

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2013.04.012

以专业实验室为依托促进创新人才培养

唐劲, 钱猛, 王新峰, 黄浩量

(国防科学技术大学 信息系统与管理学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 针对当前高校本科生开展科技创新活动所面临的困难和问题进行了调研, 通过建设创新实践环境和创新实践项目有效解决了本科学生创新场地不足和创新能力训练不足的问题, 采取“立项—制作—参赛”三步走的方法指导学生开展创新实践活动, 充分发挥了专业本科生实验室对创新型人才培养的促进作用, 取得了良好的应用效果。

[关键词] 创新实践环境; 创新实践项目; 人才培养; 创新实践活动

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2013)04-0038-02

Relying on Specialized Laboratories to Promote Innovative Talents Training

TANG Jin, QIAN Meng, WANG Xin-feng, HUANG Hao-liang

(College of Information System and Management, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: This paper investigates the current difficulties and common problems that the undergraduate students are confronted with in their innovation activities in science and technology. Through the expansion of innovation environment and the extension of the research projects, the shortage of space and the lack of the innovation ability training are greatly improved. A three-step approach is taken to guide students to carry out innovation activities. The undergraduate laboratory has achieved good results in promoting the training of innovative talents.

Key words: innovation environment; innovation project; training of talents; innovation activities

进入21世纪, 创新人才培养已成为知识经济时代高等教育的核心。^[1] 实验室作为高校实践性教学的重要场所, 对于提高学生分析问题和解决问题的能力, 培养学生的科研兴趣, 激发其发明创造的动力起着至关重要的作用。^[2] 在创新人才培养过程中, 实验室如果仅仅局限于在课程实验环节中完成规定的教学任务, 远远不能满足学生创新能力培养的需要^[3], 因此, 有效整合实验室资源、人力, 建设本科生创新实践能力培养环境势在必行。这项工作是一个长期的循序渐进的过程, 需要在吸收国内外先进经验的同时, 与时俱进, 开拓创新, 在摸索中突破、前进, 坚持走具有鲜明特色、自主创新的道路, 以培养高素质创新人才为目标而不断努力。^[4] 有鉴于此, 本文以培养学生实践能力、创新能力为宗旨, 围绕实验室支持本科生创新人才培养的问题展开了探索。

一、问题分析

近年来, 随着各高校对学生创新能力培养的重视, 各类课外创新实践活动蓬勃发展, 学生对于科技创新的积极性也越来越高。充分发挥本科实验室各种资源在创新性人才培养方面的促进作用, 首先需要真正了解学生开展科技

创新的实际情况。基于此, 我们面向大一、大二本科生开展了内容为“你认为在开展课外科技创新活动时遇到的主要困难和问题是什么?”的问卷调查, 共发放调查问卷300份, 最终回收有效问卷227份, 有效回收率为75.7%。通过归纳总结, 在学生所反馈的内容当中, 场地匮乏和训练不足是最普遍的两类问题, 所占比例分别为68.7%和60.9%。我们对这两类情况进行了原因分析。

(一) 创新场地匮乏

目前, 大部分学生进行科技创新主要依托于指导老师所在的科研实验室和学校学院的教学实验室, 很少有专用于开展创新实践活动的场所。而上述两类实验室虽然拥有丰富的资源和设备, 也能做到开放共享, 但对于本科生来说实际存在着无固定位置、受限于老师科研办公和实验课程的安排、无法保证完全自主开展研究等不便之处。不仅学生而且也有很多老师反映这种“打一枪换一个地方”的方式不利于创新思维和创新实践的延续性, 往往只能选择实验室没有其他安排的情况下进行活动, 而且很难避免被中途打断。

(二) 创新训练不足

很多大一、大二的学生在学习完程序设计、电子电路

[收稿日期] 2013-10-26

[作者简介] 唐劲(1985-), 男, 湖南长沙人, 国防科学技术大学信息系统与管理学院助理工程师, 硕士, 主要从事本科实验教育教学理论与方法研究。

等基础课程后，跃跃欲试想要投入到科技创新活动中来。然而由于创新思维和实践经验的不足导致两种情况特别突出：一类是空有创新积极性而没有创新想法，不知道要做什么；另一类是有创新想法但想法没有可行性，不知道要怎么做。这两种因创新训练不足造成的情况导致最后往往只能由老师事先确立创新作品的主题，再选择合适的学生进行研究制作，这种由老师“把关”的方式虽然也能在各类科技竞赛中取得了不错的成绩，但存在受益面窄，思维受限的弊端，因此并不利于真正培养学生独立自主的创新思维和实践能力，长此以往造成学生思想上越来越“懒”，习惯于被动接收老师交代的任务。

上述情况严重阻碍了学生创新实践能力培养的效果，亟待我们采取相应措施予以解决。联系我院本科生实验室的实际情况，自2005年建成以来，占地面积约450 m²，购置仪器设备上千台套，设备总值670万元，建设了专业课程实验系列、专业课程设计系列、综合演示演练系列共3大类12个实验环境，目前共承担21门课程实验，3门实验课程，5门课程设计，在提高本科生实践能力方面起到了极大地促进作用。然而，大部分仪器设备主要用来保障课程实验，存在利用率偏低，在培养学生创新能力方面发挥的作用有限等问题。基于此，我们以本科实验室为依托在促进创新人才培养方面进行了一些尝试。

二、改革举措

（一）创新实践环境建设

为解决学生缺乏创新场所这一问题，我们对本科实验室进行了环境改造，通过统筹规划和合理布局，专辟出67 m²的区域作为本科生课外科技创新实践区，用于开展自主性课外科技创新活动。

该环境为本科生课外科技创新提供通用基础支撑条件，如计算机、服务器、专用工作台、网络环境等。配备示波器、信号发生器、恒温焊台、万用表等硬件开发工具，安装visual studio、proteus、keil、protel等常用开发软件，可满足大多数工科专业创新实践活动开展的需求。同时考虑到部分学生进行多媒体音、视频开发的特殊要求，在此实验区中构建了一个18 m²的声光工作室，对其进行隔音、遮光等处理。

专用开发设备方面，主要依托本科实验室进行仪器设备共享。实验室现有可用于学生科技创新的各类仪器设备133台套，价值136万元，可支持多个研究方向的创新实践活动，所有设备均可由学生通过申请进行使用，使得这些资源在保障实验课程之外能继续发挥支撑科技创新的作用，避免了重复建设，提高了设备使用效率。

在创新实践区管理方面，由本科实验室专职实验教师负责保障，对每组前来开展创新实践活动的学生进行登记，同时做好场地安排和仪器设备借还工作。严格按照实验室规章制度对学生进行教育，每天定点对创新实践区运行情况进行检查，确保实验室安全无事故。

目前，课外科技创新实践区可同时容纳8组学生，每组学生都有本组专用的工作台，学生可根据自己的时间安排前来开展自主性课外科技创新活动，使本科实验室成为培养创新型应用人才的有益补充。

（二）创新实践项目建设

目前，对于学生实践能力的培养主要依托于培养方案中的各门课程实验和课程设计，而在创新能力方面，仅有部分学生能通过参加各类科技创新竞赛获得锻炼，缺乏全面系统的培养。因此，充分发挥实验设备效能，设立创新实践项目，对于促进本科生综合创新实践能力的提高十分必要。针对本科生开展科技创新初始阶段往往比较盲目，不了解采取哪些技术方法能将自己的奇思妙想予以实现，实验室结合各类科技创新竞赛的主题特色和本学院的教学科研成果，设立了“基于嵌入式的信息系统应用实例开发”、“无线传感器网络应用实践”、“IEEE电脑鼠走迷宫竞赛”等6个系列的本科生科技创新基础项目供学生进行前期实践，并在设备和技术指导上予以支持。此外，实验室还通过与各年级联合举办“本科生创新总动员”系列宣讲会等形式，不定期邀请各研究领域的专家教授为学生介绍前沿科技知识，启迪创新思维，吸引更多学生加入到创新实践活动中来。低年级本科生可以选择感兴趣的研究方向进行学习探索，掌握该领域科学技术的实践方法和应用范围，同时与其他志同道合的伙伴结成团队，为将来制作自己的创新作品打下良好基础。

在学习过程中，不少学生通过创新实践项目的训练获得了科技创新的灵感。例如某创新小组在操作移动机器人的实践过程中，发现利用操纵杆同时控制机器人的行进方向和摄像头转动方向十分不便，由此想到在视频眼镜中加装传感器，由头戴视频眼镜获取机器人监控图像，通过感应头部姿态控制机器人摄像头的转动，最终参赛作品“你是我的眼”获得2012年全国大学生物联网创新创业大赛一等奖。再如在地形探测方面，学生将无线传感器网络技术与“电脑鼠”相结合，设计出具有二维平面地形探测和路径选择功能的智能机器人，其题为“基于移动机器人的地图构建与最优路径选择”的创新项目于2012年成功申报国家级大学生创新训练项目，并于2013年6月顺利通过验收。类似的案例充分说明了实验室设立的创新实践项目在促进创新能力培养方面的有效性，也更进一步增强了我们继续开设这类实践项目的信心。

（三）创新实践活动的开展

通过大一大二阶段开设的这些创新基础项目，高年级本科生已经积累了较为丰富的实际操作经验，具备一定的实际动手能力，同时创新想法也日趋成熟并迫切期望付诸实践。有别于以往实验室开展科技创新活动时先组织学生报名参加学科竞赛再进行作品制作的模式，实验室采取“立项—制作—参赛”三步走的方法。

首先是立项阶段，要求学生根据本学科专业在工程应用中的实际情况或日常学习、生活中的细致观察，找出自己在其中可以开展哪些创新工作，通过扎实的调研论证明确作品的创新点。在此阶段各个创新小组可通过平时与创新指导老师互动交流，自行选择指导老师，同时实验室专职实验教师也将收集各个小组的创新需求，根据其所属研究领域不同推荐给创新指导老师。指导老师对学生创新想法的新颖性和可行性与其进行深入广泛的论证，确立创新作品制作的技术路线。

在作品制作阶段，各小组由组长负责，（下转第42页）

构或者大学举办,我们可以充分利用机会,参加大学的其他相关活动,学习其课程,了解该校的教学方式,为今后的学习和教学积累经验。

四、思考与借鉴

高层次学术人才的培养已经成为我们必须面临和解决的一个重要问题。随着我国科学研究水平的逐渐提高,我们必须改变那种跟在别人后面做研究的习惯,必须强调真正的创新和领先,这就要求我们必须要有有一流的人才队伍。光靠引进人才并不能解决所有问题,我们还必须培养自己的高水平人才。传统的学术优势国家已经在这方面走在前列,我们可以从他们身上借鉴经验。

首先,我们必须高度重视高层次科研人才的培养,要想办法在课堂以外提高人才水平。除课堂教学外,结合研究生的课题或者年轻科研人员的课题研究,促进其科研水平的提升是一个有效的方式。然而,要真正帮助人才突破瓶颈,还必须结合多方力量,利用整合好资源,方能更好地达到目的。

其次,学会对资源的整合和利用,发挥团队优势培养人才。这方面,我们已经开始了有益的尝试,比如导师团队负责制就是一个很好的方式。这样做的目的就是发挥团队中每个人的长处,为人才培养提供更多的养分,同时也为团队合作奠定基础。

此外,专人负责组织会议也值得借鉴。当前,我们许多会议的组织依赖于老师和学生,这一方面使组织人员浪费了大量的精力,另一方面,会议的组织实际上是一个相当复杂和细致的工作,因此对组织人员的时间、能力和精力上要求都较高。专门人员负责会议的组织,在为科研人员松绑的同时,为我们在组织人才的培养上也奠定了基础。

(上接第39页)

制定详尽的研究计划,明确小组成员的分工,根据自己的时间安排在实验室课外科技创新实践区自主开展研制工作。各指导老师充分发挥本研究领域专长对所属小组进行创新指导工作,帮助其攻克技术难题,推动研究进度在各阶段时间节点内完成。在此过程中,专职实验教师负责实时提供实验设备技术支持,组织学生定期汇报本小组的研究进展,开展创新交流活动,通过互相借鉴研究经验和共享创新资源,促进共同发展。考虑到设备、经费支撑问题,实验室可提供大部分设备支持,其余经费由学生通过申请各级创新立项资助的方式解决。

经过前期的充分准备,正式参赛前学生的创新作品已基本成形。实验室针对各类创新竞赛主题特色的不同进行甄别,组织各小组报名参加符合自己作品特点的比赛,指导老师可根据竞赛时间安排指导学生作品进一步完善,并按要求准备作品文档和演示汇报。由于学生在立项和制作阶段的工作细致扎实,作品具有较强的创新性和实用性,改变了以往仓促报名参赛后作品主题不明、创意不足、赛果不佳的状况,避免了为竞赛而创新的误区,真正实现了以竞赛促进创新人才培养的目的。

三、结束语

2011年以来,我们依托实验室已有建设基础,整合各类实验资源,重点发挥课外科技创新实践区的作用,结合

最后,培养方式要灵活多变。比如,暑期学校的举办,可以授课方式为主,也可以前沿科学问题引导为主。前一方式适合培养入门人才,后一方式更符合高层次人才培养的需求。因此,我们应该因势利导,在不同阶段组织不同的培训方式,最大程度上培养好人才。

五、结语

在高新技术越来越重要的今天,我国对人才培养的重视程度毋庸置疑,对人才培养的投入也越来越大。我们在增加硬件投入的同时,更应该关注高水平研究型人才培养方式的吸纳与拓展。

[参考文献]

- [1] IPAM. Institute for Pure and Applied Mathematics: An NSF Math Institute at UCLA. [2013-04-01]. <http://www.ipam.ucla.edu/pseudo/default.aspx>.
- [2] Dominic Tildesley CECAM Director. About CECAM; Mission. 2013-03. [2013-04-01]. <http://www.cecam.org/mission.html>.
- [3] 董南燕,王卫,卢晓. 暑期学校:优质教育资源共享的新模式——北京大学暑期学校的办学理念与实践[J]. 高等理科教育, 2007(4): 40-44.
- [4] 柳丽华,马勇. 研究型大学暑期学校的探索与实践[J]. 高等理科教育, 2007(6): 78-80.
- [5] 宋鑫,卢晓东. 中美大学暑期学校实践比较[J]. 高等理科教育, 2008(5): 29-34.
- [6] 蔡跃明. 新形势下培养高质量研究生的探索与实践[J]. 学位与研究生教育, 2009(3): 5-8.

(责任编辑:赵惠君)

本领域实际需求现状,研究设立创新实践项目,重点加强与优势科研项目联合,从内容上确保创新型实践活动的开展。在创新管理方面,实验室采取专职实验教师监督,青年骨干教师指导,各小组选派组长自主管理的方式进行。以现代化条件为基础,正规化队伍为保障,信息化管理为支撑,规范化服务为标准,开放化运行为常态,实现本科生创新能力培养科学化发展。目前,以本科实验室为依托开展创新活动的各小组中,年均获得国家级创新竞赛奖项2-3项,获国家级创新训练资助1-2项,其他各级奖项和资助6-7项,两年间共有8名优秀学生获得本校研究生推免资格,在拔尖创新人才培养方面取得了良好成效并将进一步推广。

[参考文献]

- [1] 朱溢. 建设开放型创新实验室 培养创新人才[J]. 中国现代教育装备, 2011(13): 46-47.
- [2] 刘小花,唐贵进. 微电子创新实验室的构建与实践探讨[J]. 科技信息, 2012(13): 13, 17.
- [3] 程颖慧,段铸. 探索实验室开放模式 培养大学生创新能力[J]. 民营科技, 2011(01): 68-69.
- [4] 吴小安. 浅谈实验室改革创新[J]. 科技信息, 2011(15): 123.

(责任编辑:卢绍华)