

Strengthening the Application-Oriented Personnel Training By Building a New Teaching System

SONG Yue¹, LIU Jian², YANG Lei¹

1. College of Electronics Engineering, Dongguan University of Technology, Dongguan, China,

2. Registry of Dongguan University of Technology, Dongguan, China

Abstract: In the construction of Province Experiment & Teaching Demonstration Centre, (important) courses construction as tap, starting with innovating teaching plan, content and methods, “the second class” and “the third class” opened up by cooperating with enterprises, “Undergraduate Innovation Center” came into existence, in order to improve the practice and innovation ability of students in different levels and phases. For that, the teaching system three in one-the theory teaching was set up, practice teaching and scientific research innovating. Goal setting-up, training mode and the implementing methods of training the Innovation talents were introduced in this paper.

Keywords: education system; cultivation method; innovation ability; practice ability

建立新的教学体系加强应用型人才培养

宋 跃¹, 刘 健², 杨 雷¹

1. 东莞理工学院电子工程学院, 东莞, 中国, 523808

2. 东莞理工学院教务处, 东莞, 中国, 523808

摘 要: 在省级实验教学示范中心的建设中, 以精品(重点)课程建设为龙头, 从教学计划、内容和方法的改革入手, 与企业共同开辟“第二课堂”“第三课堂”, 创建“大学生创新中心”, 对学生开展了分层次分阶段立体化的实践创新能力的培养, 构建起理论教学、实践教学、科研创新三位一体的教学体系。文中主要介绍实践创新人才培养的目标定位、培养模式及实施方法等。

关键词: 教学体系; 培养模式; 创新能力; 实践能力

1 前言

长期以来, 我国电子信息类工科专业教学, 以应试为主, 重知识传授轻实践创新, 应试教育造就了学生跟着教师走、跟着标准答案走的思维模式, 教师固守课堂阵地, 以传授知识为己任, 学生以接受知识为目的, 应试教育以分数论英雄带来的副产品是知识面狭窄, 再之目前的大学生中独生子女的比例直线上升, 心理、意志脆弱是他们普遍的弱点^[1,2]。因此目前的教育方式使学生难以形成较强的实践动手能力和创新精神, 在实际工作中主要表现为眼高手低、知识滞后、技术后劲不足、创新精神差等明显不足^[1,2]。

东莞是世界著名的制造业名城, 过去以三来一补为主, 缺少自主设计、自主产品、自主品牌, 经过十几年的发展, 东莞制造业开始进入质的飞跃的阶段, 从 OEM 进入 ODM, 注重自主品牌、创新设

计, 需要大量有丰富经验, 创新意识的电子、通信、光信息专业的工程技术人才。据不完全统计, 东莞市现有 3000 多家电子信息企业, 近年又涌现了大量的民营企业, 每年对技术人才的需求约在 5 万人以上, 其中 30%是电子、通信、光信息专业, 这方面人才约需 1.5 万人。东莞理工学院目前培养的人才, 无论从量还是从质的方面都不能满足东莞市企业的需要。作为新建的教学型大学和东莞唯一的本科院校, 电子学院及省级实验教学示范中心(东莞理工学院电子学院电工电子实验教学中心, 2006.9 广东省教育厅粤教高[2006] 173 号下文批准)的建设中, 为了加速培养人才、服务地方, 深化教育教学改革, 培养适应社会需要的高素质人才, 既是适应高等教育改革和发展的必然选择, 也是自身生存和发展的需要。

2 电子学院的办学指导思想和工作思路

在省级示范中心的建设和电子学院的教学改革中,依托迎评(2008年本科教学工作水平评估),本着培养人才服务地方的宗旨,多次修制人才培养和专业建设规划,针对学生实践能力较弱,学生动手、科研能力、创新精神较差这一现状,明确提出了“以东莞电子产业需求为导向,以质量为本,培养基础扎实、知识面广、实践能力强、有开拓创新精神的高级工程技术人才”的人才培养目标,以提高学生实践动手和创新能力的培养质量为核心,吸收国内外实践创新型人才培养模式的经验,改革课程体系,明确改革方向:

1) 以为社会和经济发展为服务宗旨,完善实践教学内容,构建实践教学体系,构建科学合理的实践创新型人才培养课程体系。

2) 课程体系由通识教育课程、学科基础课程、专业课程、实践教学环节、第二课堂第三课堂活动、创新环节六大类组成。

3) 构建多样化的实践创新人才培养模式,重点是产学研合作。

4) 注重学生个性的发展,落实学生的专业技能培养训练,切实开展创新精神和能力的培养。

5) 建立健全长效机制,为加强实践性教学和创新人才培养提供保障。

6) 加强教师队伍建设,提高实践教学能力。

7) 以国家电子电工实验教学示范中心为样板,创新实践教学。

3 改革内容

以培养学生的实践能力与创新能力为目标,依据市场与产业发展现状,针对社会对人才的实际需求,以精品(重点)课程建设为试点,从教学计划、内容和方法的改革入手,创新实验教学,大力开辟“第二课堂”“第三课堂”,充分利用东莞有利的IT产业基地优势,着力加强学生实践创新基地的建设,充分借助教师的科研课题、创新培养项目、“产学研”项目、学科专业竞赛等活动,修制且实施从学生入校开始的有计划、有步骤、分层次、分阶段的实践创新能力的培养计划,构建突出培养综合实践能力和创新能力的应用型人才培养方案。重点开展:

1) 围绕打好基础重实践,以培养提高实践动手能力和创新能力为中心,开展教学理念、培养模式、管理机制的研究探索与实践,构建科学合理的实践创新型人才培养课程体系。

2) 研究实践创新人才培养的目标定位、培养模式

及实施方法等,构建以理论教学、实验与实践教学、科技创新三大平台为支撑的人才培养体系,凸显实验、实践、创新在本科人才培养中的地位。

3) 加强省级实验教学示范中心建设,突出实验与实践教学,发挥“平台”、“基地”、“窗口”、“试点”的作用,构建“产学研”结合与学生实践能力培养的平台。

4) 以精品(重点)课程建设为试点,开展启发式教学和研究性学习研究,从教学计划、内容和方法的改革入手,加大基础实验教学改革,开展一系列实验教学方法与手段的改革与实践^[3,4]。

5) 加大电子工程学院“大学生创新中心”建设,加强产学研合作,与企业联合共建实践创新基地,拓展实践创新办学空间,构建学生自主创造、创新、创业能力培养的平台。

6) 构建起理论教学、实践教学、科研创新三位一体的教学体系,形成一套电子类专业学生实践动手和创新能力培养的人才培养方案及配套实施办法。

4 实施方法

1) 在教学实验体系中,对实验项目分基本型、综合型、设计型、实习实训型、研究创新型5个层次,前4个层次在“第一课堂”安排,是合格人才的基本要求,研究创新型项目则需要在“第二课堂”或“第三课堂”进行。

2) 在人才培养上我们设计4个培养层次(3),实践技能层、基础-提高层、综合-创新层、科技研究层。在“大学生创新中心”试点中,在4个不同年级中,围绕“第一课堂”,明确不同的实践创新学习任务和培养目标(3,4)。

3) 加强基础课程(包含公共和专业基础两类)教学与改革,以精品(重点)课程建设为试点,探索启发式教学和学生研究性学习的方法,从教学计划、内容和方法的改革入手,加大基础实验项目改革力度,开展系列基础实验教学方法与手段的改革与实践,切合教学实际需要改革系列实验仪器设备,从理论上探讨实践性教学的最佳方法,并通过信息反馈和社会调查,确定教学改革的具体内容、方式及计划。

4) 以电子学院“大学生创新中心”为基地,整合硬件资源,建设学生实践创新的长效机制,鼓励学生积极参加教师的科研项目和各类学科专业竞赛,特别是一些(如国际合作项目、国家自然科学基金项目等)大项目,在促进教师的自身发展,培养出一批“创新型”的高素质教学科研人才队伍的同时,在“大学生创新中心”中完成对学生实施分阶段分层次的立体化实践创新培养试点。

5) 汲取国内外“产学研”先进经验,利用东莞特有的 IT 环境优势,开展面向企业的产品开发和创新项目,切实开展与企业的教育与技术合作,加强学生实践基地与创新基地的建设,注重研究成果的技术转化与孵化培育,争取有一批“创新”与研究成果形成产学研合作项目,在服务地方经济建设的同时,为学生提供“实战”的平台。

5 实践情况剖析

1) 建立起良好的现代教育教学理念及其实践基础

从 2005 年来,3 次修订了电子学院各专业人才培养方案,根据能力素质本位教育的要求,围绕“公共基础+专业模块+实践创新”结构模式和“合格+特长”的人才培养目标,针对电子类专业的要求,多次调整实习、实验、课程教学内容及学时数,在教学计划中重点突出学生实践与创新能力的培养,特别是在电子学院(省级)电工电子实验教学示范中心的建设中,十分注重理论与实践的有机结合和平衡发展。

2) 整合教育资源,搭建起学生实践与创新能力培养的平台

电子学院注重发挥校内外、国内外的智力和物资资源,构建多样化的实践创新人才培养方式,聘请一些高水平的学者教授为学院兼职教授,利用东莞 IT 产业基地优势,探索以建立实习实践基地、毕业设计指导、科研合作、科技创新、竞赛培训基地,聘请企业高层技术人员和管理人员担任教学顾问为学生开办讲座等为主要内容的产学研结合的办学模式,与企业建立起互利互惠、共赢发展的良好关系,建设了 12 个稳定的校外实习基地,与校外实习基地共同开展面向企业的产品开发和创新项目有 9 项,科研经费达 200 余万元,3 个创新基地(东莞创锐、东莞博思、东莞拓扑),2007 年创建了“电子系大学生创新中心”,该中心有 4 个实验室(400m²,100 多个席位)全年全天候向学生开放,电子学院有 16 个实验室向学生开放,电子学院有 600m²的实验工厂,仪器设备固定资产原值总值 1000 余万元,本科生均仪器设备固定资产 1.3 余万元,初步建立起电子类专业实验、实习、实训、创新、毕业设计、竞赛培训体系,大学生实践和创新能力的培养平台已见端倪。

3) 学生科技创新活动已蔚然成风,教师在科研与教研中提高了实践与创新教学能力,培养造就了一批“实践型”“创新型”的高素质教学科研人才队伍。

电子学院鼓励学生参加教师科研项目,教师近 3 年在积极开展科研课题如国家自然科学基金重大项目、

粤港科技攻关项目、国际合作项目等项目研究的同时,积极将科研与教学研究、学生科技创新等有机地结合起来,为推动教学改革与研究,电子电工实验教学中心 2008 年关于电类课程、实验室建设、示范中心管理、大学生创新人才培养等教育教学改革与研究项目立项 16 项,自 2005 年来电子学院大学生创新活动已蔚然成风,学生利用课余时间踊跃参加教师科研活动和创新活动,电子学院参与创新指导的教师 40 余人,其中创新项目负责人中有教授 5 人,副教授/高工 8 人,博士 8 人(含在读 3 人),一大批高职称高学历的教师的积极参与、以老带新、无偿付出、甘做人梯,培养出了一批“实践”“创新”型的高素质教学科研人才队伍。近 3 年电子学院“创新人才培养计划”共立项 54 项,经费 40.5 万,参与学生 257 人,占 10.3%,其中 2007 年立项 34 项,经费 18.35 万,参与学生 138 人,占 16.2%。

4) 加强电子电工实验教学示范中心建设,创新实验教学

精品(重点)课程建设起到示范龙头作用,在数字电子技术、单片机与接口技术、模拟电子技术、通信原理、大学物理实验、电路与电子技术等课程建设中,加大了对实验教学的研究改革投入和力度,增开了大量的综合性与设计性实验项目,有的还带领学生研制了适合学生实验开发的实验教学装置,如“数字电子技术”自行设计制作了“便携式数字电子技术实验箱”,方便学生携带,能随时进行数电的教学实验和创新实验,“单片机与接口技术”自行研制了“单片机系列实验开发板”(已获 1 项国家实用新型专利),它把学生的单片机的入门开发、教学实验、课程设计、毕业设计、科技创新、学科专业竞赛等活动的开展和学生的单片机开发应用能力的培养联系起来,非常方便学生课外单片机的学习、提高和创新,该系列实验开发板是学生在老师指导下研制出来的,该板所有技术资料全部挂在网站上供学生参考,同时还组织成立了常年的课外“单片机学习兴趣小组”,由老师给予技术指导^[5,6]。

5) 注重学生个性的发展,落实学生的专业技能培养训练

鼓励学生申请自主创新立项,如挑战杯竞赛选题、电子系创新中心的创新项目选题等允许学生自由命题,教师指导来完成,还鼓励学生自选参与教师命题的各种创新小组、课外兴趣学习小组、教学实验改革小组、学科专业竞赛小组等,充分发挥学生的兴趣特长,在落实学生个性发展的同时,实施有效的专业技能培养训练,有的项目在学生得到自身提高的同时,

还产生了良好的教学效益,成功的实践创新作品又反哺于教学,如学生参与的系列实验教学研究与实践效果显著,教师带领学生开展了虚拟仪器在实验中的应用、“数字电路”实验教学的分层次教学、电子测量与智能仪表综合性实验的探讨、电子技术综合课程设计的改革、模拟电路实验开展网络化、单片机实验等教学研究、构建完善的电工实训、电子工艺实习的公共服务平台等教学实践项目的研究与改革,切合教学实际需要,还自制系列实验仪器设备,如便携式数字电路简易实验箱、单片机系列实验开发板、运动控制系统、多功能计数器、数字温度计、超声波测距仪、基于 DSP 的虚拟仪器等,已正式投入实验教学,产生了良好的教学效果,其它的如电子竞赛、挑战杯、创新项目作品等也是如此,实现了实践与教学的良性循环。

6 效益分析

1) 在实验、实习、实训、毕业设计、创新、竞赛中,“实践型”“创新型”教师等教育资源丰富,增强了对实践创新型人才培养目标的适切性。电子学院聘有来自企业的 16 名电子类专业的专业顾问和多名国内外兼职教授,在企业建有 12 个校外实习基地,与企业共建“大学生创新基地”3 个,有 16 个开放实验室,1000 余万元科研与教学仪器设备,1 个“大学生创新中心”,已初步建立起电子类专业实验、实习、实训、毕业设计、创新、竞赛培训的完整体系。

2) 电子学院人才培养出口、入口形成良性循环。从 2006 年开始,经过实践创新培养的 600 余名毕业生,就业率居高不下,2006 年、2007 年毕业生平均就业率 99%、95%,电子学院生源充裕,生源质量良好,东莞生源平均录取分远高于同批次本科录取线 20 分以上,非东莞生源在 30 分以上,均按第一志愿一次录取,自 06 年来东莞生源录取分数在逐年升高。

3) 为产学研合作长足、可持续发展注入活力,近 4 年来电子学院产学研合作所形成的良好的办学基础与条件,拓展了实践创新办学空间,所拓展的人才培养、科技协作于一体的办学功能,所建立的校企资源共享的紧密合作关系等等,为可持续提高学生的实践能力与创新能力开辟了广阔的道路。

4) 学生的实践能力与创新能力明显提高,自 2006 年来学生科技成果突出,参加省级以上学科专业竞赛,获国家二等奖 1 项,省级一等奖 6 项、二等奖 15 项、三等奖 16 项,学生参与申请的国家发明专利 2 项、实用新型 2 项、计算机软件登记 3 项,以学生的创新成果实现技术转让 1 项,学生以第一作者公开发表(或

已录用) 科研论文 6 篇。

7 存在问题及努力方向

1) 电子学院缺乏支撑学科建设和科技工作高层次研究基地,高水平的科技创新平台不够,应积极争取省级、国家级的科技研发中心。

2) 技术研究方向还需要进一步调整和创新,研究方向与市场产业需求结合得不够紧密,稳定性不够,难以形成优势,在适应社会经济发展的新兴学科、交叉学科交叉和融合方面研究与实践不够,还没有形成价值的特色。

3) 继续研究本方向本科生培养方案,构建适应形势发展需要的教学体系、实践科研机制、创新与创业平台。如对学生的毕业设计可以以企业技术需求为毕业设计题目来源,尝试更大范围地让企业参与人才培养。

4) 在创业培养上研究太少,应积极将学生的创新与创业培养结合起来,努力尝试创业精神和能力的培养方法和途径。

5) 完善学生创新中心的管理机制,建立科学的管理和指导方法,如拟以技术方向来分为若干模块,让创新水平逐年提高,避免长期的低水平重复建设。

References (参考文献)

- [1] Hou Zhiwei, Pu Yunfeng. Students focus on practical ability and innovative ability By Strengthening the practice of teaching. *Education Exploration*, 2008. 12: 84-85 (in Chinese).
侯志伟, 卜云峰. 加强实践教学, 注重学生实践能力和创新能力的培养[J], *教育探索*, 2008.12:84-85.
- [2] Song Yue, Yang Lei, Lei Ruiting *et al.* Primary Mode Exploration to Electronics Information Student's Practice Innovation Development. *CAREER HORIZON*, 2007. 3: 46-47.
宋跃, 杨雷, 雷瑞庭等. 电子信息类本科生实践创新培养模式初探, *职业时空*[J], 2007.3: 46-47.
- [3] Song Yue, Zhang Zhi-jian, Yu Chi-ye. Construction and Quest on Competitive (Emphasis) Course “Singlechip and Interface Technology”. *Higher Education of Sciences*, 2008.8: 54-56
宋跃, 余焱业, 张志坚. 精品(重点)课程“单片机与接口技术”的建设与探索[J]. *高等理科教育*, 2008.8: 54-56.
- [4] Tang Shengan, Li Ruicheng. Instauration of New Type Experiment Education System, Research and Exploration in Laboration, 2002, (4): 13-16(in Chinese)
唐胜安, 李瑞程. 建立新型实验教学课程体系. *实验室研究与探索*[J], 2002, (4): 13-16.
- [5] Yang Jie. Practicing in Training Creativity and Practical Ability of college students, *Higher Education Forum*, 2007.10.
杨杰. 开展课外创新实践教育, 培养务实创新型人才[J]. *高教论坛*, 2007.10.
- [6] Liu Long, Song Shuzhong, Chen Yan. Students to carry out the practice of science and technology activities by “Challenge Cup” as an opportunity. *Journal of Technology College Education*, 2005. 24(3): 43-44 (in Chinese).
刘龙, 宋书中, 陈岩等. 以“挑战杯”为契机开展大学生科技活动的实践[J]. *理工高教研究*, 2005.24(3): 43-44.