

课程体系构建和教学内容优化探索

侯海良, 谭甲凡

(湖南人文科技学院 机电工程系, 湖南 娄底 417000)

摘要:在分析新升本科院校开展课程体系和教学内容优化的必要性的基础上,结合近年来学校电子信息工程专业的教学改革实践,探讨了电子信息工程专业如何进行课程教学内容优化和知识衔接等问题。实践证明,通过优化专业课程设置和教学内容,改革实验教学内容更能够提高学生的学习兴趣、专业素质和创新能力。

关键词:电子信息工程;教学内容优化;课程体系;创新能力

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2014)08-0044-03

近年来,随着我国高等教育由精英教育向大众化教育转化,高等教育得到了跨越式发展,高校扩招十多年来,高校的数量、学科、专业和学生规模都得到了较大的发展,但也存在所培养人才质量与社会需求有一定差距的问题。因此,深化教学改革,提高教学质量是目前高等教育的中心环节,而深化课程体系与教学内容的改革是提高教育质量的核心,它直接反映高校的人才培养目标^[1]。

1 课程设置和教学内容优化的必要性

电子信息工程专业具有知识覆盖面宽、多学科交叉渗透、应用性强、对实践要求高等特点。其专业基础课和专业课程所涉及的基本理论和分析方法对学生的专业素质培养有很重要的作用。课程之间知识衔接紧密,交融性强,每门课程的学习需要前面课程的知识作铺垫且又是有关后续课程学习的基础。另外电子技术日新月异,芯片和微处理器的更新换代越来越快、功能越来越强大,需要让学生牢固掌握专业的基本概念、基本分析和设计方法,具备在今后学习、工作中获取新知识理论基础^[2]。

目前新升本科院校电子信息工程专业在课程设置、教学内容等方面存在一些问题。首先,在课程设置和培养方案制定上,绝大多数新升本科院校都是借鉴老牌本科院校,目前仍然向其靠拢,但这类学校的生源质量比老牌院校差,办学条件和资金投入都无法达到老牌院校的水平,如按它们的方式和方法来发展地方性本科院校的电子信息工程专业,在较长时间内将难以形成学校的专业特色,专业的影响力和学生的实际能力也得不到真正的提高。其次,目前新办的电子信息工程专业的教学大多是以理论课讲授为主,实验为辅的教学模式,实验设置以验证性实验多,综合设计性实验少。学生在学习“重理论轻实践”,把理论学习当成主要学习任务,把实验看

成是理论知识的验证,学生容易应付了事,有必要对课程理论教学和实验教学内容进行优化。再次,实践环节教学内容设置不合理。课程设计、实习实训等是培养学生实际动手能力、分析和解决问题能力的关键环节,但在实际操作时更多的强调书本知识的简单应用,学生参考书本就可以比较容易的完成。此外,这类学校学生的自学能力和学习素养决定它们很难自主开展电子设计,有必要在教学内容和方法上进行改革,激发学生学习积极性和培养学生的自主学习能力。

随着电子技术的发展,新的电子元件、多功能微处理器和大规模集成电路的应用越来越普遍,电子信息工程专业课程的设置和课程教学内容也要不断地调整以适用社会对人才的要求,在有限的时间内把学生培养成能满足社会需求的人才,改革和优化专业课程体系和教学内容已是必然。

2 我校电子信息工程专业人才培养目标的确立

1998年教育部颁布了新的《普通高等学校本科专业目录》,将原来的电子工程、应用电子技术、信息工程、电磁场与微波技术、广播电视工程、电子信息工程、无线电技术与信息系统、电子与信息技术、摄影测量与遥感、公共安全图像技术等10个专业调整为电子信息工程专业,授予工学学士学位^[3]。由此可见,电子信息工程专业是一个电子和信息工程方面的较宽口径专业,可开设的课程很多,人才的培养目标也具有多样性。因此,在制定人才培养目标要考虑到学校的特色、优势和学生的实际情况。

作为新升的地方本科院校,湖南人文科技学院从2005年开设电子信息工程专业以来,一直积极探索“应用型”人才培养模式,希望培养的学生既具有很强的动手能力和开发设计能力,满足当前社会需要,又具有较强的技

术基础理论和开阔视野以增强毕业生的适应性,使他们有足够的知识适应未来科技的新发展。通过近十年的探索,基本确定了适合我校的专业人才培养目标,明确我校电子信息工程专业毕业生应具备的专业知识、职业技能和素质,并根据人才培养目标不断优化专业课程设置,改革教学内容,让每门课程承担起在总体专业知识学习和专业素质培养中应该承担的任务。

3 课程体系建设和教学内容优化的措施

我校电子信息工程专业根据学校培养应用型人才要求,以“基础够用,专业扎实,实践突出,特色鲜明”为导向,按照六模块(公共必修课、专业必修课、实践必修课、专业方向课、专业任选课和素质教育课)开设课程,在课程设置、教学内容优化和教学方法改革上进行了积极探索,初步形成了自己的专业特色。

3.1 优化公共基础课时,突出重点

公共必修课程由学校统一安排,其中“两课”类课程、大学体育、大学英语等课程完全由学校统一安排。数学类课程(高等数学、线性代数、复变函数与积分变换、概率论和数理统计)是基础工具,专业学习需要有扎实的数学基础,大学物理是专业的理论基础,其有助于专业学习。如大学物理中力学、电学对学生专业学习帮助很大,应重点讲,但目前的教材和实际教学中都是大篇幅的应用微积分解决力学、电学中的问题,学生在学习过程中感觉像上高数课,反而忽略了物理中基本原理的学习。其实,只要学生数学功底扎实,物理课程可以重点放在基本原理的讲解,习题由学生完成。因此,在课时和教学内容安排上,这类课程由我专业组织制定教学大纲,适当增加课程课时,强化与专业联系紧密的知识的讲授。

3.2 理顺专业知识的“三条主线”,优化教学内容

专业必修课、专业方向课和专业任选课的设置紧紧围绕“电路与电子类、信息类和计算机与嵌入式类”三条主线展开。电路与电子类主要由电路原理、模拟电子电路、数字电子电路、高频电子线路、检测与转换用、集成电路原理及应等课程组成,该模块主要培养学生分析和设计各种电子电路的能力。信息类课程主要包括信号与系统、电磁场与电磁波、通信原理、数字信号处理、信息论与编码等课程,主要使学生掌握信息处理和传输的基本技术。计算机与嵌入式类包括 C 语言程序设计、微机原理与汇编语言、面向对象程序设计、计算机软件基础、单片机、DSP 和 ARM 等课程。每类都强化基础课程的教学,将基础类课程设置为专业必修课并保证各课程充足的课时,突出基础理论和系统理论的讲述,夯实基础。开设应用电子技术和信息处理两个专业方向,由学生结合自己的兴趣选择专业发展方向。专业必修课和专业方向课都侧重基础理论,并将最新的理论和技术适度引入课堂,扩展学生视野。优化课程教学内容,如连续信号的时域分析在电路原理、信号与系统中都有大篇幅介绍,Z 变换在复变函数与积分变换、信号与系统和数字信号处理中都做了重点介绍,还有大量其它知识点也存在重复,8 年来,电子信息工程专业培养计划通过 6 次大的修订,对所有开设课程的教学内容进行了整合,理顺了课程知识衔接,删除了重复内容,并将最新的技术引入课堂。

3.3 适当增加素质教育课程

目前,国内高校在学生录取时就划分好专业,入学后

完全按照专业特点设置课程,而且专业设置越来越细,导致学生的知识面越来越窄。从 2010 年开始,专业开设的素质拓展课逐年增加,2012 级学生培养计划中明确提出,有学校要求的 10 个学分的公共任选课至少有 1 门传统文化类和 1 门艺术素养类课程,并另外开设了 4 个学分的素质拓展训练课程,扩展学生的知识面,提高学生的基本素质。

3.4 实施多层次、多形式的实验实践教学改革

为了提高学生的实际动手能力和创新能力,培养受社会欢迎的应用型人才,经过多年摸索,基本形成了“三层次四个相结合”的实践教学模式。

3.4.1 搭建层次化的实验平台

学生动手能力的提高是循序渐进的过程,我们搭建的“三层次”实验教学(见图 1)就是让学生通过实验实践逐步提高动手能力、学生运用知识和解决问题的能力。

层次一:以培养学生的实训、实验素养,开启学生理论联系实际为主要目标的基础教学平台。基础教学平台以常规的课程实验、实验设备为依托,通过基础性实验使学生养成良好的工程素养,掌握扎实的基本技能和形成良好的工程意识,开启其理论和实践相结合的意识 and 思维。

层次二:以培养学生的综合实验能力,加强学生课程之间的联系为主要目标的综合设计实训、实验教学平台。综合设计实训、实验教学平台主要以购置的或自行研制的实训、实验装置为依托,制定多门综合设计实训、实验内容,提高学生对课程之间联系的认识,培养学生的实际工程综合设计、安装和调试的能力,开启其实际工程设计意识和思维。

层次三:以培养学生的创新设计能力,加强学生创新制作为主要目标的创新实训、实验教学平台。创新实训、实验教学平台主要以综合创新训练基地、校企合作平台为依托,开展以“大学生科技作品大赛”、“教师科研项目”和实践教学大纲规定的各综合设计实训、实验,通过实训、实验项目的开展,使学生具备初步的创新思维和研究能力。

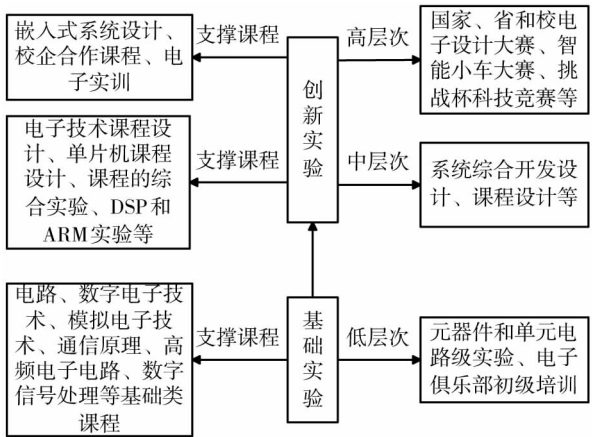


图 1 层次化实验教学模式

3.4.2 实行“四个相结合”的实验教学

坚持“理论教学与实验教学相结合”。打破原有的实验教学和理论教学分开^[4],先讲授理论后实验和理论教学为主、实验教学为辅等常规教学模式,实行“实验进课堂,把课堂搬进实验室去”^[5]。在理论教学中,充分利用 Flash 和各种仿真软件演示,把试验箱和自制实验平台搬

进课堂,边讲解边进行实验演示、验证;在实验室讲课,让学生一边学习一边操作,观察实验现象。到目前为止,数字信号处理、通信原理、电路原理等十多门课程的动画演示软件或仿真程序都编写完成,并为单片机原理和 DSP 开发了教学和实验用的开发板。通过这些措施,学生巩固了理论知识,增强了实验操作能力。

坚持“实验教学与工程实践相结合”。为了提高学生工程实践能力,我们开设 3 门校企合作课程,建立了校内实训基地、购买了 PCB 制作、现代交换网与信令实验平台等一批工业用实验平台,从课程设置、实践基地和实验设备等方面保证了学生工程实践能力的培养。同步要求课程设计、综合实验尽可能的来自生产或解决社会实际问题,并采用项目驱动法^[6],由教师在开学时提供题目,指定任务要求,学生在课余自己独立完成,教师只提供基本的指导。所有的实验项目由指导教师现场验收,并要求学生现场答辩以保证效果^[7]。

坚持“实验室开放与学生社团相结合”。从 2006 年起逐步探索实验开放,目前已全天候的开放了 4 个电子技术实验室、PCB 板制作实验室、单片机、DSP 和 ARM 实验室,并安排人员定期指导,让学生有实验设备和实验场地从事课外实验和科技创新。并充分发挥电子俱乐部的作用,为电子俱乐部安排了专用的活动场所,配备了基本的实验设备,安排了三位老师轮流到俱乐部指导学生开发设计、组织讲座等,目前电子俱乐部注册人员达 417 人,电子俱乐部的活动扩展了学生视野,对学生掌握专业基础知识和基础技能有很好的促进作用。

坚持“实验室开放与‘个性化’教育相结合”。个性化教育是专业根据学生的兴趣爱好和专业特长有针对性的培养学生。个性化教育主要通过学业导师制和实验室开放保证实施。新生入学后,我们会将专业所有老师的研究方向、目前承担的项目等基本情况向学生公示,学生根据自己的情况选择 1 名教师作为自己的学业导师,第一年由学业导师对学生大学学习、生活进行指导,并让学生尽早参与到导师的科学项目中来。在学生对专业有所了解后,根据自己的兴趣再次自由选择并最终确定学业导师,一般在第三学期进行,以后学生原则上不再更换学业导师。导师对学生学业进行全方位的指导,通过实验室开放保证学生有仪器设备供使用。2010 年,系建立了 3 个学生自主管理的全开放创新实验室,方便学生从事科学研究与产品开发,将创新教育延伸到课堂教育之外。

4 教学效果

通过不断对电子信息工程理论教学和实验教学进行改革,目前基本构建了比较合理的课程体系,教学内容也基本得到优化,学生的专业基础得到夯实,实践能力不断得到提高,衡量学生创新能力的各类竞赛成绩也不断提高。

改革前后的培养方案对比见表 1。由表 1 可以看出,与 2005 级培养方案相比,2012 级培养方案中开设的课程数和总课时都有所减少,学生课程负担明显减轻;专业必修课时和比例上升明显,显示了 2012 级培养方案更加强调夯实专业;教学实验课时增加比较多,其主要变化在于增加了 3 门校企合作课(5 周)、2 周的电子实训和 4 周的毕业实习,同时将一些验证性实验纳入课堂教学中而未作为实验课开出。2012 级的培养方案体现了突出专业

基础教育和实验能力的培养。

表 1 优化前后培养方案统计对比

	课程数	总课时	总学分	实验课		专业必修课	
				课时	比例/%	课时	比例/%
2005 级	63	2 681	182	904	33.7	967	36.1
2012 级	57	2 644	173	980	37.1	1 097	41.5

注:课程设计、实习实训等按周开设的课程按每周 10 课时纳入总课时和实验课时统计中

学生课余自主从事电子开发设计的人增加,很多学生自己购买了 DSP、ARM 等开发板,在电子俱乐部和创新实验室从事开发设计的人数增多,学生的积极性也得到很大的提高。学生开发出了光立方、点阵式俄罗斯方块、自动搬运机器人等一系列产品,获得省、校级研究项目的数量逐年增加,仅 2012 年我专业学生获得湖南省研究性学习和创新性实验项目 4 项。

学生参加各类竞赛的成绩突出。2011 年参加全国大学生电子设计大赛获得国家二等奖 1 项,省级二、三等奖各 1 项;2012 年参加湖南省电子设计大赛获得省一、二、三等奖各 1 项;2013 年参加全国大学生电子设计大赛获得国家一等奖 1 项,省二等奖 2 项,三等奖 1 项;参加 2011 年湖南省“挑战杯”课余作品大赛获得三等奖 2 项;参加数学建模大赛、飞思卡尔智能小车比赛也获得了很好的成绩。

5 结 语

新升地方本科院校电子信息工程专业要培养优秀的应用性人才,需要构建与之相适应的课程体系和实验教学体系。通过优化教学内容、理顺课程知识体系、搭建合适的实验平台,有利于学生形成系统的专业知识体系;有利于培养学生创新能力和工程实践能力^[2]。但随着电子技术的发展和社会对人才要求的提高,对电子信息工程专业的理论教学和实验教学内容的优化有必要继续下去。

参考文献:

[1] 李会容,张雪峰.电子信息工程专业教学内容和课程体系改革探索[J].攀枝花学院学报,2011,12(28):123-125.

[2] 夏春华,王金庭.电子信息工程专业课程教学方法及内容改革初探[J].武汉科技学院学报,2010,12(23):58-60.

[3] 皮武.地方性大学的课程决策研究[D].南京:南京师范大学,2012.

[4] 康君奇.大学创新人才培养与实践教学改革[J].实验技术与管理,2009,26(4):7-9.

[5] 李兴红,王洋,赵悦.以趣为径加强实践教学——将单片机教学课堂变成实验室的教学改革探究[J].科技信息,2013(1):56-58.

[6] 谢四莲,刘峰,张军.“项目驱动法”在《单片机原理及应用》教学中的应用研究[J].湖南人文科技学院学报,2010,3(2):124-125.

[7] 侯海良,成运,陈洁.DSP 开放式实验教学的探索[J].才智,2009(12):194-195.

(责任校对 游星雅)