

基于“卓越计划”的电类专业电子技术基础课程教学研究

谢 东 王 敏

摘要: 电子技术基础课程是电类专业的重要基础课。电子技术基础课程教学如何开展不仅直接影响到其他专业课的学习,也影响学生职业能力的形成,更影响学生综合素质的发展。分析了电类专业电子技术基础课程教学中存在的问题,指出应在“卓越计划”的指导思想下,通过基础课程体系平台建设以及教学大纲、教材、教学方法及手段、校企合作等方面的改革来促进电子技术基础课程体系优化,促进教学质量的提高。

关键词: 卓越工程师;电子技术基础课程;教学改革

作者简介: 谢东(1967-),男,重庆人,重庆科技学院电气与信息工程学院,副教授;王敏(1970-),女,重庆人,重庆科技学院继续教育学院,讲师。(重庆 401331)

基金项目: 本文系重庆市教委2011年教改项目(编号:113010)的研究成果。

中图分类号: G642.3

文献标识码: A

文章编号: 1007-0079(2011)28-0080-02

2010年6月23日,教育部在天津召开“卓越工程师教育培养计划”启动会,联合有关部门和行业协(学)会共同实施“卓越工程师教育培养计划”(简称“卓越计划”)。“卓越计划”拟用10年时间培养百余万高质量各类型工程技术人才,为建设创新型国家、实现工业化和现代化奠定人力资源优势。“卓越计划”旨在为培养工科专业本科层次、硕士层次和博士层次学生提出其应达到的知识、能力与素质的专业要求。借鉴世界先进国家高等工程教育的成功经验,创建具有中国特色的工程教育模式,通过教育和行业、高校和企业的密切合作,以实际工程为背景,以工程技术为主线,着力提高学生的工程意识、工程素质和工程实践能力,培养造就一大批创新能力强、适应企业发展需要的多种类型的优秀工程师。

高等工程教育所造就的尚不是“卓越工程师”,而是为造就“卓越工程师”打好基础。实践证明,“卓越工程师”之所以“卓越”,并不仅仅在于其专业知识更丰富,也不仅仅在于其解决问题的能力更强,而主要在于其综合素质更高。

电类专业的电子技术基础课程主要包括模拟电子技术、数字电子技术、电路原理以及电子技术课程设计,这是电类专业的重要基础课,是强电、弱电课程综合化的链接点,知识容量大、梯度大,其理论颇具抽象性,但其实践又是具体的。电子技术基础课程的特点加上学生实践经验的不足,比较容易使学生产生学习的畏惧心理。电子技术基础课程教学如何开展不仅直接影响到其他专业课的学习,也影响学生职业能力的形成,更影响学生综合素质的发展。传统的电子技术基础课程的教学以知识的教学为重,其教学策略忽略了学生综合素质的发展,故学生处于被动接受的地位,不仅课程目标难以实现,培养具有综合素质人才的目标更难实现。

因此,我们拟以“卓越计划”为契机,将重庆科技学院自动化专业“实验班”作为主要研究对象,以现代教学理论为指导,认真分析电类专业特点和电子技术课程现状,探索电子技术基础课程的教学改革,制定电子技术理论教学与实践教学的规范,并以行业背景为依托,寻求适合本学科特点的教学策略。

一、电类专业电子技术基础课程存在的主要教学问题

1. 器件级实验逐渐减少

由于先进的模块化实验教学设备的引进,使实验误差减小、实验时间缩短,可开展的实验项目数大大增加,较好地满足电子技术相关课程实验的开展;但同时这种模块化的实验设备使学生在做

实验时观察不到实验器件,对实际的元器件缺乏认识,不了解元件参数,对实际电路缺乏感性认识等,这对电子技术课程基础性知识的认知教育影响大,需要重新改革和认识。

2. 创新性不够

传统的教学手段单一,课堂气氛不活跃。由于原理抽象、内容繁杂,特别是应用的场合和对应学习的知识之间缺乏有效的联系,使大部分学生在学习中感到规律很难掌握,无法想象完整的情景,无法准确地弄清过程。纯粹的理论教学有许多摸不着、看不到的现象,学生对那些抽象的概念和现象缺乏丰富的感性认识,很难理解和掌握,久而久之,学习的积极性不高。

3. 综合性实验内容单一

综合性实验是连接理论知识各环节的纽带,对锻炼学生的实践和科研能力非常重要。但由于教师的指导积极性和其工作量巨大等原因,使得在进行综合性设计性实验时也几乎变成了由教师统一给定题目,甚至年年设计同样的实验,造成学生缺乏好奇心,达不到培养学生创新和科研能力的目的,而且不便于教师对学生实验成绩的确定。

4. 考核形式及内容单一

考核形式单一。课程结束时进行的一次性考试就主要决定了学生的成绩,导致学生学习的目的只是为了考试过关,忽视自身创新意识和创新能力的发展,这种方式很难及时准确地评价学生对本门课程的掌握情况,容易使学生的学习前松后紧。

考核内容单一。目前考核过于强调学生应用公式的能力和熟练程度,这造成学生的成绩不能反映其真实水平。考核内容缺乏实践性,考核题型不合理,综合性思考题、分析论述题等主观性试题较少,忽视实践技能和设计能力等的考核,不利于学生对知识的深入理解与灵活运用。

5. 过分依赖计算机仿真

随着计算仿真技术的发展和普及,各类仿真功能强大的电子设计类软件工具为人们提供了新的教学手段。通过这些仿真软件既可消除人为因素对精度造成的影响,又利于激发学生的实验兴趣和主动性,提高创新能力。但电子技术基础课程是不能仅仅依赖于仿真实验来培养学生的电子设计能力的,脱离硬件设计和制作不利于培养学生的实践操作能力,也不能掌握完整的电路设计制作过程。

二、电类专业电子技术基础课程教学改革

在“卓越计划”的指导下,以“卓越工程师”培养为目标,切实加强课程建设中的“能力”培养,突出与生产实践的紧密融合。

加强基础、建设电类基础课程体系平台,营造“宽口径人才培养”模式是电类专业电子技术基础课程改革的方向。我校目前有自动化、测控技术与仪器、电气工程与自动化三个电类专业,其电子技术基础类课程也相对独立,虽然不同专业有不同的侧重,但其共性是远远大于差异的,所以搭建一个基础平台加强基础部分教学是十分重要的。需要把理论教学和专业相对应的部分实践环节有机地结合起来,培养学生的综合素质,将电子技术基础课程进行优化,改革教学内容及教学计划,并把一些重要的基础课知识进行优化组合、综合应用,构建一个整体框架,使电类专业的电子技术基础课程的教学形成一个目标明确、知识紧密连接的新体系。

根据电子技术基础课程的建设规划,紧密结合“卓越计划”对本课程提出的基本要求,在深入调研的基础上根据电类专业学生的就业领域以及课程课时等条件要求制订出新的教学大纲;从“卓越工程师”培养出发,合理安排理论教学内容和实验教学内容。电子技术基础课程教学内容一直被认为是电类专业相关课程教学内容的“压缩饼干”,注重传统教学内容,忽视新技术、新器件等发展性内容;注重单元电路的分析,忽视单元电路间的联系以及组成的实用系统;注重知识点的完整性和系统性,忽视理论联系实际和能力的培养,不利于培养学生的自学能力和创新能力。教学大纲压缩传统内容,增加应用性和新技术内容,以信号测量、处理以及控制为主线,做到强电与弱电方面内容相结合;加强系统概念,注重培养用电能力,力求在拓宽知识面、强调实用性、引入新技术、培养系统集成能力等方面有所创新。

根据电类专业“卓越工程师”培养计划的基本要求,按照电子技术基础课程教学大纲的基本精神,积极开展教材建设。现有的教材一般都具有内容典型、详细、涵盖面广的特点,但也存在内容不够新颖、与实践结合较少的缺点。目前,在教材中重视电路分析的各种方法及元器件特性,轻视完整的系统电路分析、现代电气工程的理念、全新的应用技术,在合理安排“卓越工程师”培养计划所要求的基本知识点以外,将在“能力”培养上有所突破,增加基本理论知识与生产实际紧密融合的综合应用。

根据教学需求不断改革教学方法与教学手段。针对电子技术基础课程理论性和实践性均较强的特点,应注重教学内容的精选,着重讲清“问题是什么”、“问题的背景是什么”、“问题的性质是什么”、“问题的解决方法是什么”等内容,给学生留有一定的思维空间,活跃学生的学术思想,并充分利用现代教育技术,实现教学方法和教学手段的现代化,深入开展研究性学习,为激发其独立思维和创新精神提供有利条件。

根据“卓越工程师”培养的基本目标,以行业背景为依托,与企业合作,进一步加大实验教学的改革力度,去除已有相对落伍的实验项目,更新和改造符合“卓越工程师”培养目标要求的实验项目,使之成为综合性和设计性实验,新建一些实验设备先进、实验水平高、与生产实践结合紧密的新实验项目,以满足课程建设的实际需要。

考试改革应与教学内容、教学方法改革相适应。在考试内容上,应逐渐向注重分析和综合应用方面转移,除了考查学生对基本理论、基本知识和基本技能的掌握情况,还要考查学生独立分析问题和解决问题的能力,以培养学生的创新能力;在考试形式上,应引入多媒体技术,利用计算机仿真功能出一些设计型考题,考查学生对本学科知识的综合掌握能力,避免死记硬背、全班雷同的弊

端;在成绩评定上,应增加设计性作业、随堂测试、阶段性考试等环节,按加权方式与期末考试成绩进行综合评定,作为学生该门课程的最终成绩。

开展电子技术基础双语教学。采用双语教学是培养能够参与国际交流的高级人才的有效途径和我国走向国际化的重要手段之一。电子技术基础课程采用双语教学可以让学生及时获得电子信息,培养学习、工作、科研能力;在实施过程中采用英文原版教材,可以吸收国外教材的精华,与我校自编教材实现优势互补;还可以优化电子技术的教学内容和教学方法,能够使电子技术的教学内容、教学方向等方面与国际教育保持一致,有利于电子技术课程的教学改革;提高学生的外语水平,使学生不仅可以胜任国内电子等行业的工作,而且还可以做专业翻译等工作,极大地拓宽了学生的就业面。

三、电类专业电子技术基础课程教学改革的特色及意义

1.采用项目教学法,培养学生自主学习及工程胜任能力

建设电类基础课程体系平台,将多门课程所涉及的知识 and 技能通过明确的“项目任务”布置给学生,学生根据任务要求,运用所学的知识和技能,通过“确定项目任务—制订工作计划—组织项目实施—检查考核评估—总结评比归档”等5个阶段,采用“团队学习”的方法,动脑、动手、交流和合作,最终完成项目任务并以成果的形式予以展现。

2.以行业背景为依托,让企业深度参与人才培养

将产学研联合培养体系引入到工程人才培养是“卓越计划”的核心,也是工程教育的必然回归。企业学习阶段由企业资深工程师和企业背景教师共同指导。学生面对鲜活、实际的项目个案,结合受训知识有针对性地进行项目个案调研和工程设计,撰写调研和工程设计报告,通过小组讨论和企业工程师点评,对报告进行分析研究,同时结合在岗实践,使学生能充分理解现实,加强学生电子技术基础课程与专业相结合的实际运用能力培养。

3.服务学生创新活动

全国大学生电子竞赛、机械人大赛、挑战杯比赛、嵌入式系统设计大赛等比赛都是一些创新性要求高的比赛,没有良好的实验条件,要在竞赛中取得好的成绩是非常困难的。电子技术基础课程改革的重要内容之一就是应该服务于各类竞赛的开展,辅以良好的运行机制,使学生创新活动得到支持和鼓励,在创新的实践中取得好的成绩。

4.加强师资队伍建设的

通过对电类专业电子技术基础课程的改革,促进了教师教学手段的改进和教学水平的提高;在企业深度参与的过程中,大量鲜活的案例得以适时呈现,把握了行业发展的脉搏,提高了校内教师的实践能力,同时企业资深工程师的参与也充实了师资队伍。

四、结束语

这是一个新知识、新技术日新月异、层出不穷的时代,它要求我们培养的学生应具有现代工程师的基本素质,并能适应不断发展的社会需求,因此改革传统的教学模式和教学内容体系是必然选择。而构建真正能培养学生创新意识和创新精神的电子技术基础类课程教学体系是一个系统工程,在课程设置上应遵循拓宽口径、注重基础、注重应用性、具有先进性和加快学生创新能力的培养的原则。应抓住“卓越计划”这一契机,以冶金和石油两大行业为依托,改革电类专业电子技术基础课程的理论和实践教学体系,建立和发展创新实践基地,使学生的能力和素质得到全面提升,在进入专业课学习时就会感觉更为轻松和易深入,专业知识较

(下转第83页)

表 2 某 211 院校计算机相关专业的课程设置情况

专业	开设的主要课程
计算机科学与技术	大学英语、高等数学、大学物理、计算方法、离散结构、数据结构、计算机组成原理、计算机网络、电路与系统、数字逻辑、面向对象程序设计基础、操作系统、数据库原理、编译原理、计算机系统结构、软件工程、网络编程技术、网络安全技术及应用、多媒体技术与应用、计算机与接口技术、嵌入式系统原理、嵌入式操作系统、人机交互技术、web 系统和技术、网络工程与系统集成、计算机监测与控制技术
软件工程	计算机科学导论、离散结构、程序设计基础、面向对象的编程与设计、数据结构与算法设计、操作系统与实践、数据库系统原理与技术、编译原理、软件工程导论、科技英语阅读与写作、系统分析与设计、软件设计与体系结构、软件项目管理、软件测试技术、算法设计与分析

应突破站在一门课程的角度审视“软件工程”教材内容的改革，应站在培养目标的高度统筹规划。因此，采取将软件工程知识融入多门课程的做法。目前，主要的做法是根据程序设计语言的类型引入不同的软件工程知识。比如：在结构化程序设计语言中引入结构化软件工程方法；在面向对象程序设计语言中引入面向对象软件工程方法。但是应该注意引入知识的深度与广度，标准为最小需求。

2. 改革实践环节

实践环节的改革主要分两方面：课堂改革由教师在讲解示例时引入应用背景，增加示例的趣味性，并且要使用软件工程方法贯穿始终（各个阶段应规范使用各阶段的技术手段，包括程序编码阶段的变量、函数的命名问题，切忌随意操作），以便做到良好的示范作用；实验环节中，针对训练单个知识点的实验，在简单的引入问题情境后，由学生根据软件工程方法独立完成。针对综合型实验，应根据需要将学生分组，按小组进行。

3. 改革考核方式

考核方式对教学效果的作用非常重要，对学生的学习方式起到了重要的引导作用。目前，由于制度方面的局限性，仍然沿用传统的闭卷考试方式，仅在评分标准中全面依据软件工程进行评判，考前应多次对学生进行讲解评分标准（此环节非常重要）。

三、实施的效果

以上改革措施已在我校示范性软件学院软件工程专业学生“C 语言”课程的教学过程中进行了一系列的教学实践。目前，具体做法：自编了C语言程序设计教程实验指导，该书全面引入结构化软件工程方面的知识。另外，在教学教案以及实验环节中精心设计了应用示例。改革两年来，一方面学生在软件工程化意识方面与前几届学生相比有极大提高。另一方面，在软件编制的标准化及分析、解决问题的能力方面都有了极大的提高。

四、存在的问题

在取得成绩的同时，教学改革中也遇到了不少困难，因为改革本身是一个系统化的工程，各环节需要协调，哪一个环节出了问题

都可能影响改革的效果。具体困难主要有两个方面的问题。

1. 内容引入的深度与广度

因为受学时及学生素质的限制，作为计算机专业学生第一门程序设计语言课，如何在学时有限的情况下既让学生掌握语言的细节问题，又让学生掌握软件工程方法，尽管在改革中设立了能够满足示例的最小需求即可的标准，但仍然存在难以把握的问题。

2. 教师工作量太大

与C语言的传统授课方法相比，教师需要付出近3倍的工作量（目前主要采取利用团体的力量结合标准化教学经验的方法减少重复性工作的思路解决该问题），然而，配套的教学酬金制度无法跟上。

五、结束语

本文针对目前计算机相关专业毕业生软件工程化意识淡薄、工程化方法应用能力较弱、难以满足IT行业需求的问题，描述了在教学改革过程中的一些经验、取得的成果和目前面临的困难。下一步的主要工作：一方面继续推进针对C语言程序设计课程中引入结构化软件工程内容的进度。另一方面，着手推进在面向对象程序设计语言中引入面向对象软件工程方面的知识。此外，还要积极寻求配套的教学制度改革措施。

参考文献：

- [1] 霍英. 项目驱动教学法在软件工程课程中的实践 [J]. 计算机教育, 2010, (17): 123-125.
- [2] 阳王东, 祝青, 邓艳智. 《软件工程》项目型教学模式的探索 [J]. 计算机时代, 2008, (4): 68-71.
- [3] 张兆印, 陈超, 李艳芳. 软件工程课任务驱动教学法的研究 [J]. 计算机时代, 2009, (8): 52-54.
- [4] 张大平. 跨越软件工程教学到实践的鸿沟 [J]. 计算机教育, 2010, (17): 34-37.
- [5] 杜立智. 软件工程教学与实战剖析 [J]. 计算机时代, 2010, (8): 57-58.
- [6] 张霞. 软件工程课程教学改革的探讨 [J]. 计算机教育, 2010, (4): 40-42.
- [7] 况立群, 韩燮. 软件工程课程体系教学模式的探索与改革 [J]. 中国电力教育, 2009, (15): 75-76.
- [8] 韩中元, 雷国华, 李军. 应用型本科软件工程人才培养模式的探索与实践 [J]. 计算机教育, 2010, (10): 26-29.
- [9] 徐玲, 等. 软件工程专业实践教学体系的构建 [J]. 计算机教育, 2010, (11): 137-139.

（责任编辑：王祝萍）

（上接第 81 页）

易拓展，有较强的创新能力和创新欲望，极大提高对专业知识的适应度。

参考文献：

- [1] 金晓龙. 电子技术基础课程教学模式的改革与实践 [J]. 电脑学习, 2010, (3).
- [2] 刘光明 张兴旺. 应用型本科电子技术基础课程建设的研究与实践 [J]. 文教资料, 2007, (10).
- [3] 陈柳, 周伟. 运用多媒体技术优化《电子技术基础》课堂教学 [J]. 高

师理科学刊, 2008, (2).

- [4] 周跃红. 谈高校教学管理模式变革与系统创新 [J]. 中国高教研究, 2001, (6).
- [5] 孙惠章. 全国大学生电子设计竞赛与电子技术基础课程 [J]. 榆林学院学报, 2006, (6).
- [6] 李曼丽. 独辟蹊径的卓越工程师培养之道——欧林工学院的人才教育理念与实践, 大学教育科学, 2010, (2).
- [7] 汪木兰, 周明虎, 李建启. 以项目教学为载体制订先进制造技术卓越工程师培养方案 [J]. 中国现代教育装备, 2010, (12).

（责任编辑：王祝萍）