

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2011.04.025

电子信息类专业课研究型教学模式的改革与创新

李树涛, 章 兢, 黎福海, 雷友诚

(湖南大学 电气与信息工程学院, 湖南 长沙 410082)

[摘要] 培养高素质的创新人才, 是现阶段我国研究型大学的人才培养目标。介绍了寓学于研的电子类信息类专业课研究型教学模式, 包括改革课程设置、教学内容、教学方法和教学评价体系等方面, 实践表明该模式提高了学生科技创新能力和综合素质。

[关键词] 研究型教学; 课程设置; 教学方法; 教学评价

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2011)04-0077-03

The Reform and Innovation of Research - Oriented Teaching Mode of Electronics and Information Courses

LI Shu - tao, ZHANG Jing, LI Fu - hai, LEI You - cheng

(College of Electrical and Information Engineering, Hunan University, Changsha, 410082, China)

Abstract: This article describes the research - oriented teaching mode of electronics and information course, by which the students learn through research in the teaching process. The reform and innovation of research - oriented teaching mode include curriculum design, teaching content, teaching method and teaching quality evaluation system. Practice shows that the mode improves the students' ability of scientific and technological innovation and overall quality.

Key words: research - oriented teaching, curriculum design, teaching method, teaching quality evaluation

培养高素质的创新人才, 是现阶段我国研究型大学的人才培养目标。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》指出, 要着力培养信念执著、品德优良、知识丰富、本领过硬的高素质专门人才和拔尖创新人才, 支持学生参与科学研究, 强化实践教学环节, 充分调动学生学习积极性和主动性。这些都很大程度上依赖研究型教学改革的成功与否。美国及欧洲的研究型大学已经从研究型教学改革中取得了卓有成效的经验, 对本科教学改革具有重要意义^[1-2]。尽管目前电子信息类原有课程体系经过多年的教学实践已建立得比较完善, 专业课程体系和实践环节已日臻全面深入并衔接得当。但原有课程体系注重知识的传授, 对学生提出问题、分析问题、解决问题和评价问题的能力培养不足, 对学生批判性和创造性思维能力的培养较少涉及, 同时传统的讲授式教学模式已难以适应学生创新能力的培养。因此, 进行电子信息类专业课的研究型教学模式改革与创新不仅可行, 而且十分必要^[3-4]。本文以提高学生科技创新能力和综合素质为目的, 以电子信息类专业课研究型教学改革为核心, 介绍了寓学于研的研究型教学模式, 在课程教学内容、教学方法和教学评价等方面进行了一系列的创新与实践, 并建立了与改革相适应的支撑与保障体系。

一、追踪科学前沿, 改革课程内容和教学内容的

1、围绕教学目标构建新的课程体系

我们于2004年开始逐步修订并在电子信息类专业实施了新的人才培养方案与指导性教学计划, 结合长期的教学研究与教学实践成果, 制定了实施寓学于研的新教学体系, 为通才定规则, 为优才留空间, 将研究型教学模式逐步深入推进。新的培养方案以世界知名大学为参照, 建立了一个适应研究型教学、有利于学生自主学习的教学框架与课程体系。

我们的研究型教学课程体系主要分为专业课程体系、实验与设计课程体系和科技训练体系。专业课程体系由专业核心课程、专业选修课程和专业拓展课程构成。学生通过基础课程和专业核心课程的学习, 掌握了所学专业最基础的知识体系, 为进一步深入学习和拓展专业相关的知识和应用提供了最基本的知识支持。通过有选择性修读专业选修课, 掌握当前电子信息学科的基本原理和实现应用系统的主要技术手段。在专业拓展课程中, 分为不同的课程组, 各课程组侧重不同的应用方面, 为学生根据兴趣和就业方向需要有目的地选择课程修读。如现代通信与网络技术方向课程组的知识体系更适用于信息系统运营和集成方

[收稿日期] 2011-11-09

[基金项目] 国家双语示范课程和湖南省普通高等学校教学改革研究立项项目

[作者简介] 李树涛(1972-), 男, 辽宁凌海人, 湖南大学电气与信息工程学院教授, 博士, 博士生导师。

面;嵌入式系统及应用方向课程组的知识体系适用于电子信息类产品的研究开发、生产、维护、技术服务等。为了使电子信息类的国防生更适应军事电子的需要,电子技术及应用方向课程组侧重于军用电子。

实验与设计课程体系由基础实验、综合实验与开放研究型实验、课程设计、专业综合设计等构成。在相关课程增设各类实践环节,在学分和课时压缩时,确保实验与设计学时不减少,以不断提升学生的知识应用能力和创新能力。如对实践性、应用性很强的课程如电子技术基础、嵌入式系统及其应用(单片机)开设2个学分的课程设计,学生利用所学到的知识,设计并制作出一个与相关课程有机结合的实际应用系统,使学生所学到的相关知识连成一个整体。

科技训练体系由科研项目开发、综合性学科竞赛等科技活动组成,旨在引导学生尽早进入实验室和项目组,接受科学研究和工程实践能力的锻炼。我们将大学生创新能力训练计划(SIT)、大学生电子设计竞赛、飞思卡尔杯智能车竞赛、电脑鼠走迷宫比赛、ADI大学生创新竞赛等课外科技实践活动列入培养方案,给予创新学分,激发学生自主学习和自主研究。

2、跟踪学科前沿更新课程教学内容

为了解决科技发展的日新月异而教材内容相对滞后的矛盾,我们在课程教学内容的安排上,既注重基础,又紧跟学科前沿,使学生在掌握电子信息专业课的基本理论和方法的同时,能够了解到最新的学科动态,打下坚实的专业基础。

(1) 将学科的最新科研成果引入教学内容。我们从IEEE、Springer和Elsevier等国际著名出版社的权威期刊中有目的地选择与教材内容密切相关、难度适中的科技论文对现有教材内容进行补充,解决电子信息类专业课教材与技术发展的不同步问题。例如,我们在《数字图像处理》和《自动控制原理》等课程中分别引入了发表于IEEE图像处理汇刊的“Image Coding using Wavelet Transform”、“Order Statistic Filter Banks”、IEEE神经网络汇刊的“Neural Intelligent Control for A Steel Plant”、IEEE自动控制汇刊的“PID Controller Design for Robust Performance”等论文进行教学内容更新。

(2) 将老师自身的最新科研成果引入教学内容。在相关课程教学过程中,我们引入了自身最新科研成果的内容。包括:多传感器图像信息融合、高速公路智能视频监控、高性能自动视频修复、视频超分辨率、高压电力线除冰机器人、冷凝器清洗机器人、回转窑自动控制、饮料医药灌装生产线自动控制系统等方面的最新科研成果,使学生及时地、近距离地了解学科前沿,也使学生感受和了解老师们的最新科研成果,既开阔了视野,也提高了学习的积极性。

(3) 构建高质量的教材体系。创新型教学目标的实现离不开高质量的教材,其课程教材应是一个开放性体系,我们通过对现行的先进教材进行研究,引导学生围绕教学目标研读多本优秀教材和参考书,避免学一门课程只读一本书的现象。在电子信息类专业课程教材的选取上,一方面尽量采用国外原版优秀教材,另一方面鼓励教师编写中

文辅助教材。

二、强化“以学为主”,改革教学方法

研究型教学模式在尊重教师主导作用的同时,突出学生的主体作用,这种师生互动式教学更加注重培养学生的主动精神,鼓励学生进行创造性思维训练。为此,我们在教学的各个环节都强化“以学为主”,充分发展学生的个性,提升学生的创新能力。

1、注重讨论式、启发式教学,引导学生积极思维

课程讲授是教学的一个重要环节,为了全面锻炼和提高学生的思维能力,我们把课程讲授重点放在引导学生把握该课程所属学科的思维方式和研究方法上。在课程讲授过程中我们十分强调学生的参与,因为学生的参与程度决定了课程讲授的教学效率。我们通过设问、讨论的方式与学生进行双向交流,结合自身从事科学研究的体会,安排一些“开放性”问题,进行5-15分钟的问题讨论,引导、启发学生从多角度、深层次理解重要知识点,深入思考、大胆质疑,养成探究、创新的意识和习惯。例如,结合图像运算的知识点,讨论如何设计方案进行监控场景中运动目标的检测;结合模板匹配的知识点,讨论如何进行孤立语音的识别;结合自动控制原理中的PID知识点,讨论PID的特点及其各种改进方案;结合数字滤波器设计技术,讨论电话双音多频拨号的设计方案;等等。在讨论中所激发的思考以及分析问题所获得的结论使很多学生具有表达的欲望,而表达的成就感又有助于激发学生进一步交流的热情,由此形成了热烈的课堂教学氛围和教与学的良性互动。

2、采用研究型作业手段,促进学生自主学习

课程作业是培养和考察学生的重要环节,在研究型教学模式改革中我们提倡教师少讲,学生多做。课程作业剔除了陈旧的、重复的题目训练,注重实践性、综合性、设计性和开放性,同时,课程作业的内容和类型尽量多样化,要求学生通过自主研究学习理解课程基本原理,提高学生方案设计或案例分析的能力。为此,我们投入了很多的精力进行综合性、设计性、开放性习题的设计,达到促进学生研究型学习的目的。

3、加强课程设计训练,培养学生的综合素质

传统的课堂教学加实验教学的方式难以满足现代学生创新能力培养的需求,因此,我们进行了课程项目设计教学创新,通过基本技能训练、开放研究实验的锻炼,培养学生的创新意识和综合能力。改革实施以来,我们精心为学生设置了课程项目,这些项目与课程内容紧密相关,同时又有一定深度,学生必须通过课外花大量的时间查阅文献、精心设计才能圆满完成。项目的设计遵循搭配合理,难度由浅入深,符合学生学习规律的原则。通过课程项目设计,将研究型教学和研究型学习紧密结合起来,引导学生展开自主学习和训练。一方面,帮助学生加深对电子信息类专业课程知识的理解,同时,启迪创新思维和意识,锻炼分析问题、解决问题的能力;训练查阅文献、硬件设计与编程、汇报展示的能力,从而实现了由传统的讲授式教学向研究型教学的转变。

4、依托科研项目开发,培养学生的工程实践能力

依托控制理论与控制工程国家级重点学科,教育部先

进视觉控制技术工程研究中心、湖南大学智能自动化技术重点实验室、湖南大学-美国邦纳机器视觉与传感器联合实验室、湖南省先进电力电子与电机技术重点实验室组等平台 and 实验室以及教师承担的大量横向、纵向科研项目,为学生提供参与实际科研项目、锻炼工程实践能力的平台。通过指导本科生直接参与实际科研项目的调研、分析、设计与调试,让其逐渐深入接触、理解电子信息类专业知识并积累实践创新经验,学习工程实践问题的解决方案,培养科研创新能力。

三、坚持综合评价,改革教学评价体系

评价体系是教师评价教学质量和学生学习效果的标准,同时也是指导学生学习的方向和标准^[5]。传统评价方式主要考核学生的专业理论知识,一般依据平时成绩(出勤率、平时提问和考核、作业完成情况)和课程考试两种方式评价教学效果。而研究型教学的整体过程,即从问题的提出、方案的设计和和实施、研究方法的确立及研究过程、得到的结论等各个方面都可以有很大的灵活性,有助于发展学生的个性,训练学生的想象力和创造性思维能力,因此我们遵循学习过程评价和教学目标管理相结合的基本原则,探索建立了研究型教学综合评价机制。

在考核目标上,我们将研究型课程教学的评价考核目标定位于完成教学大纲要求的教学目标,综合评价学生的专业知识、科学精神、研究和创新能力。创新需要广博的科学知识为基础;研究型教学在探索新知识的过程中,要求学生掌握科学研究方法,训练科学研究素质,培养研究能力和实践动手能力;与此同时,研究型教学的重点之一还在于讨论和相互交流,锻炼学生自学思考、语言组织、口头表达能力。因此,我们在评价考核内容上,从基础理论、实验技能、综合能力三个方面对学生进行综合考核,包括学生学习研究过程的知识获取、探索研究、思维创新等多方面能力。具体考核内容及分值比例如下表:

平时成绩 (20%)	作业 (10%)
	课堂讨论活跃程度 (5%)
	发现问题、分析问题和解决问题的能力 (5%)
实验 (15%)	实验操作技能 (10%)
	实验报告质量 (5%)
考试 (40%)	理论考试 (40%)
项目设计 (25%)	课程项目设计成果水平 (15%)
	汇报与答辩水平 (10%)

为了使考核方法能够真实反映学生的实际能力,也具有操作性,我们改革了评价考核办法。采取“平时考核+闭卷考试+实验+项目实践”相结合,即采用随堂开卷

测试、完成项目实践、撰写研究报告等多种形式进行课程考核。这种模式克服了传统考试形式的局限性,可以多方面、多角度地评价学生的知识水平、实践能力和创新能力。

四、研究型教学改革的特色与效果

我们探索建立的电子信息类专业课研究型教学的新模式具有以下特点:

一是突出一个“新”字。以创新教育的新理论为指导,以新的思维方式构建研究型教学新体系,从教学目标到课程设置、教学方法、教学评价等,进行了整体的新的规划和设计,并予以实施。

二是强调一个“活”字。“教”是为了“不教”,在整个教学活动中,强调并通过多种方式使学生能够生动活泼的学习,能够自主地去分析问题、研究问题、解决问题。

三是注重一个“实”字。一是注重提高教学的实效性,达到教学目标;二是注重改革的实用性。改革的思路与方法不仅可以适用于电子信息类专业,也可以适用于其他专业。

新教学模式的实施全面提升了电子信息类专业学生的专业知识和综合素质,增加了毕业生的就业竞争力。学生普遍反映对所学知识有更深刻了解,激发了学习兴趣,专业知识扎实,对今后的发展更有信心。改革实施以来,学生的创新实践能力普遍得到加强。学生通过实践平台和实践科研项目完成了包括电能收集充电器,防作弊电子秤,单相防窃电电能表,Checker系列玻璃瓶自动检测系统,多通道磁性传感器信号测试仪等获奖作品在内的60余项科技作品,先后在“挑战杯”竞赛、“飞思卡尔”杯智能汽车竞赛、英特尔杯大学生电子设计竞赛嵌入式系统专题邀请赛等竞赛中获得了多项奖励。

[参考文献]

- [1] 何云峰. 大学“研究性教学”的发展路向及模式建构[J]. 中国大学教学, 2009(10): 81-83.
- [2] 夏锦文, 程晓樵. 研究性教学的理论内涵与实践要求[J]. 中国大学教学, 2009(12): 25-28.
- [3] 朱涛, 马恒, 刘强. 专业技术课程案例教学方法研究[J]. 高等教育研究学报, 2010, 33(1): 91-93.
- [4] 梅中磊, 许福永, 曹斌照, 李月娥. 跟踪科技前沿服务课程教学——研究型教学在“电磁场理论”课程中的实践与体会[J]. 高等理科教育, 2008(6): 80-83.
- [5] 刘济科. 研究型大学教师教学质量评价体系的优化[J]. 高等理科教育, 2009(2): 86-90.

(责任编辑: 卢绍华)