

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2010.03.038

以全程实践能力培养为核心的机电类大学生创新能力培养体系研究

徐小军, 尚建忠, 潘存云, 杨军宏

(国防科学技术大学 机电工程与自动化学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 机电工程专业是一个知识复合型的专业, 该专业要求培养的人才既要有扎实的基础理论知识和解决实际问题的能力, 又要有较强的创新意识。本文探讨了机电类专业大学生创新能力培养体系的建设问题, 提出了以全程实践能力培养为核心的机电类大学生创新能力培养体系。围绕创新能力培养的体系和长效机制的构建, 阐述了创新能力培养体系的课内实践能力培养层次、全程基本实践能力培养层次、课外创新实践能力培养层次三个层次, 分析了全程能力培养的内涵, 介绍了创新能力培养体系的构建思路和主要措施。

[关键词] 创新能力; 培养体系; 全程实践能力

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2010)03-0111-03

培养学生的创新能力已成为教育发展的趋势。而要为社会培养出具有创新精神和实践能力的机电工程类人才, 就要建立一个较完善、系统的培养体系。大学生的实践与创新能力培养是一个长期的复杂的系统工程, 要保证培养质量, 必须具备两个基本条件: 一是科学合理的先进的实践与创新能力培养体系, 保证实施的有章可循; 二是培养体系实施的规范化、制度化, 即建立实践与创新能力培养的长效机制。

本文在充分调研国内外一流大学的机电类专业在实践与创新能力培养的新思路和新方法的基础上, 结合国防科技大学多年来在机电类学员实践与创新能力培养已取得的成功经验, 围绕大学生实践与创新能力培养的两个基本条件, 提出以全程实践能力培养为核心, 基于多层次、全方位的创新实践能力培养体系, 在此基础上, 建立一整套相对稳定而又开放、有序的创新实践能力培养的制度体系, 并对机制运行的效果进行连续的监督和检查, 并通过制度的完善、补充和再设计, 确保机制的持续有效运行。

一、以全程实践能力培养为核心的大学生创新能力培养体系的构建

“基于多层次、全方位的创新实践能力培养体系”如图1所示, 将学生的创新实践能力培养分为三大层次, 包括课内实践能力培养层次、全程基本实践能力培养层次、课外创新实践能力培养层次, 三大层次互为补充, 构成多层次的学生创新实践能力培养体系, 实现学生在大学四年每一个阶段综合实践能力和创新实践能力培养不断线。

课内实践能力培养是传统的培养模式, 也是学生创新实践能力培养的主要渠道。对机电控制类专业而言, 主要包括课堂教学实践、实验教学实践和金工实习(机械工

程训练)实践, 完成各门课程标准中规定的实践能力培养和金工实习对学生的动手操作能力要求。

全程基本实践能力培养是课内实践能力培养的有益补充, 根据“学历教育合训”学生任职的特点, 制定相应的培养方案, 对学生大学四年每学期应具备的基本实践能力进行规划, 进行全程实践基本能力培养和考核, 包括学生在机械学科、电子学科、测控技术和计算机技术四个方面最基本的实践能力。要求学生配合课程教学, 在课外时间按照培养方案自行安排, 利用学校相关实验室进行实践能力培养, 并且每学期由专职教师按照实践能力培养手册内容进行考核。

课外创新实践能力培养主要是以全国机械创新设计大赛、挑战杯、机器人大赛为牵引, 培养学生的创新实践能力, 包括创新思维、创新设计、团结协作等方面的能力培养。它是前面两个层次的深化和提升, 主要实践场所是在创新实践基地、机械工程训练中心。

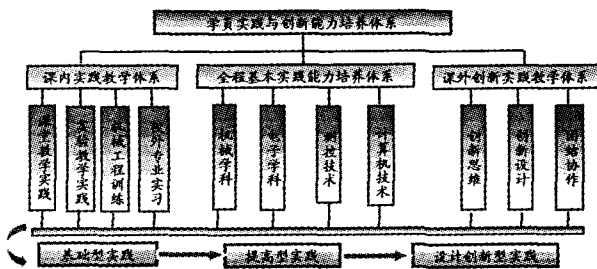


图1 大学生创新实践能力培养体系

以全程实践能力培养为核心的大学生创新能力培养体系, 确保了创新能力的培养“有章可循”, 而建立制度化的创新能力培养长效机制则是保证创新能力培养体系能有效

[收稿日期] 2010-09-10

[作者简介] 徐小军(1972-)男, 湖南常宁人, 国防科学技术大学机电工程与自动化学院机械设计教研室主任、副教授, 博士, 硕士生导师。

实施的有力保障。

(一)、全程实践能力培养的基本内涵

全程实践能力培养侧重对大学生基本能力和基本素质的培养,即对大学本科学生应具备的最基本的实践动手能力进行培养和测试。要求学生配合课程教学,在课外时间按照培养计划自行安排,利用学校的实验室进行实践能力培养。每学期由专职教师按照实践能力培养手册内容进行考核,没有完成实践能力培养手册规定的内容,不允许毕业。每一个毕业学员都必须通过全程实践能力的考核。机电类专业是一类学科交叉专业,涉及到光、机、电、控制工程、计算机、信息等多学科知识。知识面广、技术更新快,这就要求培养的人才知识面较宽、适应能力要强。根据机电类专业人才培养的这一特点,全程实践能力培养在机械学科、电子学科、测控技术和计算机技术四方面的目标如下:

1、机械学科应具备的实践能力

(1) 具有识读、绘制机械图样的能力,具有利用计算机进行机械设计的能力。

(2) 了解各种典型机械零件的加工方法,了解常用工程材料的性能并正确选用。

(3) 具有绘制零件草图、机构运动简图和设计机械装置及系统的能力。

(4) 了解几何量的测量与评定方法,具有使用通用计量器具进行测量的能力。

2、电子学科应具备的实践能力

(1) 掌握常用电子仪器的使用方法。

(2) 具有一定的电子工艺知识。

(3) 掌握简单的电子线路设计、分析、设计、调试能力。

3、测控技术应具备的实践能力

(1) 掌握常用测量仪器的使用方法,熟知典型物理量的检测方法

(2) 具有设计简单测控系统的能力。

(3) 掌握信号获取、传输、处理及检测的一般方法。

(4) 了解常用传感器、控制元件的性能并会选用。

4、计算机技术应具备的实践能力

(1) 了解常用工程应用软件的基本功能和应用领域,掌握常用工程软件的使用方法。

(2) 能够利用计算机解决各种工程设计问题,具有计算机软件编程能力,掌握计算机接口技术,具有计算机应用系统的设计、调试能力。

(二)、以全程实践能力培养为核心的大学生创新能力培养体系的构建思路

以全程实践能力培养为核心的大学生创新能力培养体系的基本思想是:以全程基本实践能力培养为核心,制定学生创新实践能力培养的方法和实施规范,充分考虑各校已有的教学环境与资源,营造学生参加创新实践、主动实践、探索创新的环境和氛围,构建符合各校特色的多层次的创新实践能力培养体系,培养学生的创新与实践的能力。在此基础上,以提高大学生创新能力为目标,以全国机械创新设计大赛、挑战杯大赛等国家级学科竞赛为牵引,研究新时期的机械工程实践内容,制定课程创新实践能力培养规范,探索建立本科学生机械工程实践规范和创新能力

培养的长效机制,营造学生参加创新实践、主动实践、探索创新的环境和氛围,并进行实践与应用推广。

1、对国内外相关专业需求进行调研,了解其对大学生创新实践能力的培养要求和办法。分析和研究国内外创新能力培养模式,找出目前创新能力培养中存在的问题,研究提高创新能力培养的途径和对策。

2、提取学生应具备的最基本实践能力,确定创新实践能力培养的总目标和基本任务。

3、明确创新能力培养中三大层次之间的关系,突出综合性、设计性、研究性,确定各层培养的分目标和任务以及具体实施方法。

4、整合金工实习的教学资源,认真研究金工实习训练体系,为适应人才培养的市场需求,完成教学内容的优化升级,并计划地进行教学改革实践。

5、制定机电类专业大学生实践与创新能力中机械、电子、测控和计算机四个方向的学生课外实践的具体内容和考核方法,编写实践能力培养手册。

(三) 建立创新能力培养的长效机制

目前,国内很多高校基本上都没有形成规范的、严格的、制度化的创新实践能力培养规范或制度,对大学生创新能力的培养缺乏总体规划和设计,对大学生的实践创新能力的培养还停留在依靠各级领导行政推动的原始状态,并高度依赖教师的责任心和学生的学习热情。构建大学生创新能力培养长效机制,使大学生创新能力培养具有较为有效的、稳定的方法,通过建立制度要求高校领导、教师及大学生在创新能力培养中发挥其应有作用,加强对创新能力培养的活动方式、方法以及活动规律总结和提炼,用系统化、理论化的观点指导大学生创新能力培养,确保创新能力培养持续、高效、健康开展。

创新能力培养的长效机制构建基本思想如图2所示。以创新能力培养为核心和目的,首先推广和加强多层次的创新实践能力培养体系,其次,对机械工程实践(主要是金工实习)的内容进行改造和优化,在传统的演示性、单一性的实践训练模式上,创新实践项目,融合先进制造技术、包含基础型、综合型、设计制作型相结合的训练模式,制定机械工程实践能力培养规范。此外,制定课内、课外创新能力培养规范,重点在机械设计系列课程中加强创新设计方法培养和训练,在课外规范组织创新训练活动,有序引导教师和学生参加机械创新大赛、挑战杯等高级别学科竞赛,以保证创新实践活动规范地组织和进行,做到“有法可依”。

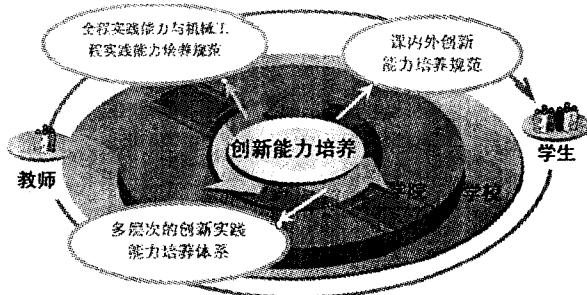


图2 创新能力培养长效机制

二、以全程实践能力培养为核心的创新能力培养体系实施的主要措施

(一)、明确全程实践能力培养和课程实验、课程设计、课外创新实践等其它实践性教学环节的关系，确定全程实践能力培养的基础地位，改革实践教学内容 and 教学方法

课程实验、课程设计、课外创新实践等实践教学环节均是在课内完成，而全程实践能力要求学员配合课程教学，在课外时间按照培养计划自行安排。因此，实践教学应减少验证性、演示性的教学，而代之以实训、实习、现场见习、科技活动等能充分培养学生专业操作技能的实践性教学，以强调学生的主体作用，增加学生自己动手的机会，培养学生必要的专业技能和创新思维。

全程实践能力培养始终把创新精神、创新思维、创新技法的培养融入到教学中，鼓励学生不仅要学习现成的知识，还要提出自己不同的分析思路、设计方案和解决途径，并从中优选方案和途径。实践教学中，凡是学生自己动手可以解决的问题，要让他们自己动手解决，教师主要起指导的作用。

(二)、加强创新实践基地建设，确保创新能力培养具备良好的实践环境

建立完善的创新实践基地是创新能力培养的物质保证。除配备各种学生进行科技活动所必须的仪器、设备外，还应加大投资经费，提高仪器、设备的技术水平，以保证充分满足新技术应用的要求，为培养学生的创新能力创造条件。同时，还应增加配套设施的数量，保证学生的充分使用。

(三)、加强教师队伍建设，确保创新能力培养的质量

教师应具备本专业较高的学术水平和丰富的专业实践经验，并要掌握机械工程学科的最新发展动态。教师要热爱本职工作，要有奉献精神，还应更新教育观念，由单纯的知识技能传授教育向素质教育和创新教育转变。教师要不断更新知识、拓宽知识面，提高自身的创新能力，开展科技创新活动，成为教学、科研、服务的多能型人才。

定期检查和评估教师的实践教学质量，督促教师提高实践教学水平。经常性地组织实践教学技能培训、进修和竞赛，加强实践教学经验交流。吸引优秀人才从事实践教学

学研究，鼓励实践教学改革研究与成果推广。

(四)、建立科学合理的考核制度，确保创新能力培养的教学效果

为了能对学员的全程实践过程给予客观的评价，每学期由专职教员按照实践能力培养手册内容进行考核，制定了详细的评分细则，将实践成绩分为操作技能、实践纪律、实验质量、实践报告四部分，前三项又按实习时间长短和难易程度分配评分比例，最后综合评分，得出学员实习成绩。做到科学，能真正反应学员的实际能力。学员完成四年训练培养达到标准者，可以获得学分，没有完成实践能力培养手册规定的内容，不允许毕业。

三、结束语

以全程实践能力培养为核心的机电类大学生创新能力培养体系是在调查研究、实践的基础上建立起来的，该体系初步建立了创新能力培养的质量保障体系，为大学生提高实践能力、创新意识、科研训练创造了良好的条件和氛围。经过4年多的教学实践，成效显著。近年来，我校学员的实践与创新能力大大提高，在国内外的各种学科竞赛教学中，取得了优异的成绩，但是，大学生创新能力的培养是一个循序渐进、逐步形成的漫长过程，还需要我们在各层次、各学科、各个教学环节的教学中不断探索、总结与提高。

[参考文献]

- [1] 岳晓东.大学生创新能力培养之我见[J].高等教育研究,2004,(1).
- [2] 李天燕,夏健刚.优化实践教学机制 提高人才培养质量[J].高等理科教育,2006,(4).
- [3] 杨双.论构建大学生社会实践长效机制[J].哈尔滨学院学报,2007,(11).
- [4] 许茂祖.打好基础拓展专业加强实践能力与创新精神的培养——对学校教学改革的建议[J].重庆交通学院学报:社会科学版,2002,(1).
- [5] 汪和生.大学生创新能力培养体系建设的研究[J].中南民族大学学报(人文社会科学版),2004,(4).

(责任编辑:卢绍华)