

基于创新能力培养的《计算机控制技术》课程教学体系建设方案

林 海 李晓辉 李 杰 龚贤武 闫茂德 汪贵平

(长安大学电子与控制工程学院,西安 陕西 710064)

摘 要: 本文以培养自动化专业本科生的创新能力为目标,结合本科主干专业课之一《计算机控制技术》课程,开展了关于该课程教学体系建设方案的研究。课程设置是自动化专业本科生培养过程中的一个重要环节,对学生创新能力的培养起着至关重要的作用。考虑到目前课程设置存在着一些不合理因素,不利于创新意识、创新精神和创新能力的培养。研究新形势下适应创新人才培养的课程体系是提高本科生教育的质量是一个迫切的问题。本文深入分析了现行的《计算机控制技术》课程设置存在的主要问题,提出了面向创新能力培养的课程设置的建设方案和改革措施。

关键词: 创新能力; 本科课程; 教学体系; 教学体系

Construction of Teaching System of “Computer Control Technology” Course Based on the Cultivation of Innovation Ability

Lin Hai, Li Xiaohui, Li Jie, Gong Xianwu, Yan Maode, Wang Guiping

(School of Electronic and Control Engineering, Chang'an University, Xi'an, Shaanxi, China, 710064)

Abstract: This paper aims to cultivate the innovation ability of the undergraduates of automation specialty, and carry out the research on the construction of the teaching system of the course according to the course of “Computer Control Technology”, which is one of the main courses of undergraduate course. The curriculum is an important part of the development of undergraduates in the field of automation, which plays a vital role in

教师、智能仪器；电气工程及其自动化包涵 2 个分流专业方向：建筑电气与电力系统。《计算机控制技术》作为一门专业核心课程,可以将控制理论和计算机紧密结合起来,并利用软件和硬件实现一个复杂控制系统的课程。由于课程本身的特点,通过多年来课程教学实践,课程教学体系中仍然存在着一些不足^[3]。主要问题有:在教学内容上,讲授内容陈旧,信息量少,难以和最新的研究成果相结合;在教学方法上,仍然采用传统的教师讲和学生听的授课模式;在教学环节上,缺少培养创新能力和研究能力的实践内容;在考核方式上,缺乏多样化的综合考核手段等^[4-5]。因此,本论文针对《计算机控制技术》课程体系设置,分别从教学观念、教学内容、教学方法以及考核方式等方面对以往的课程教学模式进行了反思,从创新能力培养的角度提出课程教学体系改革探索及实践。

1 《计算机控制技术》课程教学体系建设方案

长安大学是教育部直属 211 院校,也是全国

能力的基础。因此,在制定培养方案时,要以创新能力为出发点,而构建创新课程培养体系的基本原则是:在学生有效掌握理论基础知识的同时,培养学生的综合能力、思考能力和创新能力。

3. 改进传统的授课模式。改进传统的“满堂灌”式教学模式,综合采用讨论式教学、项目式教学、案例式教学、研究式教学、辩论式教学及各种学术报告与讲座等教学方式。新的授课模式建立的原则是:培养学生创新学习意识。在实际教学中,需要针对学生对于新授课模式的学习效果,不断地对新的授课模式进行调整和改进。同时,进一步改进传统的考核方式,可综合采用课程设计、学习报告、课程论文、网络测试等不同形式。新的考核方式建立的原则是:提高学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。

4. 建立新的专业实验平台。

理论教学的创新离不开实践环节支持,两者是相辅相成的。因此,新的专业实验平台要紧密结合理论教学的内容和进度,使两者相互渗透,相互转化。新的实验平台建立的原则是:巩固专业基础知识的同时,有效地提高学生的创新能力。

1.3 教学体系建设方案

《计算机控制技术》课程的教学体系主要包括课程设置和课程教学两个方面。在课程设置方面,本科生的课程结构和内容需要充分体现基础知识掌握和创新能力培养的特点;在课程教学方面,课堂授课的组织形式和学习方式应体现自主、合作的主体性学习。具体如下:

1. 根据《计算机控制技术》课程自身特点,在课程设置上建立高效的课程群体系。由于《计算机控制技术》课程涉及了多个课程的专业基础知识,例如:电子技术基础、C 程序设计、自动控制原理、计算机应用技术、计算机接口技术、传感器技术、可编程控制技术、单片机技术和计算机网络技术等。这就需要在大学开展《计算机控制技术》课程授课前,有效的设置课程群体系。其中,将电子技术基础、微机原理与接口技术、C 程序设计、传感器技术和计算机控制技术划分为专业基础课程群。该课程群主要在大一依据教学大纲安排逐次开展。将单片机技术、嵌入式技术、可编程技术、组态控制技术、计算机接口技术划分为职业技能课程群,该课程群在大二开展。通过大学前两年

期间不同时间、不同阶段对于专业基础课程的要求合理安排不同课程的时间和内容,有效配置和衔接不同课程的进度和内容,使学生渐进式的掌握《计算机控制技术》的相关必备基础知识,并通过不同课程交叉融合。既可以掌握基础知识,又可以拓宽学生的知识面和滋生新的知识点。通过这样的课程体系学习,学生具备了基础知识、综合实验实践技能、社会热点科学前沿知识和交叉跨学科知识的综合能力,这样也更有利于激发学生的创新思维,促进创新人才的培养。

2. 课程内容体现实用性和复合性

《计算机控制技术》课程体现了多个专业课程基础知识的综合应用。在课程内容上应该在巩固基础知识的基础上与实践紧密结合,培养学生善于探索发现问题、设计创新研究方案以及解决问题的综合实践能力。在课程内容上,主要学习计算机控制相关技术的基础理论知识、前沿知识、技术方法等复合性知识。其中,复合型知识是多交叉学科新的生长点且不断产生并快速发展,新领域、新知识、新方法、新技术需不断被研究攻克。因此,在课程授课中,课程内容除了基础的知识内容,也需要不断地注入新的知识点,紧跟创新性人才培养的实际需要和专业职业岗位的实际需求。

目前,多数的《计算机控制技术》教材还是存在大量的汇编程序例程。该语言的掌握难度较大,在实际使用过程中编程费时费力,调试起来难度大。这是由于之前的硬件功能简单,可移植性较差带来的问题。随着目前新技术和新硬件功能的完善,可以采用微机实现多数的单片机功能,同时可以采用高级语言,例如 C 语言进行课程代码程序的设计和调试。高级语言具有移植性好,简单易学,调试方便等特点。这样就可以通过教学内容的调整改变传统授课内容的不足,大大提高学生的学习兴趣 and 计算机控制程序设计能力。

课程内容主要由授课教师紧跟人才培养和社会科学发展步伐,在授课过程中引入前沿的、实用性的内容。可以采用多种方式,例如:讨论式教学、项目式教学、案例式教学、研究式教学、辩论式教学及各种学术报告与讲座等。通过不同的教学方式综合使用,力求在学习过程中,让学生应更注重解决实际问题,课程学习注重体现实用性,把学到的理论知识应用到实践当中去,从实践中发现

新的问题,进而研究解决问题,理论学习和实践应用有机融合,提升学生的科学研究创新能力。

另外,在课程内容需加强内容的复合性。随着科技的不断高速发展,不同学科的快速更新以及相互渗透,交叉学科知识、跨学科知识的复合性课程尤为重要。这点也在本课程内容中尤为明显。在课程正常开展过程中,注重并强调跨学科课程的学习,尤其是不同学科中前言知识和研究热点问题。在课程内容上注意多学科的交叉,学生可探索的领域被大大拓宽,便于学生扎实地掌握本课程的基础理论知识。

3. 新的课程教学方法。传统的《计算机控制技术》课程教学方法主要以教师讲述,学生被动接受的方式为主要学习形式。这样,课程学习的角色处于一种被动式完成的状态,并没有很好地与创新能力需求紧密结合,结果造成学生的自主学习的积极性没有充分激发出来,课程的教学成效和学生学习效果并不明显。因此,被动的学习状态不利于创新思维的培养。创新式的教学和学生学习应该是个互动的过程。从培养创新能力角度考虑,教师引入本学科及相关学科的研究热点和前沿论题,结合当前课程内容,把课程学习和科学研究有机地结合起来。在授课中,可以将最新的前沿技术,例如模糊控制,集散技术,现场可编程网络控制和复杂网络技术等内容在平时授课过程中开始介绍和学习。改进教学手段和采用灵活多样、丰富多彩的教学方法,如讨论式教学、项目式教学、案例式教学、研究式教学、辩论式教学及各种学术报告与讲座等教学方式。新教学方式可以有效地让学生培养主动思考和缜密的分析能力,从不同的角度分析问题,主动积极地探索解决问题。其中,以授课经常采用的板书和PPT幻灯片为例,可以采用视频、动画等多媒体手段进行课件展示。对于《计算机控制技术》课程里面经常出现的系统典型环节,PI控制器设计、调理电路功能、控制器输出的动态电压波形等,常规的图片 and 文字已经不能清晰表达出来,利用视频或动画的形式可以进一步简化授课内容的难度,增加授课内容信息量,可以让学生快速和有效的理解和掌握这些授课难点和重点内容。这样,学生对研究问题有了深刻的认识,把课堂学习内容延伸到课外实践论题,理论知识能够较好地应用于科学实践

中,再从实践中总结提炼上升到理论知识,有效激发创新灵感,这种良性的循环教授与学习有利于学生创新意识和能力的培养。

在课程考核方式上,传统的闭卷考试已经不适用于目前的课程的考核方式。在实际的授课过程中,主要采用开卷考试、闭卷考试和综合实验的综合方式进行。开卷考试、闭卷考试和综合实验的综合各占总分数的三分之一。其中,开卷考试主要考查学生对于基本课程实验内容的掌握,闭卷考试主要考查学生对于基础知识的掌握,而综合实验主要考查学生课程内容创新能力的养成情况。

4. 完善的课程评价体系。建立完善的《计算机控制技术》课程评价体系,使该课程不断发展创新随着社会发展和高等教育人才培养体制的不断改革创新,注重课程教学结果和形式的评价体系已逐步过渡到以人为本、注重过程发展的多元化评价理念,更加重视人才的实际发展,建立发展性课程评价体系是高校课程良性发展的质量保障。课程的教授过程与结果评价相结合,建立本科生综合发展体现、课程授课团队研讨、管理部门监督、社会人才消费单位反馈的课程合力评价体系,以促进学生全面发展为目标,持续给予本科生课程与教学过程指导,使课程不断的改革完善、推陈出新。课程设置体系以研究生的综合能力发展作为人才培养主要目标,适应社会对高校人才输出的需求要素。因此,建立合理科学的课程评价体系,卓有生机的创新理念与发展性评价引导机制,促使课程良性健康的发展,是提升学生创新教育质量的必要保障。

2 总结与思考

本教学体系建设是自动化专业学生掌握《计算机控制技术》课程基础知识并培养创新能力的一次尝试。在课程建设中,必须明确学生的培养目标,在课程体系和教学内容改革中充分体现厚基础、宽口径、强能力和重创新的原则,改革传统的课程内容与教学方法,完善课程知识结构。由于教学质量是“教”与“学”共同合作的结果,因此,在教学体系建设中,我们从教师和学生两个角度进行分析论证提出改革措施。通过近几年的教学改革实践结果,可以看出,经过课程改革,课程教

学取得良好的效果,学生对于课程学习的兴趣明显提高,课程内容的学习掌握情况也有效增强。尤其通过教学改革,学生积极参加学科竞赛,多次获得奖励并授权了多项新型实用专利。学生的创新能力也得到了提高。本次教学改革不仅提高了教学质量和学生的学习能力,更重要的是培养了学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。

References

[1] 陆锋. 应用型本科院校“计算机控制技术”课程教学

改革实践[J]. 科学创新导报,2011,157-158.

[2] 邢航,张铁民.“计算机控制技术”教学改革探索与实践[J]. 实验室研究与探索,2007,12(6): 370-372.

[3] 谢剑英,贾青. 微型计算机控制技术[M]. 北京: 国防工业出版社,2001.

[4] 顾德英,马淑华,孙文义. 提高“计算机控制技术”课程教学质量的方法研究[J]. 电气电子教学学报,2009,31(6): 106-107.

[5] 于海生. 计算机控制技术[M]. 北京: 机械工业出版社,2007.