

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2010.01.031

• 教学改革与实践 •

# 机械类专业学生创新素质培养的探索与实践<sup>\*</sup>

宋继忠, 喻子敬

(海军工程大学 船舶与动力学院, 湖北 武汉 430033)

[摘要] 对机械类专业学生创新素质的综合培养进行了探索, 在人才培养模式、教学内容及实践性教学体系等环节做了成功的创新, 为培养应用型、创新型人才提供了成功经验借鉴。

[关键词] 创新教育; 机械类专业; 人才培养

[中图分类号] G642.0 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874 (2010) 01-0097-03

## Exploration and Practice of Creativity Cultivation of the Cadets of Mechanical Specialties

SONG Ji-zhong, YU Zi-jing

(College of Naval Architecture and Power, Naval Univ. of Engineering, Wuhan 430033, China)

**Abstract:** The comprehensive cultivation of creativity of the cadets of mechanical engineering is studied. Successful innovation is carried out in the mode of education, the teaching content and the training system. It provides successful experience for the cultivation of practical and creative talents.

**Key words:** creativity education; mechanical specialties; talent cultivating

如今, 国内许多高等院校在结合创新设计理论研究的同时, 为在教育领域使创新理论、创新教育方法有所突破, 举办了各式各样的教学科研活动。“全国大学生机械创新设计大赛”成了国内各高校和教育研究机构展示和比拼机械设计创新理论、创新教育方法的大舞台。为探索创新式教学改革的新思路、新方法, 顺应大学建设成为国际知名、国内一流高校的新形势, 满足在机械设计创新理论、创新教育方面的急需, 提高学生的创新思想和能力, 近几年, 海军工程大学在机械类专业人才培养模式、教学内容及实践性教学体系等环节进行了一系列的教育教学改革, 在“全国大学生机械创新设计大赛”中连续取得喜人成绩, 为培养应用型、创新型人才提供了成功经验。

### 一、人才培养环境的创新

创新人才的成长需要宽松、富有激情的环境, 科学合理的人才培养方案、积极的学校科研氛围、教师的主动创新精神、良好的学风以及校风等都是其中不可或缺的组成因素。从某种角度讲, 环境对学生的创新能力的培养更具影响力。一个好的创新环境能激发学生的创新意识和创新精神, 使学生有意识地去培养自己的创新能力。为此, 学校在人才培养环境的改善和建设方面做了不少积极、大胆的创新性探索。

#### (一) 人才培养模式的创新

扎实的基础教育、宽专业面和跨学科视野对机械工程领域技术人才的培养尤为重要。专业基础是解决特定工程

领域问题的知识内核, 应包括主体技术群所涵盖的内容; 专业面是与特定工程问题相联系的其他学科知识, 如相关技术学科和人文社会学科等; 跨学科的视野则要求在掌握各学科理论和规律的基础上能触类旁通, 以达到能“融会贯通”的境界。为了培养高素质、复合型专业技术人才, 必须对人才培养模式进行创新型的革新, 其整体设计的指导思想是面向工程、强化基础、拓宽专业、突出能力、提高素质、注重创新、全面发展, 适应学生培养模式的转型需求<sup>[1]</sup>。

我校合训学员所学专业主要以工科为主, 培养目标是海军初级指挥军官, 以装备的战斗使用、日常管理和技术保障为主, 要求学生具有更加宽广的知识面, 对政治、军事、指挥、技术管理等都提出了较高的要求。

针对这一目标, 学校大胆优化了培养方案, 在机械类教学课程中, 要求学生达到“理解机械、分析故障、解决问题”的能力, 在系统性理解上提高要求, 技术细节上放手让学生自学; 在实际动手能力上提高要求, 避免过度依赖教员的状况; 在组织能力上提高要求, 进一步加强团队精神, 提高协调能力、技术指挥能力。

在全校所有机械类专业的人才培养方案中都强化了工程基础训练, 扩展《工程制图基础》教学学时, 增加测绘实践、机械制图实践、CAD 实践内容。根据工程技术应用型人才培养要求, 适度降低必修学时, 扩大内容新颖的专业(方向)选修课, 弥补专业必修课时的不足, 使学生获得必需的专业(方向)基础知识。减少了学生课堂负担和

\* [收稿日期] 2010-01-30

[作者简介] 宋继忠(1976-), 男, 山西寿阳人, 海军工程大学船舶与动力学院讲师, 硕士, 研究方向: 机械工程。

精神压力,有利于发挥学生主体思考和创造性,使学生有更多选择空间,变“被动”为“主动”。在专业业务训练模块中,整合机械类实践项目,形成有机的工程训练实践体系,实践内容选定具有装备背景的动力机械作为实践内容,以作品的实际性能质量的综合评定作为考核成绩。

## (二) 营造创新教育的氛围

要培养适应我海军新军事变革需求的复合型创新人才,教学管理制度的改革势在必行。学校改变了过去统得过死,不利于创新型人才培养的教学管理制度。正确认识和处理统一要求与个性发展的关系,变硬性管理为弹性管理,为学生的个性发展、自主成才创造宽松的环境。在素质评价中,不以成绩作为衡量学生培养质量的唯一标准,以考核基础知识、长效知识、应用知识为主,即关键在于能力评价方面,尤其是创新能力的评价。为此,改革完善了学分制度,将参与机械创新设计大赛、电子创新设计大赛等实践性活动纳入到学分考评范围,对于创造能力较强并取得创新成果的学生,给予一些特殊待遇。由此提高了学生参与创新活动的积极性、主动性,使学生能够根据个人的学习基础和兴趣爱好,积极主动地构建个人的知识结构,充分发挥每个学生的聪明才智和创造才能<sup>[2]</sup>。

同时,学校以课堂教学质量监控为中心,充分发挥各级教学督导的作用,建立健全激励机制,调动了教师和学生的积极性、主动性、创造性。建立专项基金,鼓励教员加大教学改革的力度,探索新的教学方法手段,提高学生学习的效果,加强实践教学,全面提高学生素质。组织开展创新实践活动,建立结合课程内容的学习创新活动,在学生中成立了科研兴趣小组,让他们参与科研实践,增加了创新能力的引导和应用特色,调动了学生主动学习的积极性,开阔了他们的视野。配合虚拟实验、网络教学系统,进行开放性探索实验研究,动员并辅导学生参加机械创新设计大赛,将创新设计纳入教学之中,引导学生尝试运用新技术解决工程实际问题。

## (三) 培养大批高素质的创新型教师

创新教育的实施要靠教师,培养创新人才,教师要有创新意识 and 创新能力,要有创新的实践体验。为此,通过引进教师,在学术上克服“近亲繁殖”,强化了创新思维和创新能力的培养。努力创造条件,加强教师培训力度,鼓励教师开展探索性的实验研究,努力培养出大批创新型的高素质教师。此外,学校还在普遍提高教师素质和学术水平的基础上,着重对教师进行创新意识教育,使其深刻理解创新教育的意义,掌握创新教育的原则和策略。鼓励教员积极参与科研活动,跟踪现代设计制造领域的学科和技术发展,吸收最新的教学、科研成果,并将其用于教学实践,在教学中结合工程实际,遵循创新教育的规律,改变传统单向灌输的教学方式,善于营造民主、宽松、活跃的学习氛围,充分调动学生主动学习的积极性,培养学生的工程意识,开发学生潜在的创新意识和激情。同时,鼓励教员将机械创新设计理论引入实际教学,向全校涉机类专业开展 Pahl 及 TRIZ 等创新设计、概念设计理论教学,深化我校在创新设计理论教学研究领域的工作。

## 二、专业课程教学的创新

### (一) 注重理论教学内容的创新

第十五次全军院校会议和海军第十三次院校会议召开

以来,院校人才培养模式有了根本性的变化,培养目标由以工程技术人员为主向海军指挥军官为主转变,因此教学内容也做了相应的革新。在教学内容的选择上更加注重基本理论与创新实践相结合、与工程实际相结合,注重学科的最新发展及发展驱动力的分析,培养和启发学生创造性地应用基本理论和基本技术的能力;更加强调机、电、液、计算机、检测和信息等学科的交叉和融合,培养学生系统分析和综合的能力。引导学生自由学习新知识和新理论,多查阅最新的外文文献资料,提高学生获取新知识的能力;同时,组织学生讨论新学科、新方向的产生背景、技术支持、实现方法及存在的问题,从而启发学生不断思考新问题,学习新技术,解决新问题<sup>[3]</sup>。

在教学过程中,以培养学生综合设计能力为主线,增加与工程实际联系紧密的使用、管理等方面的内容,同时删减部分偏理论、轻使用,应用不广泛的内容,相关部分更注意分工和衔接,重组教学结构,建立新的课程体系。将原来的《机械设计基础》、《机械制造基础》、《工程材料》、《互换性与技术测量》等四门课程优化整合,融为一门新的课程——《机械学基础》,使之成为一门学用结合的综合性专业技术课,其教学内容经整合优化,运用系统理论进行结构重组,将课程主要内容划分为两个层次:第一层次为基础知识,由机械原理、工程材料、机械制造及互换性等四个模块的基础知识构成。第一层次重点突出基本概念、原理、理论和方法,精选精讲;同时四个模块在内容上相互独立,在教学实施过程中可以根据不同专业学生的前修课程情况灵活安排顺序。第二层次为综合应用,由机械通用零件的设计构成。综合应用模块是学生能力培养和素质提高的关键,力求通过工程机械实例讲解分析贯通基础模块。只有转变教育观念,改革教学内容和教学方法,加大创新性教学改革力度,才能达到预期的教学效果。

### (二) 教学方法和教学手段创新

在教学过程中,教学方法对人才培养起着重要作用。学校在教学方法上也作出了大的创新:从“以教师为中心”、“以教师讲授为中心”的教学方法转变到以“学生为中心”、“以指导学生自学为中心”的教学方法上来;建立科学高效的课程教学模式,注重启发式教学方法,增强教员与学生的互动,激发学生的学习热情。同时注意将科研引入教学过程,激发学生创造精神,训练科研方法,提高研究能力,积极利用现代化教学手段,提高教学质量和教学效果。转变以课堂为中心的的教学方法,增加学生自学、讨论、研究时间,使学生有独立思考和发挥创造才能的机会。课程的教学已经不再局限于单一的课堂教学,而是通过机械创新大赛、前沿技术选修课程、毕业设计等方式,延伸至整个大学学习期间,变成循序渐进的科学实践活动,把学生逐步引向学科的前沿。近年来我校学生在全国机械创新设计大赛中屡获佳绩,并由此扩大了学校在相关领域的影响力和知名度,有力的证明了这种创新式教学方法改革的先进程度和取得的明显效果。

### (三) 注重实践性教学环节和毕业设计工作

实践教学是机械类专业教学的重要环节,实践教学对于加深学生对理论知识的理解、理论联系实际、培养动手能力和创新精神有着重要作用,对于培养高素质创新人才

非常关键。学生的创新能力只有付诸于实际的科研实践过程中才能由潜在的能力变成实际的能力, 在实践中发现、检验、提高和完善创新能力。为此, 学校积极转变实践教学观念, 以素质教育为目标, 对诸如实验教学、课程设计 & 毕业设计等实践性教学环节进行了大胆革新。

在实验教学环节中, 新设多个创新组合试验, 学生们在试验时, 根据所学知识, 像搭积木一样将零件拼接成具有实际工程意义且能够灵活运行的各种机构。这样既锻炼了学生的动手能力, 同时也培养了学生的创新思维能力。

创新课程设计的突破点在于改革的思路 and 合适的“项目”, 其目标是以“设计”为主线, 加强学生的设计能力及创新意识与创新能力的培养。从一年级开始, 就预先给学生布置以装备实际为背景的工程实践能力训练题目, 结合各专业课程的学习, 将工程制图、机械设计、零件制造、安装调试、团队协作进行一条龙训练, 形成一个面向工程实践的整体, 将“课程设计”转变为“工程实践”。在传统的设计课题的基础上, 鼓励学生自主选择与工程实际装备紧密结合的新课题, 将教学环节与课程设计及实验操作有机结合, 提高实践操作的考核比重, 最大程度调动学生的热情与发挥学生的主动性、创造性。课程设计的革新, 使学生不仅掌握了基础的设计理论知识, 更重要的是了解机械产品从设计到生产的实际过程, 大幅地提高了综合设计能力、自主创新能力。

除了实践教学之外, 毕业设计也是培养与提高学生工程实践能力的重要环节, 为激发学生的主动性、创造性, 应注重真题真做, 让学生直接与指导教师的研究课题相联系, 甚至是指导教师研究项目中的子课题, 使学生有机会参与企业技术改造项目和新产品项目的工程设计。强化学生的工程实践能力, 提高学生的职业道德和综合素质, 充分发挥创造性, 培养学生的创新设计能力。

#### (四) 建设机械创新设计教学平台

培养学生的创新精神和工程实践能力是当前高等工程教育的首要任务, 实验教学是培养高素质人才的重要手段, 实验室作为实验教学的有效载体, 承担着培养高级专门人才, 提高学生实践能力、创新能力, 实施素质教育的重要任务, 是学校教学、科研工作的重要组成部分。

学校为了融理论教学、实验教学、科学研究和工程实践为一体, 实现对学生进行强化实践教学和创新能力的培养, 坚持“加强基础、拓宽专业、培养素质、发展个性、突出创新”的实验教学改革方针, 进行了分模块、分层次

实验教学体系改革, 建立了有利于培养学生创新精神和实践能力的实验教学体系。参照清华大学、华中科技大学、国防科学技术大学等多所地方和部队院校创新设计与教学的经验、教训, 构建了一个集机械、电子、信息、自动控制技术于一体的机械创新实验教学平台。引入多种国际上先进的大型 CAX 设计、分析、仿真软件 I- DEAS、ADAMS、UG、AUTOCAD 等进行计算机绘图和计算和仿真。平台面向全校的机类和近机类专业不同实验对象的机械创新设计教学, 为学生提供了自主学习实践的良好教学环境。

### 三、结束语

正如江泽民同志所指出的: “创新是一个民族进步的灵魂, 是国家兴旺发达的不竭动力。一个没有创新能力的民族难以屹立于世界先进民族之林。” 培养和提高全民族的创新素质, 已经成为时代对当今教育的新的要求。

海军工程大学借助创新改革的契机, 近年来, 锐意进取, 不断创新, 从创新型师资队伍的培养到人才培养模式的改革, 从理论教学内容的创新到实践教学的重大改革, 为学生营造了自主创新的良好氛围, 取得了骄人的成绩。自 2003 年参加中南地区大学生机械设计大赛以来, 我校学生屡获佳绩, 特别是 2006 年全国大学生机械创新设计大赛, 我校取得 2 项一等奖、1 项二等奖, 与华中科技大学、国防科学技术大学并列全国第一; 2008 年 3 组进入全国总决赛, 最终全部获得一等奖, 再次名列全国第一。

实践证明, 在综合培养机械类专业学生创新素质的一系列教育教学改革中, 海军工程大学在人才培养模式、教学内容及实践性教学体系等环节做了成功探索与实践, 其成果具有鲜明的前沿性、系统性和实用性, 得到了同行专家的认可, 具有较好的理论意义和推广应用价值。

#### [参考文献]

- [1] 李俊华. 改革机械设计基础实验教学 提高学生的创新能力[J]. 中国科技信息, 2005, (17): 200.
- [2] 汪超. 机械创新设计实验教学改革的探讨[J]. 装备制造技术, 2008, (8): 179- 180.
- [3] 冯晓宁等. 机械专业实验教学体系的创新与实践[J]. 太原理工大学学报, 2005, (2): 81- 84.

(责任编辑: 卢绍华)