

土木工程专业学生创新能力培养探讨

李黎, 龙晓鸿, 张先进

(华中科技大学 土木工程与力学学院, 湖北 武汉 430074)

摘要:土木工程专业是一个传统的技术行业,对学生工程素质和实践能力的要求很高。针对目前高校在开展创新能力培养方面存在的一些问题,结合华中科技大学土木工程专业学生创新能力培养的工作实际,分别就如何加强课程建设启迪学生的创新思维、加强实践环节掌握创新的基本技能以及通过各类活动给学生提供一个实现创新的平台三个方面展开论述,取得了较好的效果。

关键词:土木工程;创新能力;课程建设;实践环节

中图分类号:TU3-4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2010)05-0052-04

随着中国国民经济的迅速发展,越来越要求全民族、全社会高度重视创新精神的树立和对年轻一代创新能力的培养。大学作为培养国家科技主力军的基地,在创新能力的培养方面义不容辞地担负起这个责任。在过去几十年的发展过程中,中国跟踪的多,创新的少,有自主知识产权的产品与专利不多,这已成为中国国民经济进一步快速发展的瓶颈。对此,近几年高校以教学课堂、作业为基本元素,以实验室、工地为主要实践基地,以课外科技创新活动为主要组织形式,以教师的科研成果为主要依托,努力探索土木工程专业学生创新能力培养行之有效的方法和措施,希望培养的人才能得到社会和用人单位的认可,成为国家经济建设的栋梁。

一、加强课程建设启迪学生的创新思维

中国现行的人才培养模式最大的弊端之一就是人才的创新精神和创新意识普遍匮乏。而学生创新精神的培养,首先要求教师应具有创新精神、创新理念和创新举措。教师想创新、能创新,学生才要创新、会创新。因此,创新应从教师做起,从教学中的一点一滴做起。教学改革的研究过程,也是一个教师反思自我、总结自我、接受创新教育、提高创新能力的过程。教师对学生创新思维的培养主要是通过课程教学实现的,因此,以土木工程专业核心课程为对象,开展教学内容、教学方法、作业习题、考核方式等改革,推行互动式、启发式教学方法,摸索探究式学习方式,改革演算式作业形式,实行综合式考核方式,在教学的每一个环节中注重启迪学生的创新意识和创新思维。具体措施有以下3点。

(1)对土木工程专业的培养计划进行了深入研究,并作了修订,把注重“能力培养、因材施教,强调实践环节”的理念体现、落实在培养计划中。

收稿日期:2010-06-20

作者简介:李黎(1956-),女,华中科技大学土木工程与力学教授,主要从事结构工程抗震和结构控制方面的研究,(E-mail) lili2431@163.com。

(2)结合国家的教育质量工程,发动教师大力开展精品课程建设,近2年共建成了省级精品课程4门,校级精品课程8门,新出版教材7本,使创新培养成为有源之本。

(3)采用各种教学手段,训练学生探究性思维的形成。改变讲课——考试的简单模式,各核心课程根据课程的特点,分别采用“小论文”、“实习报告”、“平时作业”、“大作业”、“课程设计”、“竞赛活动”、“实验报告”、“考试”等多种形式来考核学生,调动学生的学习兴趣 and 自觉性,激发他们深入探讨、发现问题的积极性。

二、加强实践环节掌握创新的基本技能

中国科学院一项调查表明,中国工程科学方面的原创性创新成果少,工程技术上模仿性创新也不够,拥有知识产权核心技术的产品数量与发达国家相比差距很大。缩小这种差距,根本途径就是提高工程技术人员的创新能力。土木工程专业大学生普遍的情况是基本知识和基本理论比较扎实,但观察分析能力、独立解决问题的能力较差。然而要掌握实现创新的技能,是需要通过实践环节来训练的。为此,我们以土木工程专业实验课程为对象,改革实验内容、实验方式。进一步完善综合设计型和研究型实验项目的设计;提高实验中学生自主设计、独立完成的比例,让学生学会创新的基本技能。以土木工程专业实习环节为对象,建立校内外实习基地、精心安排实习内容、健全实习的考核制度,让学生与实际工程密切接触,理论联系实际,融会贯通。具体方法如下。

(1)精心设计每一个实验项目。对于常规的基本型实验,在开放式管理、多项目选择上下功夫。对于提高的综合设计型实验,一定要面向工程,突出学生实验的自主性。例如:网架结构静载综合型实验(如图1),实验集拼装、测试、计算为一体,工程背景鲜明、综合训练切实。又如:钢筋混凝土梁正截面受弯性能设计型实验(如图2),从混凝土梁的设计、浇筑养护,到制定实验方案、加载测试,最后与理论分析进行对比都由学生独立完成。

(2)利用学院教师优质的科研资源,精心开发了一批研究型实验。例如:依托获国家科技进步二等奖的成果,设立了钢框架减震研究型实验(如图3),学生可改变钢框架的刚度或质量,采用不同方法测试其动力特性,也可以通过安装不同的减震装置,测

试减振效果;依托获湖北省科技进步一等奖的成果,设立了结构损伤智能检测研究型实验,学生可利用基于压电导纳的结构损伤检测技术对钢梁和钢筋混凝土梁的损伤以及钢框架节点螺栓松动进行检测,也可利用该技术检测混凝土的固化过程,预测混凝土的龄期强度;依托我校近几年的特色研究方向,设立了桥梁支座力学性能研究型实验(如图4),学生可以对各种桥梁支座,进行在不同温度环境下的静力实验和拟动力试验。



图1 网架结构静载综合型实验



图2 混凝土梁受弯性能设计型实验



图3 钢框架减震研究型实验

(3)利用良好的校友资源,新建了一批校内外实习基地。把认识实习落实在5门专业核心课程中,结合课程内容有重点、有目的地组织学生参观,并增

加了金工实习基地参观内容,让学生建立工程概念,提高对工程的认知度。生产实习增加了工艺实训环节(如图5),做到有稳定的实习基地、流动的工程项目、严格的管理制度、明确的实习要求,让学生熟悉工程、了解创新对象。

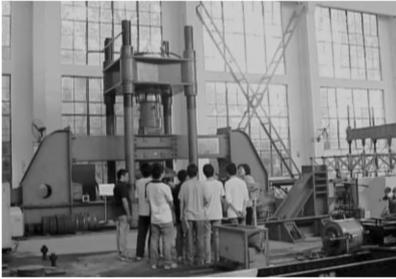


图4 桥梁支座压剪实验



图5 生产实习工艺实训环

(4)在专业主干课中增设了请实际经验丰富的工程师来校讲课或走出去在施工现场请工程师讲课的环节(如图6、图7)。

三、通过各类活动给学生提供一个实现创新的平台

学生创新型思维的建立,创新能力的提升一定要有平台、要有实践机会。为此我们以学生为主、教师为辅定期开展各种各样、丰富多彩的课外创新活动(如图8),做到有固定的学生创新基地,有专门的实验设备,有专门的指导教师,形成传统、形成特色。让学生有创新思想实施的对象与过程,把创新能力的提高落到实处。学生在校4年期间,每学期都有合适的课外创新活动,如:结构模型设计与加载大赛;静定结构弯矩图大赛;建筑材料创新性试验;大型结构的计算机建模与分析等。

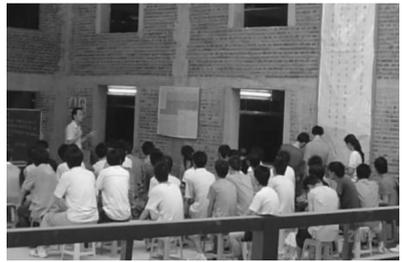


图6 走出去请工程师在现场讲课



图7 把工程师请进来讲课



图8 课外创新活动

同时选择优秀的、对科学研究有兴趣的学生,进入教师的科研团队,参加科研工作,摸索本科生参与科研项目的运行经验。让学生了解土木工程专业的科研前沿,掌握科学研究的一般方法和思路,在创新道路上有一个实质性的起步。例如:2009年先后组织了100多名学生参加了武汉市的重点项目“城区建筑抗震性能评价”和“新农村建设”项目,使学生在专业调查与科学研究方面得到了初步训练。同时积极引导、组织学生开展科技创新项目申报与研究,近几年学生在校立项的科研项目有:大型渡槽结构隔振性能研究及试验验证;黄土地区新型格栅加筋地基的承载力及沉降研究;绿色建筑的经济效益评价;人行悬索桥合理结构形式研究;用于承重结构的

轻质混凝土保温隔热性能改良;T型梁桥体外预应力锚固体系优化设计研究等,为学生实行创新提供了一个机会和平台。

四、结语

通过这几年的努力,学院建设了一批精品课程、出版了一批教材、设置了一批综合研究型实验、建立了一批校内外实习基地、修订了培养计划、丰富了课程考核方式、采纳了“请进来走出去”的授课方式、固定化了课外创新活动。使学生的创新能力培养有思想指导、有制度保证、有技术保障、有平台实现,取得了较好的成果。例如:教师方面除了课程建设、教材建设成果外,科研成果获省部级科技进步一等奖3项、二等奖2项,申请实用新型专利3项,发表教学

改革论文5篇;学生方面在各类竞赛中共获得国家级一等奖2项、二等奖3项、三等奖1项,获得省级一等奖2项,毕业设计6人次获湖北省优秀学士论文一等奖,申请实用新型专利1项,大学生发表科技论文3篇。创新能力培养的成绩颇丰。

参考文献:

- [1]龙晓鸿,李黎,江宜城. SM - Solver 在土木工程专业教学中的应用[J]. 高等建筑教育,2007,16(5):87-90.
- [2]江宜城,李黎,龙晓鸿,在结构力学教学中加强学生综合能力的培养[J]. 高等建筑教育,2008(17):52-53.
- [3]熊红霞. 土建类专业工程实践能力的培养模式研究[J]. 高等建筑教育,2007,16(5):52-55.

On innovation ability training of civil engineering majors

LI Li, LONG Xiao-hong, ZHANG Xian-jin

(School of Civil Engineering & Mechanics, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430074, Hubei, P. R. China)

Abstract: Civil engineering is a traditional technology, which requests high engineering quality and practical ability for students. There are a number of problems on the innovation ability training in universities. Combined with the actual work about innovation ability training of civil engineering majors in Huazhong University of Science and Technology, we discussed the following three aspects, which were strengthening course construction to inspire students' creative thinking, strengthening practice links to make them master basic skills, and providing them an stage to achieve innovation through various activities. The methods achieved good results.

Keywords: civil engineering; innovation ability; curriculum construction; practice link

(编辑 周虹冰)