

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2013.06.003

研究型大学工科专业教学模式探讨

张虎元,刘平,吕擎峰

(兰州大学 土木工程与力学学院,甘肃 兰州 730000)

摘要:通过分析当前研究型大学工科专业面临的现状,以兰州大学地质工程专业为例,对工科专业教学模式进行了分析和探讨,指出工科专业应增大数学、力学等基础理论课程比重,注重学生国际视野的开拓,在教育思想、教学体系、教学内容、教学方法、教材建设、实践教学环节等方面不断进行系统全面地探索、改革与实践,以期为国家培养出既有创新能力,又能解决实际工程问题,具备国际竞争力的高级人才。

关键词:研究型大学;教学模式;基础理论课;双语教学

中图分类号:G642.0 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2013)06-0015-04

当前国内诸多高校均设有工科专业,其中既包括各类工科院校,又包括研究型大学的工科院系。各高校根据自身的发展定位和教学研究水平,制定不同的培养目标。比如:有的工科院校,侧重于培养技术应用型的工程师和高级技师^[1],毕业后的本科生一经录用便能快速投入实际生产;而有的侧重于研究型的高校,受整个学校氛围与人才培养目标的影响,教学计划制定更偏重于培养具有一定科技与工程创新能力的科技人员和工程师^[2-3]。因此,与一般工科院校相比,研究型大学工科专业本科生培养目标略显不同,不仅承担培养学生专业素养与生产实践能力的任务,还担负着提高学生从事专业领域内科学研究与科技创新能力的重任^[4]。这也是国家和教育部近年来在有关文件和通知中一直强调的问题^[5-6]。特别是2010年6月,教育部依据《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》和《国家中长期人才发展规划纲要(2010-2020年)》,以培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才为目标,启动了“卓越工程师教育培养计划”,这对促进高等教育面向社会需求培养人才,全面提高工程教育人才培养质量具有十分重要的示范和引导作用。

文章以兰州大学地质工程专业为例,通过分析近年来地质工程专业教学现状、本科生学习情况、专业教师的教学与信息反馈等,探讨适应研究型大学工科专业的教学模式,以期为国家培养出大批创新能力,又能解决实际工程问题,具备国际竞争力的高级人才。

一、地质工程专业现状

地质工程学是地质学与工程学相互渗透、交叉的边缘学科^[7]。地质工程学是

收稿日期:2013-05-30

基金项目:2012年度兰州大学教学研究项目(201218);2011年度兰州大学中央高校基本科研业务费自由探索项目(lzujbky-2011-8)

作者简介:张虎元(1963-),男,兰州大学土木工程与力学学院教授,博士,主要从事地质工程、岩土工程研究,(E-mail)zhanghuyuan@lzu.edu.cn;通讯作者刘平(1981-),男,兰州大学土木工程与力学学院讲师,博士,主要从事地质工程、岩土工程研究,(E-mail)liuping@lzu.edu.cn。

一门研究如何获取地质环境条件,并分析研究人类工程活动与地质环境相互制约的形式,进而研究认识、评价、改造和保护地质环境的科学。地质工程专业充分体现了多学科交叉的特点,其学科基础涉及地质学、力学、工程力学、土质学、土力学、工程地质学、计算机科学、管理科学等。

目前,中国人才培养强调“大众”培养和“厚基础、大口径、多方向”的专业培养模式,其课程设置主要以就业为导向,难以实现真正的素质教育和创新人才培养。地质工程专业人才主要服务于工业与民用建筑、铁道、交通、水电、防灾减灾等众多行业领域。为了兼顾不同服务领域的特殊需要,地质工程专业课程的设置不断宽泛,囊括的专业内容也日益增多。工程应用学科出现的实际应用倒逼教学及科研的情形,在地质工程专业尤为突出。有的学校为了确保本科生就业,教学计划修改更加频繁,人才培养模式急功近利。地质工程专业研究地质体在工程应用过程中遇到的物理力学问题,这些问题具有空间尺度大、非线性、材料非均匀性等特点。无论是工程实践还是科学研究,解决这些问题,都需要基础理论扎实、动手能力强、富有创新精神的复合型人才。文章以此为背景,研究和探讨适合当前以培养理论创新型人才为目标的兰州大学地质工程专业的教学模式。

二、关于教学模式的探讨

(一)地质工程学与数学、力学的有机交叉与融合

传统地质工程专业知识定性描述、半定量分析较多。然而随着人类活动、工程规模的不断扩大,工程安全性要求不断提高,以及节能环保意识的不断增强,促使人们加深对工程活动与地质环境之间关系认识的要求日趋强烈,从而使地质工程学科面临的问题更加复杂、更富有挑战性,这就迫切需要具有坚实理论基础的创新人才。兰州大学地质工程专业根据当前的发展要求,对人才培养目标相应作出调整,由培养应用型工程技术人才调整为培养研究型专业应用人才,使毕业生既能在能源、水利水电、城建、交通、市政、环保和国防等部门从事工程勘察、设计、施工、管理以及工程病害评价和治理,又能在高等院校和科研部门从事教学、科研和科技开发,并能对一些重大、重点工程所遇到的复杂工程地质问题进行科学分析和研究。数学、力学是地质工程定量评价的基础理论学科,有效地加强数学、力学素养,提升学生对地质体基本规律的定量认识,是兰州大

学地质工程人才培养一直强调的。诸如:高大边坡稳定性评价需要给出边坡稳定系数指标,泥石流灾害预警及评估需对其产生区域范围、物质来源与数量、危害程度及发生速度与规模等给出定量化参考指标,黄土地区高填路基稳定性及沉降量问题、坝基岩土体渗流稳定性、岩土质露天文物风化速率及耐久性评价、石窟岩体边坡稳定性、特殊土中土水相互作用的力学机理等一系列问题,同样都需要进行定量化分析与计算。2005年,兰州大学地质工程专业与力学系、新设的土木工程专业合并组建成土木工程与力学学院,新学院中力学系的加盟为地质工程专业数学、力学素养的提升起到了关键作用。地质工程本科教学计划随之作了相应调整,在原来侧重地质学相关理论基础的教学计划基础上增加了力学和数学课程的比重,并在学分设置上向力学、数学倾斜。如在原来的工程力学、土力学和岩体力学课程教学计划基础上,新增理论力学、材料力学、岩土弹塑性力学、结构力学、流体力学等课程,并在学分设置上给予适当倾斜。

(二)地质工程教学中国际化视野的开拓

地质工程建设项目是在特定的地质条件下完成的,由此形成了重视个案忽视普适理论的倾向,即围绕某一项具体工程,相关人员展开大量调查与研究,取得数量众多的高质量研究成果,然而这些研究成果仅仅局限于该项工程范围内,产生的影响不具指导性,甚至可能产生完全相反的效果,造成人力、物力及资源的极大浪费,这也是当前工程实际中普遍存在的问题。造成该问题原因之一是学生视野局限,习惯就事论事,未能扩展思维,不能有效联系同类型的其它问题。而国外的高等教育无论是教材的编写,还是教师授课的方式,以及学生学习能力的培养等都有许多值得借鉴和学习之处。在地质工程教学中应重视学生国际化视野的开拓。如通过选修课及时引进国外最新研究成果,开拓学生的国际化视野,提高学生学习和了解国外最新研究成果的兴趣。选修课教学建议采用双语授课方式进行。关于双语授课教学,教育部先后出台了《关于加强高等学校本科教学工作提高教学质量的若干意见》《关于本科教育进一步推进双语教学工作的若干意见》等指导性文件,提出了“本科教育要创造条件使用英语等外语进行公共课和专业课教学”“大力提倡编写、引进和使用先进教材”等各项要求和规定。通过调研国内各高校开展双语授课的情况发现:目前,国内双语授课的方式主要有外语教材外语授课;外语教材

汉语授课;汉语教材外语授课3种方式。根据国家精品课程建设经验以及部分高校开展双语授课所取得的效果来看,外语教材汉语授课的方式效果较好。因为另外两种授课方式很容易将专业课讲授成外语课或翻译课。双语授课教学是以传授专业知识开拓学生国际视野为主要目的,同时提高学生的英语实用能力,而不是单纯的语言教学。汉语教材外语授课方式不但使学生难以接触国外相关领域的专业知识,而且很容易形式主义,对学生的教学非常不利。外语教材汉语授课方式目前在各高校,尤其是对于工科学生比较适合。首先,工程科学研究的主要目的是应用并解决实际问题,对语言本身的要求不高,学生只要达到能够阅读外文文献并能进行简单交流即可。其次,工程科学专业课程内容与国内外相关领域的技术发展趋势紧密联系,更新速度快,涉及的学科领域非常广,文献资料庞多,现在国内的许多工科类专业教材虽然每隔几年更新修订或者重新出版,但仍跟不上工程技术的发展速度^[8]。因此,通过双语教学引导学生开拓国际视野,掌握国外相关情况,使他们一旦遇到新问题能及时查阅国内外最新知识与信息,这对于培养学生主动学习的能力和国际化视野非常有利。当然,高质量的外文教材不可或缺。在选择外文教材时应遵循语言规范通俗易懂,理论知识科学严谨,内容涵盖面广并具影响力。值得注意的是,有些经典的外文教材其知识结构体系模式与当前国内的实际情况存在差异,有的并不适合国内学生的学习习惯,所以在讲课时,教师要充分备课,及时发现问题并总结,用适合学生学习的方式和思路进行讲授。教师作为双语授课教学的关键,其外语和本学科基础理论水平决定了其教学效果,因此,加强双语教学师资队伍建设的迫在眉睫。诸如鼓励青年教师出国交流访问,引进有国外留学经历的人才,定期开设留学生专业班等以提高教师的双语授课能力。

(三) 专业课教学模式改革与探讨

兰州大学地质工程专业自1977年成立至今,在张咸恭教授等老一辈教育家的领导下,倾注了几代专家和教师们的心血,经过多年不懈努力,逐渐向成熟发展阶段迈进。特别是成立土木工程与力学学院以来,通过引进人才、购置实验设备、改革教学体系、革新教学方法和教学手段等措施,不断完善,促使课程建设、工程试验方法、施工工艺逐步走向成熟。通过课程教学改革,学生实践动手能力明显提高,取得了明显的教学效果。

为了适应工程设计文本的电子化需求,6次课外作业中,要求提交3次手写版,3次电子版。为此,专门编写了“电子版作业提交格式”,规定了文本的排版格式,并就图表处理、参考文献引用等提出了具体要求。考虑到相同时间大量电子版作业提交带来的网络问题,专门编写了“电子邮件使用礼仪”,培养学生利用网络的沟通能力,学生的专业办公现代化水平得到了极大提高。

为了达到理论教学与工程实践有机结合,在地基基础工程课程“浅基础设计”结束时,专门布置了小组设计课外作业,按照“假题真做”的培养模式,5人一组,分别担任计算、设计、校核、批准不同角色,分工合作,完成既定设计任务。为此,提供设计需要的相关技术规范,培养学生对规范的理解以及专业人员之间的协同能力。

按照“真题真做”的培养思路,提供国内外重大工程优秀纪录片供学生课外观看,如北京鸟巢、水立方、三峡大坝、上海洋山深水港码头、比萨斜塔纠偏、青藏铁路、上海楼倒事件、美国911事件世贸大厦倒塌事故等,提高学生对实际工程设计的认知。这些视频,绝大多数具有中英文对照字幕,在学习专业知识的同时提高了学生的英语水平。

为了更好地了解学生学习和掌握专业课的效果,认真开展教学效果自我评估,课程结束时采用无记名方式从进行课程教学效果调查。调查结果反馈给学生,并存档(目前的教学效果调查存档已近百页)。通过调研与摸索,部分专业课创立并实践“开放考试”新体制:课程成绩平时作业占60%,期末考试占40%,扩大平时作业成绩在课程总成绩中的比例,强化对学习过程的控制。

部分专业课开始尝试研讨式教学模式。研讨式教学就是通过给学生布置开放性或代表性议题(当然既可以是本学科领域也可以是其它学科领域),在课前要求学生充分查阅资料,独立钻研、思考,得出初步见解,然后再通过课堂讨论交流,教师引导、归纳及点评,解决问题。研讨课是探究式学习模式之一,学生可以充分参与教学过程,在国外高等学校课堂教学中广为盛行。通过这种学习模式,不仅培育和锻炼了学生的创新精神,提高了科研能力,同时也锻炼了学生的表达和沟通能力。研讨式教学模式改变了传统的教学方式,使学生变被动为主动,参与整个科学问题的研究和讨论,从传统的只关注课本教材的学习方式向开放式学习方式转变。研讨式教学模式有助于充分调动学生的积极性与主动性,激发

学生学习兴趣,培养学生主动学习的能力和创造力,对培养学生的科研创新能力非常有利。通过上述一系列措施,学生学习的积极性与主动性得到了极大地调动,许多专业课深受学生的欢迎,到课率接近100%,教学效明显著。教学改革过程具有连续性,需要不断完善和发展。为此,专业课程教学实践必须坚持全面改革,才能实现不断突破和创新。

三、结语

(1)工程领域面临的问题日趋复杂化,量化描述与评价是解决该类问题的关键。工科专业中增加数学、力学等基础理论课程比重,实现多学科的有机交叉与融合,不仅有利于工程科学的发展,而且为培养研究型专业应用人才提供了坚实的理论基础。

(2)双语教学可以扩展学生的国际视野,促使学生了解学科领域发展的最新动向,培养学生主动学习的能力。选择适合工科专业学生的双语教学模式,提高授课教师的业务水平是当前双语教学改革根本。

(3)专业课教学应坚持不断改革,积极引进新方法,注重学生的听课信息反馈,以学生为服务主体全面推进高等教育改革,在教育思想、教学体系、教学内容、教学方法、教材建设、实践教学环节等方面不断进行系统全面的探索、改革与实践,通过课程教学

改革建立新的、更加符合人才培养目标要求的课程教学目标和人才培养战略。

参考文献:

- [1] 潘云鹤. 论研究型大学工科学生的能力培养[J]. 高等工程教育研究, 2005(4):1-4.
- [2] 陈克复. 研究型大学工科专业要培养具有科技创新能力的工程师[J]. 高等工程教育研究, 2005(1):18.
- [3] 张明皓, 朱冬冬, 张艳锋. 卓越工程师背景下工程创新人才培养模式研究[J]. 高等建筑教育, 2012, 21(6):13-15.
- [4] 王伟康. 论人才培养模式——教育质量的首要问题[J]. 中国高等教育, 2009(8):24-26.
- [5] 中共中央、国务院. 关于深化教育改革全面推进素质教育的决定[EB/OL]. (1999-06-13). <http://www.call.edu.cn/jwc/wenjian/009.htm>.
- [6] 教育部. 关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见[EB/OL]. (2005-01-07). <http://www.moe.edu.cn/edoas/website18/info12419.htm>.
- [7] 李国荣, 陈文婷, 王涛, 等. 地质资源与地质工程实践教学平台建设的探索与实践[J]. 实验技术与管理, 2009, 29(11):156-158.
- [8] 吴东云, 张建新. 新形势下土木工程材料课程教学改革与建设探究[J]. 高等建筑教育, 2012, 21(6):70-72.

Teaching mode of engineering specialty in research universities

ZHANG Huyuan, LIU Ping, LV Qingfeng

(School of Civil Engineering and Mechanics, Lanzhou University, Gansu 730000, P. R. China)

Abstract: Analyzed the current situation of engineering specialty in research universities, the teaching mode of geological engineering specialty in Lanzhou University was analyzed and discussed. Through investigation and research, some effective measures which are useful for the training of innovative and research talents have been proposed: increasing the proportion of mathematics and mechanics courses in curriculum system of engineering majors, expanding students' international perspective through the use of bilingual teaching mode, promoting the continuing reform of the teaching in some areas, such as educational ideas, teaching system, teaching content, teaching methods, teaching materials and construction, practice teaching. It hopes that the talents have both creative and practical ability.

Keywords: research university; teaching mode; basic theory course; bilingual teaching

(编辑 梁远华)