

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2018.01.004

欢迎按以下格式引用:李天祺,邹昀,王登峰,等. 土木工程专业“双创型”人才培养的研究与实践[J]. 高等建筑教育,2018,27(1):15-18.

# 土木工程专业“双创型”人才培养的研究与实践

李天祺, 邹昀, 王登峰, 严心池

(江南大学 环境与土木工程学院, 江苏 无锡 214122)

**摘要:**创新创业教育的实质是培养学生的创新精神和创业能力,这要求高等教育转变和拓展人才培养模式。文章以江南大学土木工程专业人才培养为例,从培养方案和运行机制、教学方法与内容改革、学科创新创业训练平台建设等方面进行深入分析,探讨构建培养机制、教学方法内容和创新平台三位一体的创新教育体系,以培养适应新时代需求的“双创型”土木工程专业人才。

**关键词:**土木工程专业;“双创型”人才;创新机制;创新教育体系

**中图分类号:**G64;TU

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2018)01-0015-04

继2015年“大众创业、万众创新”首次写入政府工作报告后,2016年政府工作报告再次强调,要充分释放全社会创新创业潜能。人才作为创新活动中最为活跃、最为积极的因素,在创新创业活动中扮演着重要的角色。国家的创新创业计划能否顺利实施,关键在于能否培养具有创新精神和创业能力的“双创型”人才<sup>[1]</sup>。高校既是高层次创新创业人才培养的重要基地,又是高水平科学研究和高质量创新成果的重要来源,应为推动“大众创业、万众创新”发挥重要支撑和引领作用。

土木工程专业作为实践性较强的传统工科专业,在本科教育培养中一直存在理论和实践脱节的问题<sup>[2]</sup>,学生课堂上学到的知识不能有效与实际工作对接,毕业之后难以快速承担服务社会的责任,这样就很难担负起科技创新和创业发展的重任。“双创型”人才的培养,需要高等教育转变和拓展人才培养模式,积极开展教学改革,建立新型教育体系,使毕业生成为既具有科学知识和专业技术技能,又有创新精神和创业能力的“双创型”人才。

## 一、创新培养机制

人才培养离不开完善的培养机制,建立合科学理的培养机制才能保证培养方案的顺利实施,从而保证培养目标的有效达成。科学拟定教育培养方案和构建运行机制,保证创新教育能够覆盖所有学生,满足不同发展定位学生的需求,是需要重点解决的问题。

收稿日期:2017-04-18

基金项目:江南大学教改项目(JG2015053);2016年江南大学研究生教育教学研究与实践课题

作者简介:李天祺(1979—),男,江南大学环境与土木工程学院副教授,博士,主要从事混凝土结构方向的科研与教学,(E-mail)ltq\_tiger15@126.com。

### (一) 运行机制

目前江南大学土木工程专业创新教育的运行机制是学业导师制,对处在基础教育和通识教育阶段的一年级学生,聘请专业教师作为班级学业导师,负责学生的学业规划与引导,让学生在大学初期就对专业学习有明确的认识与定位;对二、三年级已接触专业课的学生,实行双向选择确定导师,学生在导师指导下进行创新及科研训练;对大四的学生,主要依托校内实验室与校外实践基地实现专业训练与培养。此外,根据学生不同学习阶段知识结构状况,合理设置创新实践环节,引导学生将书本理论知识应用于实践创新。例如在大学二年级开展的挡土墙设计竞赛,大学三年级开展的结构建模竞赛,就是在土力学和结构力学课程学习的基础上,通过创新竞赛活动培养学生的创新意识,提升他们的创新能力。

### (二) 驱动机制

合理的驱动机制能引导教师与学生积极主动地投入创新创业教育中。对于教师,以制度的形式要求在教学工作中对学生创新能力培养,使得创新教育成为教师日常工作的组成部分。比如,以工作任务形式要求每位教师每一学期要为学生安排一场关于学科前沿的学术报告,在每一一年级学生中招收若干学生进入自己的课题组,参与课题研究或工程实践。在对教师绩效考核指标的设计及量化过程中充分体现对创新教育工作的重视,使教师愿意花费更多精力在创新教育中。对于学生,一方面设计考核体系:每一门专业课程的成绩都增设对学生创新能力的评价;整个培养体系中设置若干学分或者某一项成绩,以评估学生接受创新能力培养所花费的时间及其所取得的效果;评定奖学金或者保研资格时,对学生的创新能力要求应更高,考核指标应该凸显对学生是否接受创新教育以及创新训练成果的考核。另一方面,通过展示学生的创新成果、组织重大工程的参观考察、举办专家教授和杰出校友的报告讲座等,营造专业创新的文化氛围,引导学生参与教师科研课题的学术训练,以及参与具体工程的实践训练,切实培养学生的创新意识和创新能力。

### (三) 评价机制

评价机制研究包含两个方面:一是效果评价机制,即设计一种合理的机制来评价创新教育的效果;二是反馈修正机制,即根据评价结果反馈得到创新教育体系中存在的问题,对发现的问题进行修正,从

而使整个机制趋于完善。对于评价机制,应该综合考虑质和量两个指标,而且对教师和学生都应建立效果评价机制。对于教师,在常规的课堂讲授和课外指导中,应既有传统教育,也有创新教育。对专门的创新教育工作,如学术讲座、创新训练指导、工程实践指导等,应统计其工作量作为量的评价,同时还应以所取得的效果作为质的评价。量的评价可将工作难易程度以及指导学生人数等统一折算为工作时间来计算。质的评价,一是要考虑显性成果,如学生参加学科竞赛获奖、发表论文、完成设计作品等情况;二是要考虑隐性成果,如学生接受创新教育后自身思维能力、动手实践能力的提高,这部分效果主要通过学生对教师创新教育工作的评价打分来体现。对于学生,可将接受创新教育的时间作为量的评价;质的评价也应考虑两方面,一是显性成果,二是隐性成果,可以通过指导教师对学生的评价打分,以及学生的自我评价陈述来反映。

对于反馈修正机制,首先要分析反馈信息。在一定的教学周期后进行创新教育效果评价,得到质和量的反馈,并对反馈信息进行分析。如果量不足,说明教师和学生投入创新教育的意愿不强,那么说明运行机制和驱动机制有问题,应及时修改完善。如果量够了,质不好,说明花了功夫没有取得好的效果,可能在机制和方法上有问题,需要检验和修正。定期的教育效果评价是必要的,应引入灵活的反馈机制,鼓励教师和学生随时反映创新教育中存在的问题,肯定值得推广的做法,如发现问题,则及时修正完善。

## 二、创新创业教育改革

创新创业教育对学生能力的提升尤为关键,课程作为实施人才培养计划的核心载体,是提升学生能力的基础<sup>[3]</sup>,这就需把创新创业意识的培养渗透到课程体系,对原有的课程教学方法和内容进行改革。

### (一) 改进传统教学方法

传统教学方法主要以教师的讲授为主,学生只能被动获取知识,学生的自主思维处于停滞状态,这和创新教育所要求的学生主动学习、积极思考是背道而驰的,因此必须对传统教学方法进行改革。改革旨在改变传统填鸭式教学模式,提升学生在教学活动中的地位,激发他们自主学习和思考的热情。改革的具体思路是:教师尽量在教学中采用引导启发式教学方法,多与学生互动。同时拿出一定的课堂时间,由教师指定相关命题或者给出实际的工程问题,要求学生对命题涉及的知识点先自学,然后以

专题报告的形式汇报学习情况,其他学生可以提问,开展现场讨论,最后由教师点评总结。这样有利于培养学生查阅文献资料的能力,分析问题、独立思考的能力,归纳和表达的能力,以及在自学和听取他人报告时发现问题的能力。在专题讨论教学环节,课题组教师应结合自己所授课程,做好命题的选择,要合理设计与组织专题讨论,使得专题讨论既涉及学科前沿问题,又联系工程实际,能激发学生的兴趣,帮助学生掌握新的知识和新的学习方法。

### (二)引入虚拟实验教学

土木工程学科是一门实验学科,所有的理论推导与数值模拟结果都需要经过实验的检验<sup>[4]</sup>,因此,实验教学是必不可缺的。限于江南大学土木工程专业办学条件的实际情况,目前不可能每一门专业课程都开设教学实验,让学生观摩或是亲自操作。在这种情况下,可考虑引入虚拟实验教学,以最大程度获得实验教学的良好效果。具体思路是:一方面,任课教师列出需要进行实验教学的知识点,搜集与该知识点相关的实验文献资料,经过编辑整理后以图片和文字的形式在课堂上展示给学生,并进行讲解。另一方面,任课教师可以通过有限元方法,对教学实验进行数值模拟,制作模拟实验中加载过程和破坏过程的动画,在课堂上播放并进行讲解。虚拟实验教学,可以增强学生的感性认识,更重要的是,可以让学生接触土木工程中的数值计算与分析方法,学习并尝试利用这一高效的方法去解决实际工程问题,进而实现创新。对于虚拟实验教学环节,课题组教师可结合自己所授课程,筛选需要进行实验教学的知识点,搜集整理相关实验研究文献资料,进行实验过程的数值模拟,获得虚拟实验教学的素材。

### (三)加强现场教学

土木工程学科是一门实践性强的学科,无论是学术科研,还是实际应用,都要结合实际工程<sup>[5]</sup>。培养学生解决工程问题的创新能力,必须积累工程现场经验,并对新型工程有所认识,因此到工程现场进行教学是一条有效途径。一方面,教师结合所授课程,选取需要进行现场教学的常规知识点,并确定合适的现场教学工程,拟定现场教学内容与方案,使现场教学常态化;另一方面,选取课程内容涉及的工程新领域,结合办学条件组织学生参观新型工程,了解工程发展前沿信息。

### (四)依托公选课提高学生自主创业能力

引导学生认识创业教育的重要性和紧迫性,同时依托学校公选课平台,鼓励学生积极选修创业案例分析、商务谈判、合同法等与创业教育相关的课

程,使学生在掌握土木工程专业知识的基础上具有较强的自主创业能力。此外,可以开展创业模拟训练和创业大赛等活动,由多名学生组成一个团队,在1~2名经验丰富的教师指导下,共同完成一份创业计划书,或到相关建筑企业参加实训,使学生体验自主创业的过程,提高他们自主创业的意愿和能力。

## 三、学科创新创业训练平台建设

土木工程专业具有很强的实践性和应用性,所以创新创业教育不能纸上谈兵,不能只局限于课堂教学,必须结合实际项目来开展<sup>[6]</sup>。应为学生提供更多的创新创业训练项目和实践项目,鼓励他们参加各种大学生创新创业训练和创新创业竞赛,为有志于创新创业的学生提供更多的机会,在训练与竞赛的实践中有效提升创新创业能力。同时还应建设学科实践基地,与企业进行对接,让学生了解企业的需求,了解市场的需求,也只有同创业市场需求相结合,“双创型”人才才能真正体现自身价值。

### (一)实验室及计算中心平台建设

利用国家本科教育专项经费和相关科研经费,大力开展实验室建设,采购先进的实验设备,引导学生参加教师的科研项目和自主选题的开放实验项目等,在实际工作环境中培养学生的创新能力。同时采购有限元计算软件,对学院计算中心的软硬件进行升级,开展虚拟实验教学,运用计算机模拟实际工程中的相关问题,要求学生提出解决方案,在这个过程中提高学生的创新能力。

### (二)实践实训平台的建设

强化专业实践一体化建设,结合“课程设计”“毕业实习”与“毕业设计”环节,开展各类工程项目和科研训练课题的创新活动,提高学生的工程素养与能力。学校开展“大学生科研训练计划”等,鼓励学生积极参加“挑战杯”“大学生创业大赛”、全国“节能减排”大赛等省级和全国性比赛。与设计院、施工单位等对接合作,建立校外实践基地。鼓励并组织学生到实践基地根据实际工程完成课程设计和毕业设计等,让学生接触实际工程问题,了解市场的真实需求,锻炼学生在实践应用方面的创新能力,为今后的创新创业播撒希望的种子。

### (三)学术报告与学术讲座平台的建设

邀请国内外知名专家举办学术报告,请各领域杰出校友介绍自身成长经验,举办咨询讲座,为不同类型学生进行未来创业规划的指导,让学生了解学科前沿动态,了解设计、施工、监理、管理等工作中可能遇到的主要问题及其解决方法。这些交流活动应常态化、规范化,形成有特色、有影响的品牌活动,为

学生创新创业之路打下坚实的基础。

#### 四、结语

当前土木工程建设呈现新颖化、复杂化、大型化趋势,对土木工程专业人才创新能力的要求越来越高。在专业发展的新形势下,学生接受高质量的创新能力的培养显得尤为必要。经过多年的建设,江南大学土木工程专业已形成“双创型”人才培养特色,构建了创新培养机制、创新教学方法和创新创业训练平台三位一体的创新教育体系,在“双创型”人才培养方面取得了一定的成绩和经验。随着土木工程行业工业化、科技化的推进,行业对人才的需求也呈现多样化的趋势,“双创型”人才培养也面临着新的形势和新的挑战。唯有与时俱进,推进创新创业教育改革,着力提升人才培养质量才能为国家创新驱动发展战略培养更多的“双创型”人才。

#### 参考文献:

- [1]孙洪军,赵丽红,贾艳东.深化土木工程专业人才培养中创新创业教育改革的措施[J],教育现代化,2016,9(26):17-18.
- [2]张飞,任恒嘉,陈奕志,等.科研项目促进土木工程本科创新人才培养研究[J],教育现代化,2015,6(16):82-85.
- [3]樊丽.土木工程专业实施创新教育的研究与实践——以湖南城市学院土木工程学院为例[J],中国培训,2015,12(2):83-86.
- [4]王伯昕,邱建慧,许晓慧.土木工程专业大学生创新实验教学体系的构建[J],教育教学论坛,2016,8(35):272-273.
- [5]谢咸颂.“私人订制”教学法——土木工程创新能力培养之路[J],高等建筑教育,2017,26(1):26-29.
- [6]汪峰,张国栋,杨俊,等.基于社会需求的土木工程专业复合型创新人才培养模式研究[J],当代教育理论与实践,2013,5(4):63-66.

## Study and practice of innovative and entrepreneurial talent cultivation in civil engineering specialty

LI Tianqi, ZOU Yun, WANG Dengfeng, YAN Xinchu

(School of Environment and Civil Engineering, Jiangnan University, Wuxi 214122, P. R. China)

**Abstract:** The essence of innovation and entrepreneurship education is to cultivate innovative spirit and entrepreneurial ability of students, which requires higher education to transform and expand the personnel training mode. This paper took civil engineering professional talents training in Jiangnan University as an example, from the aspects of training plan and operation mechanism, reform of teaching content and method, and discipline innovation and entrepreneurship training platform construction, to conduct an in-depth analysis. An innovative education system consisting of mechanism, method and platform was constructed, to lay a good foundation for cultivating innovative and entrepreneurial talents in the field of civil engineering.

**Keywords:** civil engineering; innovative and entrepreneurial talent; innovation mechanism; innovation education system

(编辑 王 宣)