可采用硬件、软件或软硬件结合的方式进行。如硬件课题可让学生设计电路图,购买元器件,然后进行组装、测试;软件课题可要求学生使用 Matlab 或 Systemview 对时分复用通信系统、移动通信系统等仿真。对于如何开展课程设计,每门课程都有其自身的特点,需要任课教师进行深入地研究。例如,汪春梅等人提出在数字信号处理课程中进行开放性课程设计,以培养学生的实践创新能力^[4];覃永新等人利用电子设计自动化(electronic design automation, EDA)技术对通信原理课程设计进行了改革^[5]。

实习实训是应用型人才培养模式中非常重要的实践教学环节。通过实习实训,可使学生更好地掌握理论知识,锻炼动手能力,培养职业技术应用能力,实现学校培养与企业用工零间隙对接。实习实训是培养学生把专业理论知识转化为职业技能的重要手段,是培养高级应用型人才的保证。实习实训实践教学需要在校内外建立各种实习实训基地,设计规划好实习实训项目。实习实训基地大致有3种:第一种是参观访问,获取感性认识,如到中国电信、中国移动、中国联通进行参观;第二种是专题实训,如参加一些职业培训机构组织的专题实训;第三种是参与通信行业的设计、生产、维护等,学生接受短期培训后,在专业人员的指导下,直接参与企业的生产经营活动。

3 实施实践教学体系的保障措施

为确保实践教学体系的有效实行,必须建立各种保障措施。

1) 转变观念,高度重视实践教学。传统教育模式重知识传授,轻能力培养,认为实践能力的培养会降低专业基础理论知识学习的要求。因此,传统教育模式下的课程体系设置大都以理论课为主,把

实践课当成理论课的补充,实践教学的重心不在培养学生的动手能力和分析问题的能力,而只是加深有关理论知识的理解和掌握。必须改变这种观念,将实践教学作为与理论教学并重的教学环节。

2) 加大投入。拥有先进实验设备和良好实验环境的高水平的综合实验中心和实验室,对大学生实践能力、工程素质和创新能力的培养起着至关重要的作用。这需要持续、大量的投入。目前,虽然加大了实践教学经费的投入,但与实际的实践教学环境要求还有较大的差距。

3) 加强实验室队伍建设。拥有一支学术水平高、训练有素、人员稳定的实验教学和实验室管理队伍,是保障实验教学和实验室建设顺利进行的必要条件。目前,实验室队伍的建设存在很多问题^[6],如实验室工作岗位通常被作为“教辅”工作岗位而不受重视,甚至受到歧视,这直接影响到高素质实验室队伍的建设;一些教师的大部分时间都在从事理论教学和科研,自身缺乏实践教学经验等。解决这些问题的途径有:提高实验教师的待遇;组织教师特别是具有硕士、博士学位或具有副教授、教授职称的,理论知识扎实、动手能力强的优秀教师,定期轮流到实验室工作,并形成相应的规章制度,确保每门实验课保持相对稳定的教师;鼓励具备上述条件的优秀教师充实到专职实验教师队伍中,主持本科教学和实验室建设、管理工作等。

4) 完善实践教学评价体系建设。为确保实践教学体系的教学质量,必须建立健全实践教学各项管理规章制度和科学的实践教学评价体系,采取实验室建设与管理评估、实验课程评估、优秀实验技术人员评选、实践教学各环节的质量监控等多种方式,全方位地考察和监控各个实践教学环节的教学质量。

5) 加强实践教学教材建设。目前,实践教学的教材建设十分薄弱,缺乏标准化、多样化、系列化的实践教学教材,这严重制约了实践教学的开展。一些主要的专业课程,如通信原理、移动通信、光纤通信等,除了实验设备生产厂家附带的实验指导书外,很少有专门的实验教材。另外,主要实践教学环节教材缺乏,如课程设计、毕业设计、实习等环节的教材基本没有,通常是任课教师根据个人的理解给出一些任务让学生完成,随意性较大。因此,实践教学教材建设的任务十分艰巨,还需长时间地努力和深入地研究。

4 结语

应用型通信工程专业实践教学体系的建设是一项系统工程,在框架体系设计、实验室建设、实习实训基地建设、教材建设等方面还需要长时间地深入研究。应根据社会对人才的需求,紧跟专业发展步伐,在长期的教学实践中不断探讨和改革,坚持全面考察、精心论证、整体规划、逐步实施的原则,选择适合学校自身条件的最佳实践教学模式。

参考文献:

- [1] 陈曦碧,吴剑锋,吴立经.论高校实践教学体系的建立与完善[J].实验室科学,2008(5):20-23.
Chen Xibi, Wu Jianfeng, Wu Lijing. On Establishment and Improvement of the Practical Teaching System in University[J]. Laboratory Science, 2008(5): 20-23.
- [2] 张有光,张晓林,哈聪颖.通信工程特色专业实践教学体系建设[J].电气电子教学学报,2010,32(3):106-107.
Zhang Youguang, Zhang Xiaolin, Ha Congying. Construction of the Practical Teaching System for Feature Specialty of Communication Engineering[J]. Journal of Electrical & Electronic Education, 2010, 32(3): 106-107.
- [3] 李进.实验教学重在过程[J].实验室研究与探索,2009,28(9):1-4.
Li Jin. The Importance of Experiment Teaching Be in Process [J]. Research and Exploration in Laboratory, 2009, 28(9): 1-4.
- [4] 汪春梅,杨敏,倪继锋,等.利用开放性“数字信号处理”课程设计培养学生的创新精神[J].实验室研究与探索,2010,29(11):122-124.
Wang Chunmei, Yang Min, Ni Jifeng, et al. Open-Ended Curriculum Project of Digital Signal Processing to Develop Innovative Talents[J]. Research and Exploration in Laboratory, 2010, 29(11): 122-124.
- [5] 覃永新,陈文辉,杨叙.基于EDA技术的通信原理课程设计的改革与探索[J].高教论坛,2008(6):82-85.
Qin Yongxin, Chen Wenhui, Yang Xu. Reform and Exploration of Communication Principle Course Design Based on EDA[J]. Higher Education Forum, 2008(6): 82-85.
- [6] 张远方.高校实验室队伍建设的探讨[J].实验技术与管理,2008,25(6):40-42.
Zhang Yuanfang. Discussion on Construction of Laboratory Team in Colleges and Universities[J]. Experimental Technology and Management, 2008, 25(6): 40-42.

(责任编辑:徐海燕)