

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2010.02.032

运用大学生创新性实验计划 培养创新能力的实践与思考*

姚文轩, 滕召胜

(湖南大学 电气与信息工程学院, 湖南 长沙 410082)

[摘要] 国家级大学生创新性实验计划是高校培养创新型人才的有效载体, 是加强大学生素质教育、提高大学生科技创新能力的重要途径。本文结合国家级大学生创新性实验计划——研制多功能智能插座, 论述了运用这项科技创新活动、提高大学生创新能力的实践和思考, 旨在为大学生创新训练的推广及大学生创新能力的提高提供参考。

[关键词] 国家级大学生创新性实验计划; 创新能力; 创新型人才

[中图分类号] G642.0 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874 (2010) 02-0094-03

The Practice and Thought of Cultivating the Students' Innovative Capacity by Carrying out National Student Innovation Training Program

YAO Wen-xuan TENG Zhao-sheng

(Department of Electronic and Information Engineering, Changsha, Hunan, 410082, China)

Abstract: National Student Innovation Training Program (NSITP) is an effective carrier for cultivating creative talents in universities. It can improve not only the quality-oriented education but also the technological innovation capacity of the university students. This paper, in view of National Student Innovation Training Program, project of multifunctional intelligent plug, presents the experience and thought of cultivating the students' innovative capacity by carrying out NSITP. We intend to provide reference to promote NSITP and enhance university students' innovation capacity.

Key words: National Student Innovation Training Program; Innovative capacity; Innovative professionals

高校肩负着培养创新型人才的重任, 培养创新型人才必须高度重视和大力加强大学生创新能力的培养。国家级大学生创新性实验计划作为国家面向本科生设立的科学研究计划, 向他们提供了参与科学研究机会, 让他们通过科研和实践, 理论与实际结合, 发现、分析和解决问题, 接受科学研究的训练, 达到培养他们的创新能力的目的, 因而是高校培养创新型人才的有效载体。高校和大学生要运用参与国家级大学生创新性实验计划培养大学生的创新能力。本文结合我们的工作, 论述了运用大学生创新性实验计划——多功能智能插座试制、培养大学生创新能力的实践和思考。

一、运用大学生创新性实验计划培养创新能力的实践与体会

笔者作为项目组组长, 与项目组同学参与了国家级大学生创新性实验计划——多功能智能插座的立项申请、设计试制。我们在大二下学期 (2009 年 3 月) 申报湖南大学大学生创新性试验计划 (SIT 计划), 获得立项批准后, 又

进一步申报国家级大学生创新性实验计划。在获准立项后, 项目组在近一年时间内, 既分工又协作, 一起研究、分析和解决问题。目前项目研究已进入到最后阶段, 接下来的工作是撰写论文和申请专利。正是通过这种初级形式的大学生科研实践, 学生的自学和应用课本知识解决问题的能力、敢于实践和创新的意识、团队意识和合作精神, 都得到全面的培养与提升, 同时, 学生们也认识了科研过程, 锻炼了科学研究毅力。

1、提高了自学能力和运用课本知识解决问题的能力

在多功能智能插座研制实践中, 首先, 我们需要提前自学并应用很多相关的专业基础知识。因为是自学, 在没有老师指导的情况下, 不懂的地方需要自己解决。为此, 我们经常去图书馆查找相关文献或是同组员讨论, 这无形中培养了我们的自学能力。其次, 多功能智能插座研制使我们把课本上的知识运用到实际生活中来。如在做此项目期间, 我们正好在学《模拟电子技术》这门课, 其中涉及很多关于信号放大、滤波整流的方法, 在理解基本原理以后, 我们将其中一些方法应用到项目电流电压检测和直流稳压电源模块中。通

* [收稿日期] 2010-04-28

[基金项目] 湖南大学国家级创新性实验计划项目 (52161110)

[作者简介] 姚文轩 (1988), 男, 湖南长沙人, 湖南大学 2007 级学生, 从事自动化研究。

过实验, 我们不仅学会了应用课本上的知识, 增强了知识应用能力, 还对课本上描述的各种办法有了更深入的了解, 更深入地理解、掌握了课本上的知识。

在多功能智能插座研制中, 我们经常甚至是每天都遇到各式各样的新问题, 如定时器误差、接口接触不良、信号干扰大、信号放大倍数不够、系统反应速度过慢等问题, 这既需要我们去勇敢面对, 也要求我们正确解决。例如, 在调试第一块 PCB 板期间, 每当 5V 继电器吸合, 电源电压就会降低, 刚开始我们完全不知问题出在哪里。经过两天的努力, 一个器件一个器件地排查, 终于发现问题缘于电源模块的 CBB 电容电容值过小, 导致电源最大输出电流小于继电器驱动电流, 最终换上一个电容值稍大的电容, 问题得以解决。再比如, 在研制定时器时, 理论上每 0.5 秒中断一次, 但通过我们的观察和计算, 实际上是 0.4 秒就中断了, 这促使我们修正了 PIC 单片机定时器每 0.5 秒中断一次的看法, 采用软件补偿的办法, 找到了最佳的时间补偿系数, 解决了定时器误差的问题。通过一次次的锻炼, 我们逐渐学会了用平和的心态对待每一个问题, 提高解决问题的能力。

2、增强了敢于实践和创新的意识

在做此项目的过程中, 我们面临了一系列问题, 如第一次去电子器材市场选购元器件, 第一次独自设计工作电路, 第一次焊电路板, 第一次设计 PCB 板等, 但都通过很多全新的尝试, 解决了问题, 提高了问题解决能力, 不仅如此, 通过问题的一个一个解决, 我们学到了很多课本上学不到的知识, 消除了害怕问题的心态, 增强了解决问题的信心, 体验到了解决问题的快乐。

平时在学校很少有主动动手实践的机会。通常的实验是老师事先把所有的电路原理图和实验步骤规定好, 我们只需机械地进行验证实验, 有时做完了也不明白实验原理。而在此项目研究过程中, 几乎所有的电路需自己设计, 程序需自己编写, 硬件需自己选择。即使引用别人的电路或程序, 也是先了解其原理再加以改进。这些问题对我们来说都是有较大难度的, 但我们并不畏惧, 大胆设计, 创造性地解决了一个又一个问题, 培养了创造性问题解决能力。

参与该项目还锻炼了我们的胆量。焊电路板时需使用电烙铁; 做电流检测时需产生一个 10A 的电流; 做电压检测时需将 220V 分压。以上这些操作都有一定危险, 刚开始动手很紧张。期间犯过很多错误, 曾烧坏过三极管、电容器, 还跳过闸, 每次总结经验后重做。反复实践, 我们的胆量得到了锻炼, 错误越来越少。人的发展离不开学习间接经验和直接经验, 但间接经验的学习离不开主体在实践中获得的直接经验, 并以它为基础^[1]。我们发现, 只要严格遵守实验室的规章制度并且正确操作实验器件, 在实验过程中做到大胆心细, 就能保证实验有条不紊地进行。通过实践, 我们懂得了什么是创新, 培养了分析问题、解决问题的能力, 也展示了我们的创新潜力。

3、培养了团队意识和合作精神

科技创新特别是大型科技创新是一项集体工程, 科研课题完成的速度和质量与每一位课题组成员的相互配合和共同付出是分不开的。在研制多功能智能插座时, 作为项目组长的我意识到, 自己是整个项目的核心, 既要发挥

骨干带头作用, 又要与组员平等相处, 不时地引起组员兴趣, 调动组员积极性, 合理分配组员的任务, 并注意组织与协调, 以提高工作效率, 保证任务的完成。同时, 我们也深刻体会到, 任何一个人的努力, 都是绝对不能完成此项目的, 我们注意团队意识和合作精神培养, 协调、配合与合作, 增强了团队意识, 培养了合作能力。遇到问题, 各成员不是各自而战地独自摸索, 而是分工协作来解决。比如, 在做电流检测和电压检测期间, 一名组员负责改变输入信号, 一名组员负责用万用表测量各点电压, 一名组员控制键盘和观察示波器。每个组员的工作都很重要、缺一不可。再如, 很多实验也是合作完成, 实验前一起讨论实验步骤, 连接、调试实验设备, 实验中相互配合, 分工协作, 操作实验设备, 实验后一起总结经验教训, 改进实验, 分担失败的痛苦, 分享成功的喜悦。

4、认识了科研过程, 锻炼了科研毅力

诚如任何创新都需要长期努力和不懈探索那样, 大学生创新能力的提高也必须以顽强的毅力为基础。参与大学生创新性实验计划, 研制多功能智能插座的实践, 让我们认识到了科研过程, 体会到了科研的艰辛, 锻炼了科研毅力。因为大学低年级学习任务繁重, 平时上课, 加上研究任务时间紧迫, 我与项目组同学都是牺牲休息时间, 利用课余时间和假日查阅文献, 在实验室工作, 有时感到十分累, 但我们体会到科研必须持之以恒, 因而累中有乐。同时, 为了完成任务, 我们几乎天天在实验室做着重复的事情, 特别是寒暑假时, 实验室除了我们外, 几乎没有其他人, 难免不孤独、单调和乏味, 但我们感到必须学会忍受这份孤独、单调和乏味, 因为这是创新所需要的。再者, 由于是第一次参与科学研究, 又没有经验, 加上平时实际锻炼少, 动手能力不强, 项目研究经常出现停滞甚至失败, 如做实验经常会出错, 有时一两天被一个问题困扰迟迟没有进展, 心情很低落, 很多次都有放弃的念头, 但我们最终还是没有气馁, 没有放弃, 没有心浮气躁, 体会到做科研必须心静, 必须经得住失败的打击, 经得起诱惑, 抵抗住外界干扰。当我们通过努力找到了失败的原因, 吸取教训, 攻克了一个一个问题, 就有一种拨开云雾见晴天的舒畅感觉, 这也坚定了我们坚持下去的决心。同时, 失败和挫折培养了我们的科研能力, 锻炼了我们的科研毅力, 为今后更深入的高层次科研打下了基础。

二、运用大学生创新性实验计划培养创新能力的思考

我们的实践表明, 运用大学生创新性实验计划的确可以培养大学生的创新能力, 为了能够更好发挥大学生创新性实验计划培养大学生创新能力的作用, 高校和大学生开展大学生创新性实验计划应该注意以下方面:

1、项目选题要合适

大学生学习的专业知识有限, 因此选题不能太大、超出自己的实际水平。学生应基于专业知识和兴趣爱好, 以解决问题为动力、综合运用知识、强化训练过程为目的, 自主提出选题。同时, 申报者还应考虑大学生创新性实验计划、学习和个人生活之间的时间安排。事实证明, 时间和精力是困扰大学生的最大问题。我身边很多有同学在没

考虑清楚自身情况下申报了复杂的大项目,造成时间上的冲突和精力上的不足,最终导致身心俱疲且难以结题。参与大学生创新性项目的同学还应摆正心态,以学习、锻炼为目标,只要在大学生创新性实验计划中得到锻炼,能力有所提高,即使最终结果不是十分理想,亲自经历了大学生创新性实验计划的全过程本身就是成功的^[2]。同时,鉴于大学生创新性实验计划的根本目的在于使学生在本科阶段得到科学研究的训练,提高大学生的创新能力和实践能力,而不是追求大学生在本科阶段出成果,因而学校在审查学生选题时应坚持以学生为中心,把选题的自主性、可行性和创造性放在首位,而不是一味追求脱离本科生实际能力的尖端和前沿性课题,避免弄虚作假,确保大学生在课题申报和审批过程中的公平竞争和选拔。

2、科研实践至关重要

运用大学生创新性实验计划培养大学生的创新能力,需要增强学生的实践能力、动手能力,因而实践至关重要。实践能力的形成是一个渐进的复杂过程^[3],但如今的大学生参与实践活动的积极性不高,很少利用课余时间参与实践活动。而参与大学生创新性实验计划,需要我们深入实践,解决问题。例如,我们从最开始面对一个具体的科研问题几乎无从下手,到如今已能够独立完成文献检索、方案可行性分析和论证。选择插座时,我们没有采用市面上的一些带定时功能的“智能”插座,所有的模块都是自己研制和验证。在实验的初期,我们动手能力很低,第一次焊一个简单的220V转5V电路就花费我们一个下午的时间。当时需选择一个能承受220V电压的CBB电容,我们选用了0.47 μ F、250V的电容,结果一下午烧了3个,后来我们分析220V的工频电是不稳定的,有时可能会高达260V,所以耐压值250V的电容每工作一段时间就烧坏,之后我们选用了耐压值400V的电容,再没出现电容器烧坏的情况。经过一次次地练习,我们最终能够合理地选择器件,熟练地搭建自己设计的电路,为后续各方案的验证打下了基础。

学习了相关理论知识后,通过实践对问题进行深入分析,这样能大大深化对知识的理解并完善知识的结构体系。我们身边有很多成绩优秀的同学,进到实验室后却不知所措。因此,大学生不能将学习变为死背公式和定理,应该在课堂上尽量把理论和实际联系起来,在课堂外把课本上的知识运用到实践中,多进实验室,用理论解决生活中的问题,做到学以致用。

3、学校、老师搭建创新平台必不可少

运用大学生创新性实验计划培养大学生的创新能力,没有学校、老师的支持几乎是不可能的,因而学校、老师需要搭建创新平台。

学校应积极支持大学生创新性实验计划,鼓励学生参与这项计划,并为参与这项计划的学生提供良好的硬件条件。如学校可全体学生开放各类实验室和基地资源,学生可以免费使用各项设施,以此拓宽实践空间;也可统一管理学生的经费,定期检查学生的实验记录本,了解学生实验研究进展和指导教师的批阅情况;还可通过QQ群、Email等方式为学生搭建一个交流平台。此外,学校需建立以注重过程为核心的大学生科技创新成果评价体系,克服

重理论、轻实践的教育弊端,降低考试成绩在测评中的比重,注重对学生个人素质、能力的评价,注重对发挥创新作用的学生个体、个性予以尊重和充分发挥,在科技创新中注重对创新程度、创新的实际贡献的评价;还必须坚持求真务实,保证创新成果的原发性,同时对表现好的同学和项目组给予奖励。

头脑不是一个要被填满的容器,而是一支需要被点燃的火把。教师要做学生头脑里火种的点火者^[4]。传统的灌输式的教学模式下培养出的学生往往缺乏独立思考的能力、实践动手的能力,缺乏自主性和创新性^[5]。因此老师授课时也应当注意把书本知识与实际结合起来,改变以“教师为中心”的、枯燥的、单向的灌输式的教学模式,可以采用小组讨论、复述内容、做报告等形式尽量让学生拥有更多的课堂参与。其次,老师可向同学布置课外实践作业,将课外实践与成绩联系起来,努力为学生创造自主动手的条件和氛围。此外,在项目申报时,指导老师应该积极配合学校,本着循序渐进的原则,给学生选择难易适中、方向明确、要求具体的课题,采取鼓励和激励相结合的手段,激发学生的主观能动性。科研过程中,指导老师应本着提出问题、分析问题、解决问题的研究思路来引导学生,逐渐培养学生的创新思维,并定期督促指导学生,帮助学生完成项目。指导老师也可为本科生安排有科研经验的研究生作为助教,协助其帮助学生完成好创新项目。同时,指导老师需正确客观地评价本科生的科研工作,适当发放本科生的科研工作津贴,悉心指导本科生完成科研学术论文,使其有所感悟与提升。最后,指导老师可将学生创新性实验和学科竞赛以及毕业设计相结合,并帮助学生获得创新奖励学分。

结束语

通过这次科研实践,不仅提高了我们的科研实践能力和创新意识,也使我们在科研过程中锻炼了科学研究的毅力,培养了团队意识和合作精神。实践表明,国家级大学生创新性实验计划可以有效培养大学生的创新能力,高校应该总结这一计划实施的经验教训,加大支持与鼓励的力度,不断完善各种政策和制度,加强对大学生创新能力的培养,以实现培养创新型人才的目标。

[参考文献]

- [1] 杜学元. 大学素质教育应重视学生实践能力的培养[J]. 高等教育研究, 2000, (3): 25-26
- [2] 刘丰韬. 学生参加大学生科技创新研究的体会[J]. 中国科教创新导刊, 2007, (11): 107-108
- [3] 樊世清. 加强大学生科研训练, 培养创新人才[J]. 煤炭经济研究, 2007, (1): 75-76
- [4] 陈洋. 国家级大学生创新性实验计划实施的实践与思考[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2009, (4): 93-95.
- [5] 赵晓华. 导师制下本科生创新能力培养模式的探索与实践[J]. 中国电力教育, 2009, (8): 45-46.

(责任编辑: 胡志刚)