

教学与科研和技能训练有机结合培养新时期的创新人才

邢丽峰 宋增月 张小冬

(郑州轻工业学院 技术物理系, 河南 郑州 450002)

[摘要] 工科院系的专业基础课、专业课程与科研和实践有着非常紧密地联系。在电子科学与技术专业的专业课程教学中, 基于课程的主干内容, 实施了研究性教学。从课程实施的层面, 以科研渗透到教学, 使得学习与实际应用相结合, 培养学生的实际应用能力、创新精神和创新能力, 并取得了一定的效果。

[关键词] 教学改革, 教学与科研相结合, 技能培养, 单片机教学

0 引言

改革开放 30 年以来, 我国科学技术和经济都获得了突飞猛进的发展, 社会得到了长足的进步。新时期教育的发展面临着诸多的问题和挑战, 同时也为教育的快速发展提供了前所未有的机遇。

反观高校毕业生和用人单位需求“错位”, 大学生在人才市场投出简历一摞又一摞, 找不到满意的工作。企业应聘人员爆满, 但难招到机电工程人员和设备管理员, 更难招到技术主管。人才需求的缺口主要集中在应用型人才, 而大学生大多为知识型, 缺乏技术和实践经验。从深层次看, 暴露出了人才培养模式的弊端。传统的“重理论、轻实践”的教育模式与社会对应用型人才的实际需求已经完全脱节; 高校在教学内容上重视科学教育而轻视技术教育; 在教学方式上强调全面的理论教育而忽视实践操作能力。

改变传统教学格局, 适应新时期社会、经济和国防建设的发展需要, 培养创造型人才、应用型人才, 以“教学与科学研究互动”的教学模式, 实现教学、科研、实践三结合的新型教学模式, 全面提高学生综合素质和能力迫在眉睫。工科专业课教学与科研和实践结合非常紧密, 我们以全面提高学生综合素质和能力为目的, 尝试了在专业课教学过程中实施教学与科研互动。基于工科专业课程实施研究性教学, 培养学生的实践能力、创新精神和创新能力。对如何促进教学与科研相结合, 实现二者真正融合进行了探索和尝试, 并取得了良好的效果。

在这方面我们主要进行了研究和实践, 其主要包括: ①教材的选择和教学内容的规划与设计, 为教学与科研的结合做准备; ②研究和实践将科研渗透到教学全过程, 逐步培养学生的实践能力和创新能力; ③加强实践环节教学, 在实践中培养和锻炼学生的创新能力。

1 优化选择教材和参考书

教育尤其是高等教育的教学活动, 课程的设置, 培养方向要和劳动力市场接轨, 要和工、农业生产需求接轨, 与科研项目接轨, 为国民经济, 为社会主义生产服务。为此, 首先在教材的选择和教学规划设计上, 做到教材和参考书优化选择, 突出创新性、研究性教学的教学材料。教学材料应该具有开放性、多样性、先进性和创新性, 理论和实践相结合, 能够反应学科发展前沿, 教学内容不局限于一本教材, 而是教材、参考书、学术专著、研究论文、工程案例等的结合。将探索和实践“理论教学与科研、生产实践的结合”、培养学生科研、生产实践能力与创新能力融入教学内容。

《单片机原理与接口技术》^[1]课程涵盖了“单片机的硬件结构、指令系统和工作原理”、“硬件接口设计”和“汇编语言接口驱动程序和单片机应用系统设计”三大部分内容, 实用性非常强, 与科研和实践关系尤其密切, 非常适合于进行教学与科研互动的研究和实践。在

单片机绪论的教学中,引入了国内外研究的热点——高性能变频控制技术。清洁电能变频器可使变频器的功率因数为1,电网侧和负载侧的谐波分量很少。且实现功率双向流动,起到节能环保的作用^[2]。同时提高配电设备的利用率,降低设备的装机容量。交流变频技术是强、弱电混合,机电一体的综合技术,既要处理巨大电能的转换,又要处理信息的收集变换和传输,可分为功率和控制两大部分。前者要解决与高压大电流有关的技术问题和新型电力电子器件的应用技术问题,由相应课程讨论。输出3路高速脉宽调制(PWM)脉冲,单片机组成的控制电路对逆变电路的如何管理,辅设电路如何由LCD显示和负载电流如何反馈,当负载电流超出设定的安全范围时又如何由单片机发出指令截断交流电源以保证设备安全。同时单片机又如何向外围电路发出指令,实现调频操作,又如何接收外围电路的反馈,使整个系统更有效的工作。还有单片机如何采用电流传感器对过流及缺相的信号采集,对整个电路系统进行保护^[3]。这样让学生在学的开始就深知知识在实际应用,所学知识的重要性,调动学生学习的积极性。

2 精心设计教学环节

在教学环节上,做到精心进行教学设计,做到师生互动。对专业课教学,大多数存在教学内容多、繁、杂与教学时数偏少的矛盾。根据大纲要求明确教学内容,对课程的结构和内容进行合理化改革和精要化的设计,进行同类合并和优化重组,删除过时的内容,增加学科和专业当前发展最新技术和研究热点等内容,逐步将学生引导至学科发展的前沿和重大攻关课题;让学生带着需求、带着欲望去学习。并且在教学中将科研、生产实践贯穿整个教学过程,逐步培养学生的实践能力和创新能力。把科研工作中所取得的新成果、科研论文中的主要论点充实到课程中,以实例进行讲解,并通过教学使其转化和升级,启发他们进行独立思维与专业思维;同时将科研中的难题也引入教学,努力形成师生互动,激发学生的创新灵感,逐步培养学生的科研能力。

例如,在讲解单片机并行I/O口结构时,应用我们自己设计并制作的单片机应用、开发、实验平台(箱)演示应用P1口输入数据(用拨码开关),用P0口输出数据(用发光二极管显示)的过程,使学生对并行数据和并行I/O口有一直观的感性认识;然后,断开P0口的8个上拉电阻支路,8个发光二极管全部不亮,学生们立即回答:“输出数据出错,P0口作为一般I/O口使用时必须外接上拉电阻”;通过这种直观的演示法教学使学生感受到“所学即所得”,也增强了学生对知识点的记忆。

又如,在单片机的定时/计数器部分,首先用自制单片机应用、开发、实验平台(箱)演示交通灯控制,通过选择I/O口外接开关的闭合状态,选择交通灯的延时控制时间,让学生对交通灯控制器有一强烈的感性认识,这样就导入了工程项目——交通灯控制器;然后对交通灯控制器进行分析,并提出软件延时与硬件延时的不同点,可编程定时器与硬件定时器的区别,这样就非常自然地导出了将要学习的定时/计数器的概念和功能,以及定时/计数器在工程中的应用。采用这种项目导入法不仅让学生对将要学习的知识点有较深刻的感性认识,而且对被导入项目也有了概貌性的了解,甚至有的学生惊呼“原来交通灯控制器就这么简单”。由此可见,项目导入法不仅激发了学生的兴趣,增强了学生的求知欲和学习的信心,同时提高了教学效果,而且培养了学生的工程素质。

3 实践中培养和锻炼学生的创新能力

加强实践环节教学,在实践中培养和锻炼学生的创新能力。将科研中的问题和难题提出来,供学生思考并设法解决。给学生寻找科研课题,让部分学生参与自己的科研,并到实验

室进行实验。为了使学生得到锻炼,还可以将科研课题分成几个子项让学生参与进来让学生分成几个小组进行参与,并且各小组之间还可以进行交叉互换、融会贯通。我们同时开放了实验室、研究室,让学生有机会、有时间、有地点,动脑、动手,进行小发明、小制作,在创造中锻炼学生的创造力。为加强动手能力培养,我们在教学中师生结合,制作了 AVR 单片机应用、开发、实验平台,其中参加制作的两名学生袁华凯、王晓波获在 2007 年河南省电子科技大赛中一举获得一等奖,并双双在毕业设计中获校级优秀。毕业后也都找到了各自满意的工作,并且很快成为了企业的技术、开发主管。

在课外时间鼓励学生应用单片机从事电子设计实践活动;例如,智能抢答器的设计与制作等有趣的电子产品开发。我们还有意识地引导学生参与教师的科研活动(电子产品开发类);例如,省教育厅科技攻关项目——具有高性能变频控制技术的变频电源的设计与制作研究等。参加教师科研活动的同学,得到了创新锻炼的机会,大都在所参加的省、国家级比赛中获得了省和国家级竞赛的奖励。例如:在2008年全国“飞思卡尔智能车设计大赛”中张晋宇、张先德获得西部赛区二等奖;在2009年,全国“飞思卡尔智能车设计大赛”中李兵、高文龙、董云龙获得西部赛区二等奖;在2009年河南省“挑战者杯”科技设计大赛中王晓波获得二等奖;在2009年全国大学生电子设计竞赛中张晋宇、赵海、李兵获得河南赛区一等奖,并获得国家级二等奖。在毕业生毕业设计时,我们还有意识地要求学生以单片机为控制核心进行智能电子产品的开发设计;设计并制作了智能循迹小车、AVR多功能实验开发板、数字式超声测距仪、多功能红外计数器等等。

4 校企合作,在生产、科研中学习

从另一个方面讲,科技创新应该是以企业为主,企业也需要高校直接的技术支持。企业要想利益最大化,没有创新也是不可能实现的。所以企业应该是科技创新真正的主题,科技创新的基础和动力源均在企业。企业的技术核心是提高企业技术开发能力、增强企业竞争力的重要手段,是推进企业技术进步、提高企业技术创新的平台,是企业实施产、学、研结合的主要载体。高校人才最集中,人才类型最齐全,在增强企业竞争力,提高技术开发能力、体制创新、科技创新的过程中迫切需求高校直接的技术支持。在支持企业的技术开发、体制创新、科技创新中,纳入人才的培养,让学生参与到技术开发、体制创新、科技创新中来,使他们学到知识的同时,掌握技术开发、体制创新、科技创新的技能,从而培养知识丰富、技术全面的全能型应用人才。进行校企合作,在生产、科研中学习,或者通过实习,既实现了理论联系实际,又使学生明确了就业方向和目标,将企业中的技术难题拿到学校来进行研究。我们与郑州开发区内多个企业进行了技术合作,并与郑州金石环境科技有限公司签订了绿色节能 LED 路灯若干关键技术研究合作项目。学生不但可以到相应企业实习,还可以加入到生产、科研项目中,从而实现了将技术开发、体制创新、科技创新纳入人才的培养,让学生参与到技术开发、体制创新、科技创新中来,使他们学到知识的同时,掌握技术开发、体制创新、科技创新的技能,从而培养知识丰富、技术全面的全能型应用人才。

5 小结

在教学实践中,根据单片机技术课程的特点,以培养学生的工程素质为指导思想,进行教学改革,经过一段时间的探索,已初见成效,教学质量明显提高。电子科学与技术专业的毕业生中,有许多同学带着自己设计制作的、特色鲜明、实用性强的智能电子产品或优秀的智能电子产品设计论文离开学校,多数同学因熟练掌握单片机技术知识找到了满意的工作。科学技术在不断地发展,教学改革也要不断地创新,以学生为中心,激发学生的学习兴趣,提高学生的实践与创新能力,这是广大教育工作者进行教学改革的总目标。

参考文献

- [1]马淑华. 《单片机原理与接口技术》[M]. 北京邮电大学出版社, 2006.1
- [2] 黄骅港 汪大春. 变频器的谐波危害及解决措施[J]. 港口科技动态, 2006 (3) :23-24
- [3] 梅建伟; 刘美怡; 徐祖建等. 基于 TMS320F2812 的数字化三相变频电源的研制[J]. 电源技术应用. 2008(12):9-13