

大量的创造发明事实表明,想象、灵感和直觉是创新思维中的精华。创造能力的大小和一个人的知识量、想象力成正比。要培养想象能力,很重要的一点,就是要见多识广、博览群书、博采众长。文化走廊,介绍实验中的基本原理在现代科学技术以及现代军事领域中的典型应用,安装与前沿科学的“接口”和“窗口”,使得学员受到启发,培养学员的想象思维能力,激发学员创新激情,更好地进行创新活动。

### (三) 发挥创新基地的创新孵化作用

物理实践创新基地牢固把握建构主义理论强调的“学习者为主体”的教育理念,以“学员为主体,教员为主导”为原则,鼓励学员自主创新。

学员自提、申报课题并得到教员认可者,取得学校科技创新研究项目立项者,参加保利杯、挑战杯竞赛者,参加物理实验项目研究并制作多媒体课件者均可加入基地的创新实践活动。

现代教育理论研究表明,互动性是有效学习的关键特征。在创新实践活动中,采用了群体激智法,通过小组讨论的形式,围绕创新课题,动员、激励大家提出尽可能多的创新设想,从而为获得最佳创新方案创造良好的条件。通过小组间的合作学习,学员有机会创造和表达自己的思

维、共享和批判别人的观点,有机会与同伴、教员形成广泛互动,促成其获得高级认知策略。学员在基地完成了许多创新实践课题,所有项目全部通过评审,其中多项获得优秀,并在国外期刊和国内核心期刊上发表论文数十篇,创新基地开展的物理实验课件竞赛使多位同学获得了奖励。

### (四) 延伸物理实验的触角

创新既要新颖,又要先进,这就要求全面调研创新课题的历史、现状,及其国际国内动态,知己知彼,才能既不重复别人的工作,又能扩大视野,活跃思维,汲取别人成果的精华,再通过自己的创新活动,形成独特的设计方案。在校园网上开出了许多虚拟实验,用以弥补现有实验设备的不足,努力展示更多内容、方法以及技术新颖的实验;同时在网上载入了大量的与现有实验内容相关的现代科学技术的背景和交叉学科的延伸知识,网页提供与大量相关网站的链节。

大学物理实验课程在培养高素质创新型军事人才方面越来越显示出其重要性,创新教育本身是一个不断发展和完善的教育理念,在先进的教育理论指导下分析和解决新问题,不断完善教学内容,丰富教学手段,探索合理有效的教学模式,将使这门课程在培养高素质创新型军事人才方面发挥更大效能。

## 实施高年级本科学员进实验室进行创新研究计划的探索与思考

国防科技大学 航天与材料工程学院, 丛广年 钟芳程 谢凯 唐乾刚 汪赵新

全面实施素质教育,培养学员的创新精神和实践能力,是当前高校教育改革的重点内容。高校本科教育的特点在于大学一、二年级主要是基本理论和基本知识学习,目的是打牢基础。进入大学三、四年级后,则主要展开学科基础和专业课程学习,此时,学员已经了解和掌握了本专业方向的相关理论和知识,可以通过开展科研实践等创新活动来不断地加深对专业知识的理解,实现理论和实践相结合。实施高年级本科学员进实验室进行创新研究计划,完全符合高校本科教育教学规律,对培养高素质综合性人才具有极其重要的作用。

### 一、创新研究计划的实施背景

航天与材料工程学院在2005年底召开了教学研讨工作会议,对近几年来学院在教学实施过程中的经验和主要做法进行了系统地总结,制订出台了《教学规章制度文件汇编》,其中重点修订了培养学员创新精神和创新能力的两项制度,即《学科竞赛组织实施及奖励办法》和《本科生创新研究训练计划实施办法》,两项制度的核心内容在于实施高年级本科学员进实验室进行创新研究计划。实施该计划的必要性在于:

#### (一) 教员跨院区教学,学员和教员之间的沟通偏少

目前,本科学员一、二年级在三号院实行统一施教,教员上完课马上就需要乘班车回家,学员和教员之间缺乏

相互交流的时间和空间,教员只能通过答疑和布置作业来掌握学员的学习状况,这显然是不够全面的。另一方面,学员也不了解教员在从事哪些领域研究,同时对自身所学专业的历史沿革、现状和发展趋势也茫然不知。这种教员和学员之间的缺乏了解,不仅影响了教员的施教质量,也降低了学员的受教质量。

(二) 学员本科毕业后,无论是继续深造还是参加工作,都是理论和实践相结合的过程

实施高年级本科学员进实验室进行创新研究计划,最大受益者还是学员。在创新实验室中,他们不但应用了所学知识,还探求到了更多其他的相关学问;不但成功地开发了实验作品,还深入地体验了团队的合作,这些都是平常的课堂教学中所学不到的,是一种宝贵的财富,也为他们继续深造或走上工作岗位打下了扎实的基础。因此,越来越多的学员向往成为实验室的成员,到实验室开展科研创新工作。

### 二、创新研究计划的实施方案

实施高年级本科学员进实验室进行创新研究计划,是在本科学员进行正常的学习过程中,利用业余时间进行的有组织、有指导的、有别于毕业设计工作的科研活动。

#### (一) 参与对象

学习成绩列专业前50%以上或经学院主管领导批准的

实践能力特别突出的大三、四年级本科学员。此项要求主要基于两点考虑，一是鉴于实验室条件和教学资源所限，不能满足所有本科学员参加；二是在学员当中产生一种竞争意识，形成比、学、赶、帮、超的浓厚氛围。

#### (二) 研究内容

创新研究训练计划分为重点方向研究和一般方向研究两个层次。重点方向研究参照科学研究工作，成立导师组，委托相关单位负责组织实施，学院提供研究经费，每学年进行一次。一般方向研究参照本科毕业设计工作，由学院训练部协调，各单位分别组织实施，每学年进行一次。

#### (三) 组织形式

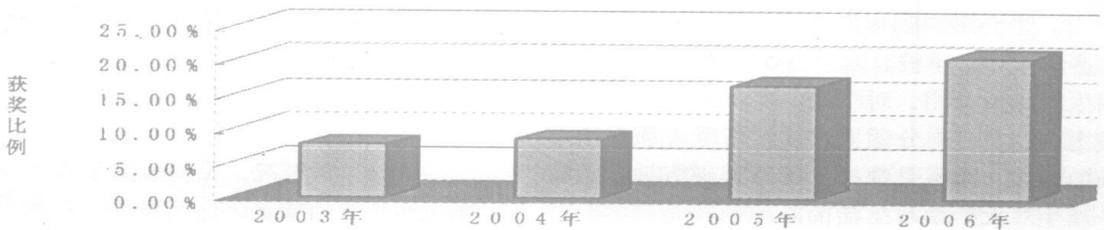
重点方向研究：具体方向由学院研究确定，每年秋季学期组织实施。近几年确定将“无人飞行器”作为试点研究方向，具体组织实施由空间所负责。一般方向研究：每年9月份，学院将大三学员按比例分配至各系、所和重点实验室进行实习。各单位将学员分配到各科研课题组，让学员参与了解课题研究以及参加课题组定期会议，从而达到学员对学科专业初步了解的目的。每年6月份，在学员进入大四学年前，实习学员须撰写并上交不少于5000字的心得体会。创新研究项目实施过程中所需设备和经费等资源由指导教师所在教研室或课题组提供解决。

#### (四) 资助办法

学院设立创新研究计划专项经费，对于重点方向研究每年资助5万元；一般方向研究，主要以课时补贴方式发放给指导教师，指导1名学员记5分并按20学时发放课时补贴。

### 三、创新研究计划效果显著

学院高年级本科学员进实验室进行创新研究计划自



学院历年学员学科竞赛获奖比例趋势图

#### (四) 创建了无人飞行器创新实践平台

无人飞行器创新实践平台是我院实施高年级本科学员进实验室进行创新研究计划的标志性成果。无人飞行器创新实践基地建设的基本原则是：注重特色，兼顾全面，注重基础，兼顾深入，注重创新，兼顾继承。我们力争经过4~5年，建成以航天与材料工程学院为依托，全校性的无人飞行器创新实践平台；参加并组织全国性的航空、航天类竞赛和比赛活动，拓展无人飞行器创新实践基地知名度，努力建设成为有军校特色的全国知名学生创新实践活动基地。建成后的无人飞行器创新实践平台将为我校本科生、研究生的培养提供航天、航空类主题的创新实践基地，也可为我院飞行器方面的创新实践活动提供感兴趣的学生资

2003年起实施，经2005年重新修订，目前已经比较完善。运行至今，效果显著。

#### (一) 广大学员踊跃参与，创新能力大大增强

几年来，先后有260余名学员参与该计划，通过有计划地组织本科学员参与科研活动，可以促进学员和教员之间的沟通，加强学员对学科专业的了解，培养他们的创新能力、交流能力、独立工作能力和团队合作精神，使他们所学的知识得到巩固和提高，并了解和掌握基本的科学研究思路、方法和手段。2003级本科学员刘东青同学在心得体会中写道：“在实验室里我们见到了各位老师还有各位师兄师姐，他们共同生活在一个和谐的大家庭里进行学习和科学研究，有问题共同探讨商量，有信息共同分享评析。在一个好的氛围里，一切事情都是那样的井井有条而又充满活力……在实验室的那段时光，是我大学生涯中一段难以抹掉的美好回忆，它塑造了我的思想……”。

#### (二) 学员文化课学习成绩进步明显

在2006年全校16门公共基础课统考中，我院本科军人学员取得8门第一，3门第二的好成绩。近三年来，本科毕业生在研究生入学考试中主要基础课成绩良好。2006年数学一平均成绩全校第一名，英语课平均成绩全校第三名，学员武纬的数学二150分和学员胡凯为的数学四141分均为当年全校最高分；2007年数学一全校平均成绩第一名，学员陈力春的数学二145分为学校最高分。

#### (三) 学科竞赛获奖数量和质量显著提升

2001年以来，学员在各类学科竞赛等创新活动中，共获得国际级奖7人次、国家级奖13人次、省级奖63人次、校级奖146人次。历年来学员获奖比例见下图：

源和演示验证硬件资源。该平台主要服务于飞行器设计、力学、材料、能源、导航/制导/控制、机械、通讯、微波、光学、计算机、作战指挥等多学科的创新实践活动，为培养学生理论与实践结合、继承与创新结合、专业与全局结合的科研工作能力提供环境保障。

下一步我们将不断完善高年级本科学员进实验室进行创新研究计划：努力扩大学员进实验室的规模，逐步实现本科学员全员进入实验室；加大宣传力度，力争使广大教员和学员普遍认识到实施高年级本科学员进实验室进行创新研究计划是培养学员创新精神和能力、提高人才培养质量的有力措施；加强对创新研究计划的全程监督，提供全面保障和服务。