

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.04.030

# 基于创新创业能力的土木工程专业实践教学体系探究

孙家国, 谷艳玲

(武夷学院 土木工程与建筑学院, 福建 武夷山 354300)

**摘要:**要培养大学生创新创业能力,实践教学是最有效的途径。通过建立以学生实践能力、创新能力、创业能力和科学思维能力培养为核心的实践教学理念,构建了“三平台、两能力、一训练”的实践教学体系,研究了该体系的设计模式、运行方式和取得的成效,形成了“多层次、立体化、创新性和开放性”的实践教学方法,有效提高了学生实践能力,实现了土木工程专业应用型人才培养目标与社会需求的有机结合。

**关键词:**土木工程;创新创业;实践教学;教育

**中图分类号:**TU3-4;G642.423 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2016)04-0126-04

创新创业教育,实质上就是要培养有创新精神,并且能够将创新运用于生产实践中的人才<sup>[1]</sup>。当前,大学生面临就业难题的同时,社会技能型人才却普遍短缺,究其原因是高校人才培养规格与社会人才需求存在一定的偏差<sup>[2]</sup>。社会亟需具备实践能力、创新能力和创业潜能的人才,而实践教学是培养创新创业人才的重要途径。笔者通过研究构建基于创新创业能力培养的土木工程专业实践教学体系,努力探索提高实践教学质量的方法,以为大学生创新创业能力的培养提供保障。

## 一、创新创业教育的内涵

李克强总理在2015年《政府工作报告》中提出“大众创业,万众创新”的宏伟战略,其目的是在新常态下推动和保持经济的良性发展。一方面,只有通过万众创新,才能创造出更多的新技术、新产品和新效益;另一方面,只有通过大众创业,增加更多的市场主体,才能增强市场的动力和竞争力,激发新的活力。高校的首要功能是人才培养,是培养创新创业人才的主要渠道,创新创业教育不仅要提高创新创业能力,而且要培养创业意识和创新精神,特别是创新实践操作能力的拓展<sup>[3]</sup>。要使创新创业教育在高校中顺利实施,就必须借助实践教学,培养具备运用创新性思维,具有开创性、冒险精神和实践能力,具备创业能力的人才。为此,研究构建创新创业实践教学体系,建立创新创业教育实践基地,形成创新创业教育质量保障体系,找出创新创业实践教学方法,才能提高学生自主创新创业的能力,这也是应用型人才培养模式的根本变革<sup>[4]</sup>。

收稿日期:2015-10-04

基金项目:武夷学院质量工程项目(ZLGCK201003)

作者简介:孙家国(1968-),男,武夷学院土木工程与建筑学院教授,硕士,主要从事高等教育人才培养模式研究,(E-mail)sunjiaguol968@163.com。

武夷学院是一所应用型本科院校,学校以培养专业基础扎实、实践创新能力强、综合素质高的应用型人才为目标,为地方经济建设输送了数以万计的高素质人才。土木工程专业根据学校人才培养目标要求,结合土建行业的社会需求,构建了“三平台、两能力、一训练”的实践教学体系,取得了明显成效。

## 二、“三平台、两能力、一训练”实践教学体系

根据土木工程专业创新创业能力的培养要求,构建“三平台、两能力、一训练”的实践教学体系,如图1。其中“三平台”指基础教学试验平台—专业实践教学平台—岗位能力实训平台;“两能力”指工程实践能力和创新应用能力;“一训练”指大学生创新创业训练。学生通过这三个平台的反复训练,扩展了知识面,增强了工程实践能力,拓宽了学生的就业渠道,达到了培养应用型人才的目标。

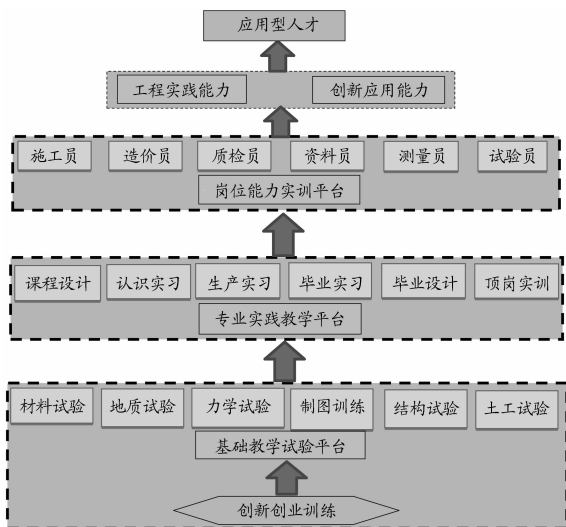


图1 “三平台、两能力、一训练”实践教学体系示意图

### (一) 强化综合性、设计性的基础教学试验平台

在基础教学实践中,改变了以演示性、验证性、基础操作性试验为主的现状,将工程材料、力学、土力学和工程结构等课程试验进行优化组合,根据土木工程专业培养目标,形成多课程知识交叉应用、贯通的综合性、设计性试验的新型基础教学试验平台。例如:将普通的三轴实验设计成复杂应力状态三轴实验,综合运用了力学、材料和土力学等知识,培养了学生综合运用课程群知识的能力。

### (二) 立足于工程实践的专业实践教学平台

根据工程项目的要求,着力改进实践教学内容,土木工程专业每年的毕业设计选题大多来自于工程实践。选题立足于实际工程,工程背景清晰、真实,要求设计内容能反映工程实践问题,使之既能促进课程间知识交叉与综合,课堂理论与工程实践对接,又能促使学生在充分运用所学的基础上,广泛查阅相关规范,主动了解和学习工程实际问题,实现专业

实践教学平台的实践性和综合性。

### (三) 凸显职业化训练的岗位能力实训平台

根据职业化的要求,针对施工员、测量员、资料员、质检员、试验员和造价员的岗位需求,对一些实践性强,并且实训场地和条件要求容易满足的专业技能课程,在校内建立相应的实践训练模拟项目。比如:结构无损检测模拟试验、结构设计模拟训练等。对一些训练环节较多,时间跨度较长,投入较大,需要依托具体工程项目的实践内容,要充分发挥校外实践基地的作用,根据实习基地的工程项目进展情况,分阶段灵活安排,让学生亲自参与设计、施工和管理等具体工程事务,实现实战训练和就业岗位零距离。

## 三、形成了“多层次、立体化、创新性、开放性”的实践教学方法

### (一) 多层次

建立以学生为本的“三性实验”教学体系,由基础性实验、综合设计性实验、研究创新性实验三个层次构成,如图2。基础性实验主要是让学生掌握实验基本原理和方法步骤,熟悉实验仪器设备的操作规程,培养学生基本实验技能;综合设计性实验是使学生掌握工程实际以及科学研究中较为先进的实验技术及方法,培养学生综合实验能力;研究创新性实验主要为了增强学生的科研素质,培养科学创新能力,从而适应土建行业快速发展的要求。其中,基础性实验包括土木工程材料等7门课程,36个实验项目;综合设计性实验包括土力学与基础工程等6门课程,29个实验项目;研究创新性实验包括5个实验领域,16个实验项目。

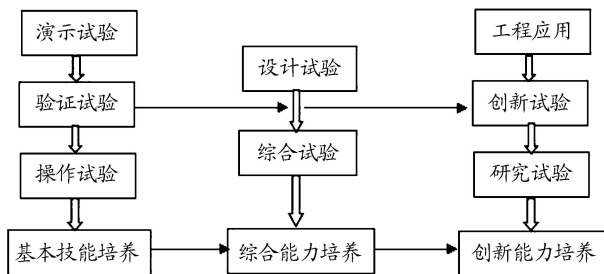


图2 “三性实验”教学体系示意图

### (二) 立体化

校内实践与校外实践结合,课内实践教学内容与课外创新实践活动结合。通过实践教学活动的开展,引导学生尽早参与到指导教师的项目中,提高学生的技术服务能力和科学研究能力。通过课外创新实践活动锻炼学生科研能力,实现实践教学与科研互动。充分发挥校企共建实验室和校内外实践基地的作用,把学生的创新训练与解决实际问题能力紧密联系起来,实现课堂与实训零距离、学生与岗位零距

离,使学生的实践能力和解决实际问题能力得到提升。

### (三) 创新性

通过组建结构模型设计协会、建筑设计协会等学生创新团体,举办大学生科技节活动,实施大学生创新创业训练计划,组织参加各级各类科技竞赛,参加教师科研项目等形式,不断更新实验内容、改进实验方法、革新实验手段和改革实验教学模式,全面调动学生参加创新活动的积极性,培养学生的创新思维 and 创新能力,从而达到培养学生创新能力之目的。

### (四) 开放性

以开放式实验教学思想指导实验教学全过程,实验教学通过课题开放、条件开放、时间开放、自选导师等形式,为学生的实验教学提供完善的服务,提高学生的科学思维能力和个性化发展潜能。综合运用校园网络资源和多媒体、计算机、虚拟现实等技术,开设视频实验课并进行虚拟实验,使实验不再受时间、空间及大型、精密设备的限制,使优化的实验平台既满足实验教学要求,又能辐射周边地区,提高社会影响力。

## 四、教学效果

### (一) 激发学生的主动性和创造性

将“以教师为中心”转变为“以学生为中心”,使学生由“被动学习”变为“主动学习”,培养创新学习的主动性<sup>[5]</sup>。在教学理念上,以“创新源于实践”为指导,高度重视实践教学,培养学生的科学思维品质和习惯<sup>[6]</sup>。在教学方法上,通过把“基于问题、项目、案例”的互动式、研讨式等多种教学方式运用到实践教学过程中,学生由“边听边学”转变为“边做边学”,达到了教、学、做一体化,激发了学生的创新思维 and 创新能力<sup>[7]</sup>。

### (二) 深化学校与行业企业融合机制

先后同南平市住建局合作成立“闽北美丽乡村研究中心”,同武夷山市住建局合作成立“工程质量检测中心”和“城乡防灾减灾研究中心”,利用三个中心平台,为师生开展实践教学及科学研究提供服务。聘请企业人员参与人才培养的全过程,积极推进校企融合模式、校企服务模式、专家咨询模式、实习合作模式等多方面、多层次的校企合作<sup>[8]</sup>。近三年,建立了16个校外实践教学基地,承担各类检测、设计、监理和测绘项目22项,80%的教师主持或参与各类项目,学生参与人数达到300余人。有500余名学生在基地进行实习实践,他们在真实的环境中将理论知识运用到实践,在培养专业技能的同时,锻炼了团队合作能力、语言表达能力、自主学习能力和组织协调能力。更为重要的是,实习强化了师生

“科学-技术-社会”的观念,培养了学生的工程意识和创新能力。

### (三) 创新“双师双能型”师资队伍建设机制

创新实践教学师资队伍建设机制,建设一支具有丰富实践经验,满足创新人才培养要求的“双师双能型”教师队伍,是保障实践教学的有效途径<sup>[9]</sup>。采取“盯企业”和“盯行业”等措施,使教师既是讲师又是工程师,既有理论教学能力,又有实践动手能力,具备“双师双能型”教师的素质。

#### 1. “盯企业”

每学期安排1~2名青年教师到建筑施工公司、监理公司、设计院等单位挂职锻炼,提高教师的工程实践能力和现场创新能力,把他们培养成“双师双能型”的教师。目前有3名教师分别在武夷新区管委会、蒲城县交通局和武夷山市神秘地球村有限公司等单位挂职。

#### 2. “盯行业”

鼓励教师考取建造师、结构师、造价师等国家注册执业资格证书,提高他们的专业能力,目前有52%的教师具有相应的执业资格证书。近三年教师主持的教研项目20项,发表教研论文25篇,指导省级以上大学生创新实验项目26项,编写教材6本,专著2部;主持科研项目45项,其中纵向项目23项,横向项目22项,发表科研论文64篇,发明专利8个;获得省级和校级教学成果一等奖各1项,省级优秀学术论文二等奖2篇,三等奖1篇。

### (四) 强化学科竞赛平台,培养创新性实践能力

创新能力要求学生具有扎实的理论基础,构建合理的知识结构,较强的运用知识能力、信息处理能力和科学研究能力,以及实践动手能力和良好的创新心理素质。一方面,充分利用第二课堂和大学生科技节,定期举办各种学术讲座和大学生科技报告会,鼓励学生积极参加学术活动,强化创新意识,培养创造性解决问题的能力;另一方面,鼓励学生参加教师的科研课题,或者由学生自拟题目,经费由学校科技创新专项基金提供,并选派教师指导,培养学生的创新毅力,开拓学生的视野,极大地发挥了学生的创造潜能。

同时,以竞赛项目为载体,鼓励学生参加各类学科竞赛。学生在竞赛过程中,综合应用学过的知识,经过设计方案、选择方法、计算分析等环节的训练,激发了探究兴趣和创新思维,提高了创新能力和工程素养,培养了沟通协商能力和团队合作精神<sup>[10]</sup>。对在创新方面成绩突出的学生,进行表彰与奖励,并作为评选优秀生和颁发奖学金的重要依据。

近三年来,在省级以上结构设计竞赛、工程算量

大赛、BIM 建模竞赛和招投标大赛中,获得一等奖 5 项、二等奖 16 项、三等奖 45 项。支持学生申报大学生创新创业实验项目,提高实验方案设计和操作能力,先后主持国家级大学生创新创业实验项目 6 项,省级 20 项。

#### (五) 以项目和社团为载体,增强创业能力

目前,创业教育是高校的重要功能,培育学生的创业能力是一项重要战略任务。一方面,我们引导大学生增强创业精神,凭借智慧、能力和胆识,发挥个人所长去开创项目;另一方面,鼓励学生创造性地投身于各种社会实践活动和社会公益活动中,形成了以土木工程专业为依托,以项目和社团为载体,充分发挥大学生的主体作用,组织开展创业沙龙、创业技能技巧大赛等活动,强化了学生自我服务、自我教育的功能,激发了大学生的创业意识和创业精神,增强了学生的创业能力。

同时,通过职业生涯规划教育、团队训练、岗位见习、志愿者服务等实践活动,逐步培养出创业领军人物,在大学生创业中起到引领和示范作用,能够塑造创业理念,提升大学生创业的整体水平,从而提高了学生的创业意识、创业品格和创业能力,为将来的就业打下了坚实的基础。近两年,每届都有 10% 左右的学生选择自主创业,自己成立公司或工作室,主要从事建筑设计、工程造价编制和标书制作等。

#### 五、结语

实践教学对创新创业能力培养具有重要作用,是实现“大众创业,万众创新”宏伟目标的重要途径。

要使创新创业教育在土木工程专业中顺利实施,就必须构建基于创新创业能力培养的实践教学体系,并对该体系持续进行理论研究、内容更新和制度保障,这样才可能培养出具有创新能力、创业能力和科学思维能力的人才,才能够实现土木工程专业应用型人才培养目标与社会需求的有机结合。

#### 参考文献:

- [1] 邱学青,王眉. 树立“三位一体”实践教育观培养高素质拔尖创新人才[J]. 现代教育管理,2012(4):92-95.
- [2] 曾磊,许成祥,刘昌明. 土木工程实验教学体系改革探索[J]. 高等建筑教育,2009,18(4):119-122.
- [3] 孙家国. 应用型本科土木工程专业“五个一”实践教学模式的构建[J]. 武夷学院学报,2011(2):90-93.
- [4] 汤佳乐,程放,黄春辉等. 素质教育模式下大学生实践能力与创新能力的培养[J]. 实验室研究与探索,2013(1):76-79.
- [5] 黄林楠,丁莉. 构建大学生创新创业教育模式的探索[J]. 高等工程教育研究,2010(6):158-160.
- [6] 季静,王湛. 宽口径土木工程专业培养方案的制定与实施[J]. 三峡大学学报:自然科学版,2009(12):1-3.
- [7] 徐士代. 全民教育视野下土木工程专业生产实习模型构建[J]. 合肥工业大学学报:社会科学版,2011,25(1):140-144.
- [8] 邓夕胜,柳军,王泽根. 土木工程生产实习面临的问题及改革探讨[J]. 东南大学学报:哲学社会科学版,2012(S2):128-131.
- [9] 徐亮,窦立军. 土木工程专业毕业实习模式改革与探索[J]. 吉林省教育学院学报,2010,26(3):96-97.
- [10] 崔诗才. 土木工程专业生产实习的改革探索[J]. 聊城大学学报:自然科学版,2012,25(4):107-110.

## Probe into practical teaching system of civil engineering based on innovation and entrepreneurship ability

SUN Jiaguo, GU Yanling

(College of Architecture and Civil Engineering, Wuyi University, Wuyishan 354300, P. R. China)

**Abstract:** Practical teaching is the most effective way to cultivate students' ability of innovation and entrepreneurship. Through the establishment of practical teaching idea which centered on students' practical ability, innovation, entrepreneurship, and scientific thinking ability to build the teaching system of “three platforms, two capabilities, a train”. The teaching system was studied on design model, run manner and achieved results to form a practical teaching method of “multi-level, three-dimensional, innovation and openness”. The practical teaching method improved the students' practical ability and achieved the combination of the social needs and the application-oriented cultivation objectives for civil engineering.

**Keywords:** civil engineering; innovation and entrepreneurship; practical teaching; education

(编辑 梁远华)