

# 面向创新能力提升的实验教学改革

唐九阳, 胡升泽, 葛斌, 汤大权, 肖卫东

(国防科学技术大学 信息系统工程重点实验室, 湖南 长沙 410073)

**[摘要]** 依托创新实践基地和人文实践基地两大平台, 加强现代实验教学研究和应用, 推行创新教育, 构建新型实验教学体系, 创新实验技术和方法, 改进管理办法, 为培养创新型军事人才发挥了应有的作用。

**[关键词]** 创新能力; 实验教学体系; 实验室建设

**[中图分类号]** G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2014)01-0107-03

## Experiment Teaching Reform for Innovation Ability Enhancement

TANG Jiu-yang, HU Sheng-ze, GE Bin, TANG Da-quan, XIAO Wei-dong

(*Science and Technology on Information Systems Engineering Laboratory,  
National University of Defense Technology, Changsha 410073, China*)

**Abstract:** The paper makes a summary of the experiment teaching reform practice of the modern experimental teaching research, experimental technology and methods innovation and laboratory management improvement. We maintain that the promotion of experiment teaching reform effectively improves the quality of the innovative commanding talents.

**Key words:** innovative ability; experimental teaching system; laboratory construction

实验教学是人才培养体系的重要组成部分, 在引导学员理论联系实际, 培养学员的创新精神和实践能力方面有着不可替代的作用。长期以来, 院校教育一直存在“重理论、轻实践”, “重知识传授、轻能力培养”的现象, 往往将实验教学依附于课堂教学, 对实验教学在人才培养中的地位和作用认识不足, 重视不够, 缺乏系统的实验教学计划, 实验教材内容陈旧, 实验教学方法简单, 满足不了创新型人才培养要求, 难以达到促进知识理解、体现知行统一、发展实践能力和创新能力的教育任务。

实际上, 实验教学不应该附属或服从于理论教学, 而应该成为理论教学的延伸。实验教学与理论教学是教学系统中既相互联系、又相对独立的两个

子系统, 有各自特定的目标与功能。理论教学侧重传授学员有效的知识、培养学员认知能力, 从而提高学员自主获取知识的能力。实验教学侧重提高学员应用所学知识分析和解决实际问题的实践能力, 培养学员的科研素质和创新意识。实验教学与理论教学的有机结合可以促进学员的知识、能力和素质的协调发展。

因此, 新时期军队院校实验教学工作, 应立足于培养创新型人才这一新的目标, 主动适应我军院校教育不断发展的要求, 淡化理论教学与实验教学的界限, 改变实验教学在人才培养中的从属性地位和纯验证性角色, 树立实验教学与理论教学有机结合又相对独立的现代观念, 树立实验教学与理论教学并重的观念, 对现有实验教学进行全方位的改

**[收稿日期]** 2013-08-28

**[基金项目]** 国防科学技术大学“十二五”研究生教育教学改革重点课题(jygy2013005)

**[作者简介]** 唐九阳(1978-), 男, 湖南邵阳人, 国防科学技术大学信息系统与管理学院军事信息系统系副主任、副教授, 博士, 硕士生导师。

革和建设,构建新型实验教学体系,创新实验技术和方法,改进管理办法,提高质量和效益,为培养高质量创新人才发挥应有的作用。

### 一、构建实验教学与理论教学互通并重的综合教学体系

按照“综合知识与专业知识相结合,增强素质与提高能力相结合”的原则,首先确立“基础+核心+特色”的课程体系。在注重夯实学员科学文化基础的同时,专项设计贯穿四年的思想政治教育和军事教育训练计划,注重打牢全面基础。帮助学员系统掌握自然科学、社会科学、军事科学的基础理论和基本知识,培养良好的思维能力、实践能力、表达能力、交往合作能力和知识获取能力。

其次,改变以理论课程为基础设置实验的体系,将理论教学与实验教学统筹协调,面向创新型人才培养,围绕“自然科学、信息科学、军事科学”等知识结构建立分层次、多模块相互衔接的具有不断自优化功能的实验体系。建立和完善实验课程的教学大纲,从整体角度整合实验教学内容,以适应信息化战争的不断要求,尤其将教师的科研成果转化为实验教学内容,促使实验教学内容与学员课外科技活动的结合与延伸,体现实验教学内容的现代化、信息化、综合化。

最后,建立一个实践教学体系,增强学员对实践活动的了解,锻炼学员的协调能力、沟通能力和对理论知识的综合运用能力,培养学员的专业素养。这是培养学员认识和观察社会、训练应用能力和操作技能的重要教学环节,是素质教育的重要手段。不仅要求学员对本专业所学知识和技能进行综合运用,而且使学员通过各种实践,进一步提高分析问题和解决问题的能力。

### 二、开设适应性与创新性兼具的多层次实验

对原有的实验教学内容进行系统改革,通过提高教学起点,筛选和优化知识点,逐步淘汰内容陈旧、技术落后的实验,并将实验体系划分为基础实验、综合设计实验、研究创新实验三个层次,逐步培养学员基本实验技能、集成设计能力和创新意识。

基础实验:针对重要的定理、概念和常用的元器件进行的验证性实验。侧重培养学员掌握基本仪

器和器件的性能及其使用、基本的实验技能、基本实验方法,加深对相关理论与技术的理解。基础实验占整个实验内容的30%。

综合设计实验:要求运用某一课程或多种课程知识,依靠掌握的基础理论知识和基本操作技能,完成实验全程操作的适应性实验。侧重培养学员设计、集成、测试能力和综合素质,全面提高学员有效运用所学知识进行综合设计的能力,以及系统级的开发应用能力。综合设计实验主要由教师设计一些融入探索和研究成分的综合性或有一定难度的课题,增加学员思考和探索的内容,使学员通过实验达到对基本知识、技能的系统化、完整化。综合设计实验占整个实验内容的40%左右。

研究创新实验:由教师从科研课题中抽出小课题拟定设计实验题目,或由学员根据所学理论课程自己设置研究题目,制定试验研究方案,开展试验分析。侧重提高学员综合运用所学知识分析和解决实际问题的能力,培养学员的探索精神以及系统级的研究与设计能力。研究创新实验中,学员通常围绕设定主题查阅相关文献资料,在独立思考的前提下,各实验小组成员相互完善,优化结果,并通过课堂讨论由意见纷争到形成共识,最后经过小组代表陈述,得出结论。由于学员能根据自己的学习需求和能力状况,决定实验内容、顺序、途径和方法等,出现了超前实验、创造实验的局面,极大激发学员独立创新意识的意识,培养了学员的创新能力。研究创新实验占整个实验内容的30%左右。

### 三、实行开放实验室教学

采用开放实验室方式,对原来定时、定人、定内容的实验教学进行改革。建立实验预约系统,通过该系统,学员可以了解实验室占用情况、实验课程开设情况、各实验平台实验教学资源、各实验平台的实验内容和选做实验内容等,学员借助预约系统自主选择和设计实验,自主验证实验,既满足了个性化的需求,又激发了学习的主动性,提高了学员的科学实验素质。针对实验室设备较多、需要共享调度的问题,建立实验室设备管理系统和设备借还管理系统,以条码方式管理所有设备,有效提高实验室设备的利用率和实验中心的管理效率。学员还可以在经过教师审核后提出采购自选创新项目所需新设备的申请,实验室统筹整体需求,积极引入新实验设备,保证实验教学基础设施的先进。实验室开放时间为周一至周五从早8点至晚9点,周

六、周日从早9点至下午5点。通过扩大实验室开放,促进学员自主学习、合作学习、研究性学习,促进学员实验能力、创新能力、实践能力和综合素质的不断提高。实验室每年通过组织教员召开“本科生创新活动总动员”系列宣讲会等方式,吸引大量本科学员参与实验室课外科技创新活动,极大地激发了教员指导学员开展创新活动的热情,也显著提升了学员“学科学、用科学”的兴趣。2012年,实验室共发布本科生创新项目10项,其中有1项获得湖南省大学生创新性实验项目资助,另有4项获得学校创新性实验项目资助。

#### 四、探索引导为主的实验教学方法

利用 Moodle、多媒体网络教室等教学系统实现互动、广播、研讨等灵活的实验教学方式,有效支持了启发式、案例式等实验教学方法的实施。采用“启发—引导—讨论”式教学法,通过提问、引导、讨论、探索、研究等方式,构建学员独立思考的氛围,引导学员主动自觉学习。在实验课堂中教师不讲述具体的实验过程,只强调实验过程中的关键注意事项,把时间留给学员。强调以问题为纲启发学员主动思维和创造性思维,鼓励并支持学员自主实验,以锻炼学员发现问题、分析问题、解决问题的能力。学员在实验中目标明确,带着问题去大胆尝试。提倡学员间相互沟通、合作,共同解决遇到的问题和难题,通过教学实验,不仅锻炼了学员的专业技能,也提高了学员合作、研究的能力。实验过程中教师深入到每一实验小组去观察、指导学员的每一个动手、操作方法、规范程度等,发现问题及时给予原理性或方法性的引导与启发。通过实施引导为主的实验教学,学员的自主实验能力、科学探索思维和自主创新意识大大增强。如《C++程序设计》系列实验教学,利用实验室的网络实时教学平台和在线学习平台,打破了教室和实验室、讲授和实验之间的界限,形成了精讲多练、边讲边练、边练边学的教学模式,提高了学生的兴趣和主动学习能力。课程结束当年,就有3名大一学员入选学校集训队,参加 ACM 竞赛。

在实践教学考核中,突出实验过程分析,鼓励探索和创新。按照不同实验项目,如制作工艺、技术难度、操作控制、创新应用程度、协作与互动、成果与归纳等,采用实验项目所属课程指导教师按实验过程、实验报告、实验面试等环节评价学员的创新能力与学习能力,侧重考核学员在实践过程中发现问题、分析问题和解决问题的能力。此外,制定相关政策鼓励学员积极参加各种创新项目,提高实践能力和创新能力。凡在学科竞赛中获得国家奖或省部级奖的学员,相应的实验课程成绩可调整为优秀。

#### 五、结束语

通过依托创新实践基地和人文实践基地两大平台,加强现代实验教学研究,积极推行创新教育,学员感觉受益颇丰:利用所学知识和技能,独立研究、解决实际问题的能力大大增强;团队合作能力明显提高;创新精神和创新意识得到有效强化。下一步将继续贯彻“以学员为主体,加强研究型、实践型、项目型实验教学改革”的实验教学发展思路,推广课堂讲授与实验巩固并重的教学模式,培养一批军事信息系统技术领域的实验教学专家,开展以创新实验为主的科学研究与工程实践,建好教学实验基地,使实验教学成为创新人才培养的主战场。

#### [参考文献]

- [1] 杨秋荣,李英杰,王金芳,冯景志. 高校实验室建设与创新人才培养[J]. 科技管理研究, 2008(12): 233-234.
- [2] 韩春田. 高等院校实验室建设与管理工作探讨[J]. 实验技术与管理, 2011, 28(8): 189-191.
- [3] 王文钰,甘焕英,杨凯. 从团队管理看高校实验室管理理念的创新[J]. 实验技术与管理, 2012, 29(6): 209-211.
- [4] 许成伟. 高校实验室实验技术队伍现状之探讨[J]. 山西教育(高教), 2008(2): 65.

(责任编辑:卢绍华)