

土木工程专业本科生创新意识培养

许启铿,张昊

(河南工业大学 土木建筑学院,河南,郑州 450001)

摘要:河南工业大学是教育部第二批实施“卓越工程师教育培养计划”的高校之一。从卓越工程师对本科生创新意识和创新能力的基本要求出发,结合专业特点,分析了当前本科生创新意识培养存在的问题和产生的原因,初步探讨了通过课程体系优化、课堂教学模式改革、实践教学等环节加强学生创新意识培养的途径与方法。

关键词:卓越工程师 土木工程;创新意识

中图分类号:C961 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2012)05-0017-04

“卓越工程师教育培养计划”(以下简称“卓越计划”)是推进高等工程教育适应中国新型工业化和创新型国家建设需要,是中国高等工程教育领域的一项重大改革^[1]。清华大学工程教育研究中心有关学者在制定本科层次工程师培养的通用标准中明确提出,创新意识和开发设计能力是“卓越计划”高校工程专业4年制本科毕业生在知识、能力和素质方面的一个基本要求,同时指出作为本科层次卓越工程师后备人才,除了实践能力外,重点应放在创新意识的培养,而不能“跨越式”地谈创新能力的培养^[2]。基于“卓越计划”下的工科专业本科层次学生创新意识培养主要不同在于:一是更加突出了创新意识培养的前提是要求学生掌握扎实的工程基础知识和本专业基本理论知识,了解本专业的发展现状和趋势,并以此作为必要条件;二是创新意识作为“卓越计划”对本科生提出的11条基本要求之一,与其他要求存在着相互关联,是人才培养体系的有机构成要素;三是“卓越计划”下学生创新意识的培养体现了本科、硕士和博士不同层面的基本要求,更加明确了以“胜任在现场从事产品的生产、营销和服务或工程项目的施工、运行和维护^[2]”为本科层次培养目标下的“较强创新意识”的培养,而非硕士层面的“开拓创新意识”和博士层面的“具有工程创新能力”。

基于“卓越计划”对本科层次人才培养的内在要求,重点分析土木工程专业在本科生创新意识培养方面存在的问题和产生的原因,并探讨通过优化课程体系、改革课堂教学模式、深化实践教学等进一步加强学生创新意识的培养。

一、土木工程专业本科生创新意识培养的重要性

创新意识是指人们根据社会生活发展的需要,引起创造前所未有的事物或观念的动机,并在创造活动中表现出的意向、愿望和设想。创新意识是人们进行创新活动的出发点和内在动力,是创新思维和创新能力得以形成的前提^[3]。

收稿日期:2012-01-15

基金项目:河南工业大学教学研究项目(2009GJYJ-B60)

作者简介:许启铿(1981-),男,河南工业大学土木建筑学院讲师,硕士,主要从事土木工程结构研究,

(E-mail)qikengxu@163.com。

胡锦涛总书记强调：“建设创新型国家，关键在人才，尤其在创新型人才”。过去近30年，中国基本建设得到飞速发展，被国际建筑界称为“世界上最大的建筑工地”，土木工程领域成果丰硕，“施工技术已有部分项目赶上或超过了发达国家，在总体上也正接近发达国家的水平”^[4]。但在自主知识产权的创新方面并未有很大突破，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^[5]。这与当前工程教育中创新意识培养不足或缺失不无关系^[6]。显然，教育部启动“卓越计划”正恰当其时，而强化学生的创新意识更是“卓越计划”的人才培养目标。在土木工程专业培养和教学中加强创新意识的培养和探索也是土木工程教学改革的重要方面。

二、土木工程专业本科生创新意识培养存在的问题

高校土木工程专业肩负着为国家培养高级建设人才的重任，培养具有扎实的基础知识、创新意识和创造能力的毕业生具有重要意义。然而，偏重知识教育，忽视综合素质和创新意识培养的现象在高等教育中依然普遍存在，主要表现为如下四个方面。

（一）重视应试能力，忽视综合素质培养

传统教育观念下实施的应试教育把考试和升学作为主要教育目标，在教育过程中片面强调高分和高升学率。在教学内容和方法上，知识的机械性记忆和重现成为重要内容，学生的创新意识培养基本得不到重视。

（二）重视理论教育，忽视实践环节

土木工程专业学生不仅要具备扎实的理论功底，更要注重实践，学会如何运用专业知识解决实际问题，这是土木工程专业特点与内涵要求。然而，长期以来受传统封闭式教学理念的束缚，片面强调对教材知识、经验理论的把握，忽视将理论与生产实践及实际工程相结合，导致教学内容、教学方法单一，在知识传授的过程中学生常处于被动地位。

（三）重视共性培养，轻视个性发展

传统教育模式下整体划一的人才培养方式和高等教育扩招带来的人才培养批量化^[7]，已经严重扼

杀了学生的个性和创造天性，很少注意学生的针对性、可接受性、多样性和差异性。

（四）重视教师主导，忽视学生主体

创新欲望是培养创新意识的内在动力，然而在以教师为主体的教育过程单向化培养模式下，学生主体地位被忽视，学生独特思想常遭到批判和挑剔。学生未意识到学习目标的多重性，追求真知的动力缺乏，更感受不到创新的乐趣。

三、土木工程专业本科生创新意识培养途径与方法

培养学生创新意识和创新能力是“卓越计划”实施呈现的三个鲜明特点之一^[7]，更是其目标与要求。河南工业大学作为教育部第二批实施“卓越计划”的高校之一，至启动以来，按照有关要求进行了有关教育教学改革，笔者结合学校土木工程专业实际，从优化课程体系、改革课堂教学模式、深化实践教学三个方面探讨了学生创新意识的培养途径与方法。

（一）课程体系优化

课程体系对人才培养具有纲领性和指导性作用，优化课程体系内容，对培养什么样的人才起着很大作用^[8]。以往土木工程课程体系过分注重公共基础课、专业基础课和专业课这三大模块，忽视了学生兴趣爱好、个性特长的选修课程模块，学生缺少创新意识培养的机会。基于此，在课程体系改革上，按照厚基础、宽口径、高素质的原则，加强文理渗透和理工结合，重点作了如下优化。

一是，将整个课程体系分为通识平台、学科平台、专业平台和实践环节（具体学分构成详见表1）。

表1 课程体系分类、学分及构成比例

课程体系分类	学分(选修学分)	所占比例/%
通识平台	92.5(5.0)	36
学科平台	65.5(24.5)	26
专业平台	52.0(30.0)	21
实践环节	43.5(0.0)	17
合计	253.5(59.5)	100

二是，通过整合公共基础课和专业课内容，精简原计划必修课程内容和数量，增加土木工程专业新技术及前沿选修课，适当增加以工程经济、项目管理、工程法律法规、人文与社会科学为主的选修课。

三是，以开放性创新实验教学方式，将教师最新

科研成果纳入创新实践培养环节,增加工程实践课程内容。这样使课程体系中理论教学与工程实践、基础课与专业课、必修课与选修课、人文科学与自然科学课更好地相互协调,为学生自主设计学业计划,实现个性发展,加强创新意识的培养,提供更大发展空间,更好地符合知识结构的要求及能力与素质的培养要求。

(二) 课堂教学模式改革

在土木工程专业培养的各个环节中,以教师传授课堂教学占比最大,因此加强课堂教学过程中学生创新意识的培养尤为重要,并对学生持续、潜移默化地产生影响。为此重点进行了以下三点课堂教学改革:一是,教师在课堂教学开始前,根据课程特点和自身实际进行课堂教学组织和设计,深入研究教材,及时补充最新研究成果,精练授课内容,增加学生自学和课堂讨论内容和学时。二是,进行启发式教学,引导学生联想,在土木工程专业教学中,通过各种浅显工程实例,使学生产生联想,加强基本理论理解与创新意识培养。三是,要设计具有创新意识的综合性题目,进行小组讨论,要求学生广泛收集相关资料,充分利用所学基本理论与知识研究讨论,撰写报告并进行汇报答辩。在此环节,追求过程享受,让学生体会运用已学知识解决问题带来的乐趣,开拓学生思维,探索未知。

(三) 实践教学

实践环节是土木工程专业教学的一个重要环节,与课堂教学不同,可以使学生得到直接集中的训练,旨在培养学生理论联系实际的综合能力和创新意识。创新思维来源于实践,创新能力是在不断解决实际问题的过程中锻炼和培养出来的^[9]。目前,学校土木工程专业本科(四年)设置的集中性实践教学环节包括:认识实习、实验教学、课程设计、生产实习、毕业实习与毕业设计、社会实践等,在此基础上,结合“卓越计划”对本科生实践能力的基本要求,从以下三个方面加强了实践教学。

一是,推进实践课程内容的改革和创新。针对材料力学、土力学、建筑材料、土木工程结构试验与检测等课程的实验教学进行改革,逐步减少验证性实验,增设综合性、设计性和研究性实验,给学生更多的自由想象空间进行方案设计,并动手完成整个

实验过程,培养学生的启发性思维和创新意识。

二是,依托行业和省内外工程设计施工企业,通过校企联合培养加强校内外实践教学基地建设,通过学生到企业去实践、学习、锻炼,提高学生实际动手能力。选取专业素质较高的学生,按照具体工程项目要求进行校企联合毕业设计,收到了良好效果。例如:2011届土木工程专业约25%毕业生的设计题目源自实际工程项目,并在正从事着设计任务的指导教师带领下,通过必要任务分解,学生按照正式施工图要求进行设计,毕业答辩时,优秀毕业设计均来自这批学生。

三是,将学生创新实践活动纳入正常的实践教学,结合“挑战杯”竞赛、结构设计大赛、力学竞赛等科技创新活动,建立工程实践科技创新环境平台,将创新活动赛事、教师科研活动、专业前沿和热点问题作为创新活动内容,按照不同年级和层次定期开展创新活动,锻炼学生知识综合运用能力。例如:由学院教师指导的第十二届“挑战杯”科技竞赛作品—《非规则球形网架结构构型原理与方法及其力学性能数值模拟》,结合教师科研项目和专业前沿,由大四、大三和大二不同年级学生,土木工程、建筑学和力学不同专业学生组成的联合研究团队,经过近一年的努力,取得了全国一等奖的好成绩。

四、结语

创新意识是“卓越计划”对高校工程专业4年制本科毕业生的一个基本要求,也是“卓越工程师”应有的基本素质。研究专业教学中创新意识的培养具有深刻的现实意义和长远意义,高校应将其贯穿于教育教学的全过程,转变观念,在课程体系建设、课堂教学组织与设计、实践教学体系建设等方面深化改革与实践,为提高学生整体创新意识和创新能力,培养适应现代化建设需要的创新型土木工程技术人员奠定基础。

参考文献:

- [1] 教育部. 教育部关于实施卓越工程师教育培养计划的若干意见[Z]. 2011.
- [2] 林健. “卓越工程师教育培养计划”通用标准研制[J]. 高等工程教育研究, 2010(4): 22-29.
- [3] 宋佩维. 卓越工程师创新能力培养的思路与途径[J]. 中

- 国电力教育,2011(7):25-27.
- [4] 上海建工集团总公司. 上海建筑施工新技术[M]. 北京: 中国建筑工业出版社,1999.
- [5] 张玉娥,白宝鸿. 土木工程专业大学生创新意识的培养[J]. 高等建筑教育,2005,14(3):16-18.
- [6] 应惠清,顾浩声,俞国凤. 土木工程专业教学中加强创新意识培养的探索[J]. 高等建筑教育,2011,20(1):55-58.
- [7] 周懿. 谈当代大学生创新意识培养所存在的主要问题[J]. 科教导刊,2010(3):20-21.
- [8] 郑杨. 卓越工程师培养恰当时[N]. 经济日报,2011-2-26(3).
- [9] 易萍华,邓治平. 土木工程专业对学生进行创新教育的思考[J]. 高等建筑教育,2007,16(1):38-41.
- [10] 施菊华. 大学生创新能力培养机制的构建与实施[J]. 重庆工学院学报:社会科学版,2009,23(5):179-181.

Innovative ideology cultivation for undergraduates majored in civil engineering

XU Qikeng, ZHANG Hao

(School of Civil Engineering and Architecture, Henan University of Technology,
Zhengzhou 450001, Henan Province, P. R. China)

Abstract: Henan University of Technology is one of the second batch of colleges and universities that implement “A plan for educating and training out standing engineers” designed by the Ministry of Education. We introduced basic requirements of the plan of innovative ideology and innovation capability for undergraduates, analyzed existing problems and causes of the current cultivation of innovative ideology for undergraduates based on characteristics of the specialty, and discussed approaches and methods to enhance the cultivation by optimizing the curriculum system, reforming the teaching model, and strengthening the practical teaching.

Keywords: standing engineer; civil engineering; innovative ideology

(编辑 梁远华)