

培养创新型人才的土力学教学方法探讨

徐岩, 赵俭斌

(沈阳建筑大学 土木工程学院, 辽宁 沈阳 110168)

摘要:随着中国基础设施建设规模的加大,对土木工程专业应用型人才的需求越来越大,对人才素质的要求越来越高。土力学作为土木工程及其相关专业重要的专业基础课,在课程内容、研究方法和知识体系方面有其显著特点。文章针对应用创新型人才的培养,结合教学中的经验和感受,从土木工程和土力学的特点出发,对土力学课堂教学和实践环节的教学重点、教学方法进行了有益的探索。

关键词:应用创新型人才;土力学;教学方法

中图分类号:G642 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2011)05-0051-04

胡锦涛总书记在2006年全国科学技术大会上指出:建设创新型国家,核心就是把增强自主创新能力作为发展科学技术的战略基点。科技创新,关键在人才。源源不断地培养造就大批高素质的具有蓬勃创新精神的科技人才,直接关系到中国科技事业的前途,直接关系到国家和民族的未来。

“十一五”以来,中国进一步加大了基础设施建设的步伐,土木工程事业蓬勃发展,社会对土木工程人才的需求不仅表现在数量上,而且更加注重质量的提高。如何培养具有扎实理论基础、较强工程实践能力,具有创新思维、创新能力的高素质人才,成为当前高等院校土木工程专业教育教学面临的重要课题。

一、土木工程应用创新型人才的要求

自主创新的内涵包括三个方面:一是原始创新,二是集成创新,三是引进消化吸收再创新。根据创新的不同类型,把创新型人才分为原始创新型人才、集成创新型人才和引进消化吸收再创新型人才。笔者把原始创新型人才归到学术型,集成创新型人才与引进消化吸收再创新型人才归到应用型^[1]。

表1 创新型人才的分类与特点

创新型人才类型	创新起点	知识结构	主要培养单位
原始创新型 集成创新型	客观世界	侧重理论	重点大学
引进消化吸收再创新型	已有技术	侧重应用	一般本科

收稿日期:2011-07-13

基金项目:土木工程专业岩土工程系列课程建设的研究与实践

作者简介:徐岩(1973-),女,沈阳建筑大学土木工程学院讲师,博士,主要从事岩土工程稳定性分析和地下工程安全监测,(E-mail)xy_zsl@163.com。

现阶段,作为一般大学本科院校主要的培养目标是应用创新型人才,应用创新型人才的创新能力构成要素可概括为知识、能力、素质三点,在土木工程领域具体体现如下。

1. 知识——扎实的理论基础和广泛的专业知识

作为土木工程专业的毕业生,不论将来从事设计、施工、监理还是工程管理工作,扎实的理论基础和广泛的专业知识都是基本要求。

2. 能力——熟练的专业技能

应用型创新人才其专业能力特点在于更为注重学生在未来生产工作中分析问题、解决问题的能力,土木工程专业的毕业生应具备熟练的专业技能,在掌握专业基本理论的基础上应熟悉专业规范、规程,熟悉土木工程建设的整个过程、设计施工各阶段的特点,相关专业的行业动态和发展,并能够熟练地掌握基本的实验操作,独立完成教学过程中的实践环节。

3. 素质——开放性的思维方式、创造性的劳动

创新型人才应具备创造性思维能力和进行创造性劳动的能力,发现问题、解决问题是创新能力的核心环节,这就要求学校培养的创新人才要注重创新思维能力的培养,注重创造性工作能力的培养。土木工程的专业特点给学生提供了大量的发挥创造性思维的空间,土木工程建设涉及的对象既具有专业性,又具有鲜明的个性,这就要求从业人员除了具有基本的专业知识和能力外,也要具有创造性思维方式和专业素质。

二、土力学课程特点

土力学是为土木工程及其相关专业学生开设的专业基础课。从理论分析的角度看,它没有传统材料力学那样严谨;从实践结果看,它没有工程施工等课程那样具有操作性^[2],所以学生感觉难以掌握,学习难度较大。土力学课程一般安排在大三学年,与以往课程相比,土力学的研究对象和方法具有明显的不同:理论推导和基本假定较多,课程内容多而杂,且与工程实践紧密联系,强调实用性和技术性。

学生从高中跨进大学校门到毕业离开学校,课堂学习一般要经历三个阶段,跨上三个台阶^[3]。这三个阶段为基础课学习阶段、专业基础课学习阶段、专业课学习阶段。对应这三个阶段必须要跨越三个台阶:从高中到大学的跨越、从基础课到专业基础课的跨越、从专业基础课到专业课的跨越。

综上,土力学是土木工程专业重要的专业基础

课,既具有基础课理论性强的特点(众多的公式推导中要依据经典的数学和力学知识),又具有专业课的特征(集中体现在研究对象由基础课的理想化抽象转变为考虑实际工程条件的具体对象)。由于研究对象及其所处环境的复杂性,研究手段除了严格的理论推导,亦采用了更多的假设和经验公式。此外,土力学与其他学科联系广泛,在数学、力学等基础课和土木工程专业课之间架设起连接的桥梁,与土力学相关的课程有:高等数学、理论力学、材料力学、结构力学、弹性力学和工程地质、基础工程、地基处理等。

土力学在土木工程教学中具有重要的地位,其教学目的方面是为后续专业课的学习提供基础知识,使学生掌握从事实际工作所必须的基本技能;另一方面要为培养能将土力学理论应用到土木工程中的应用创新型人才奠定基础。文章从土木工程专业的教学出发,基于培养应用创新型人才的需要,探讨土力学教学方法。

三、适应新要求的土力学教学方法

(一)注重学生对基础知识和基本理论的掌握

1. 把握知识体系,理清教学脉络

土力学教学内容多而杂,课程的横向跨度大,不仅有一定的理论深度,基本知识既抽象又不成系统,有许多问题尚未研究清楚,学生在学习过程中感到困难较大。针对土力学的这种特征,在教学中应注重把握知识体系,理清教学脉络。

土力学研究内容可概括为:土的三个特性、土的三个工程问题、土力学三大主要理论。土是由岩石经历物理、化学、生物风化作用以及剥蚀、搬运、沉积作用,在交错复杂的自然环境中生成的各类沉积物。土的形成过程决定了土与一般建筑材料相比具有散体性、多相性和自然变异性三个特性。土的这三个特性决定了土的三大工程问题,即强度问题、变形问题和渗流问题。围绕上述三大工程问题形成了力学的三大重要理论,即强度理论、固结理论和渗流理论。教学过程中应始终贯穿上述三个理论,同时在每一章的第一节课对各章的脉络进行梳理,理清各章的区别和联系,这样有助于学生系统地掌握土力学基础知识。

2. 以提出问题、解决问题方式实现启发式教学

启发式教学通常根据教学目的、内容、学生的知识水平和知识规律,运用各种教学手段达到激发学生学习兴趣,变被动接受为主动思考的目的。其中“提出问题,解决问题”的方式最为常用,在教学过程

中也最为有效。教学实践表明,在土力学课程教学中合理采用启发式教学通常能起到事半功倍的效果。在教学过程中如何有效地应用好“提出问题,解决问题”的教学方式,应注意以下几个环节。

(1)精心准备,系统组织教学。教师在备课的过程中,应精心设计教案,做好教学过程设计。要根据教学内容和工程实践精心设计能够引导学生思维的问题,注重严格的逻辑推理,先提出问题,然后启发性地指出研究思路,再讨论解决问题的方法。在列举实例的过程中,教师一定要对实例进行深入的分析,要注重实例与教学内容的相关性,实例不在多,而要与教学内容密切相关,避免将学生的思维引入歧途。

(2)换位思考。教师要懂得一些心理学,并将这些心理学知识具体应用到教学过程中,在课堂教学中要善于换位思考,从学生的角度出发,揣摩大多数学生的学习需求,充分考虑学生已有的知识储备,从学生的角度来设计探索问题、解决问题的途径。

(3)采用互动式教学。采用课堂提问、课堂讨论等形式实现互动式课堂教学,对活跃课堂气氛、激发学生兴趣、提高课堂教学效果是十分有益的。在教学实践中发现,针对某一定律或某一工程实例开展的讨论,往往更能吸引学生的注意力,促使学生积极思考,充分发挥学生学习主体的作用。

3. 采用灵活多样的教学方法

土力学课程的特点要求在教学过程中应用多种教学方法和手段,充分发挥各种方法的优点。多媒体教学手段能够在有限的时间、有限的空间里容纳大量信息,传输更多、更新的知识给学生,并且可以把工程实例搬上黑板,实践性和趣味性强。但如果仅依赖这种手段,则会出现课程中学生被动接受的信息过多,丧失了主动思考的时间,对所学内容不能很好地消化理解,而传统的板书方式则能弥补这一缺陷。因此,建议教师在教学过程中还应保留传统的板书方式,尤其针对严格的理论推导,板书教学效果往往更有效。此外,教师要根据教学内容和学时安排,适当地安排视频资料或动画资料。动态的演示过程,往往更利于学生的理解,尤其是工程实例的引入,教学效果直观、生动。

值得注意的问题是,在引入工程实例的过程中,切忌泛泛而谈。由于岩土工程具有典型的区域性和多变性,因此教师应注意严格的理论推导与多变的工程条件之间的关系,实例的引入要贴切。结合理论教学内容,要有针对性地重点讲解1~2个实例,切

忌走马观花,要在教学过程中将严谨求实的科研作风传达给学生。

(二)注重实践能力的培养

土力学课程的特点集中体现在基本理论、基本知识与实践创新能力并重,因此在重视基础理论和基本知识教学的同时,应注重加强学生实验、实践和创新能力的培养。在硬件方面首先应加强实验室建设,保证实验课教学效果,实现实验项目的连续性、完善性,实验成果分析的整体性、合理性,并尽可能把土力学实验课程设置成综合性实验课。

同时,要注重产学研的结合,建立校内、校外实习基地,安排好理论教学与实践环节的衔接,在特殊情况下可根据实习基地和工程建设进程适当调整实践环节的时间。土力学课程涉及知识面广、实践性强、课程变化大,这就要求讲授该课程的专业教师具有扎实的数学、力学、工程地质和基础工程方面的理论基础和实践能力。因此,要求教师在教学的同时广泛参加工程实践,积累工程实践经验,提高专业素质。

此外,学校和教师应尽量为学生创造参加科研活动的条件和机会。作为任课教师,应将科研过程中的成果和问题深入浅出地向学生做适当介绍,让学生了解相关学科的工程问题和前沿技术。作为学校,应当结合教师的科研项目,制定相关的政策和适当的经费投入,鼓励教师在科研过程中吸纳适当的本科生参与科研活动。

近几年,沈阳建筑大学在土木工程学院、材料学院、信息学院和环境学院等二级学院,开展了本科生进科研团队活动。学校实施创新激励机制,制定出有利于学生创新能力培养的激励政策;对学生的创新能力与创新成果实行量化考核与奖励;安排专门教师指导学生参与科研项目,并在学分制定计划中增加科研学分,鼓励高年级本科生积极参与科研项目。每年各学科都有一定数量的本科生参与到教师的科研和学科建设项目中,极大地提高了学生参与科研的热情,同时也促进了学生应用实践能力的提高,为其今后学习和就业打下坚实的基础。

(三)教会学生正确有效的学习方法,形成良好的职业素养

中国有句古话叫“授人以鱼不如授人以渔”,笔者认为这句话应作为教师教学的基本出发点。与未来的职业经历相比,学生在大学的学习是短暂的,学生在短短的四年时间里除了系统地学习理论知识,更重要的是掌握正确的学习方法、养成自觉学习的

习惯,形成良好的职业素养。

土木工程专业的学生步入工作岗位后,不论从事勘察、设计、施工、监理,还是工程管理工作,都将遇到数不胜数的工程实际问题,若想正确有效地发现问题、解决问题,就要在工作中不断学习。中国进入WTO后,各行各业的管理逐步与国际接轨,建筑业也在各相关专业建立了执业资格制度,学生毕业后,都将面临参加执业资格考试、获得执业资格的问题。与此同时,在工程现场往往不具备学校系统学习的条件和时间,良好的学习习惯和正确的学习方法将直接决定学习的效率。

土力学具有理论推导及基本假定较多,课程内容繁杂,研究对象多变的特点,与工程上遇到的问题有许多类似之处,因此,教师在土力学教学中的重点应落实在如何采用各种方法激发学生的积极性和创新性,如何提高学生提出问题、解决问题的能力。在教学过程中适当安排学生课后自学和课前预习的内容,并进行考核。在土力学教学过程中,有计划、有步骤地安排与岩土工程的热点问题有关的习题课或大作业。例如:地基应力与地基沉降计算、挡土墙设计与土压力计算、地基处理中的土力学原理等。通过查找资料、理论计算分析、结果讨论几个环节的训练,培养学生解决问题的能力。

在中国,大学生都是从一个校门进入另一个校门,进入大学前几乎没有任何从业的经历,更谈不上有什么工作经验或是职业素质。因此,职业素质教

育应该从一进校就开始,也是每一位教师教育教学工作的任务,更是专业教师义不容辞的职责。土木工程建设往往耗资巨大,要求工程建设安全性高,作为土木工程技术人员,必须养成耐心细致、严谨求实的工作作风。作为专业基础课的教师,在教学过程中应将严谨求实的工作作风、脚踏实地的学习态度传达给学生。

四、结语

应用创新型人才的培养是一般大学的教育目标,土力学课程是土木工程、安全工程等专业重要的专业基础课,其教学目的一方面体现在为后续专业课的学习提供基础知识,使学生掌握从事实际工作所必须的基本技能;另一方面还要为培养具有将土力学理论应用到土木工程中的应用创新型人才奠定基础。教师在土力学教学过程中应不断改革方法、更新知识,既教授学生理论知识,更要培养学生实践创新能力,为相关行业培养理论扎实、专业知识广泛、动手能力强的优秀人才。

参考文献:

- [1]许为民,张国昌.应用型创新人才培养四题[J].中国高教研究,2007(6):63-65.
- [2]王伟,陶菲菲,卢廷浩,等.启发式教学在土力学教学中的应用[J].高等建筑教育,2008,17(5):83-85.
- [3]姚笑青.土力学课程特点与课堂教学方法探讨[J].高等建筑教育,2007,16(4):86-90.

Teaching method of soil mechanics to train application-oriented and innovation talent

XU Yan, ZHAO Jian-bin

(Civil Engineering College, Shenyang Jianzhu University, Shenyang 110168, P. R. China)

Abstract: With the expansion of infrastructural facility construction in China, more and more civil engineering talents are needed and higher quality of civil engineering talent is required. Soil mechanics is an important specialized fundamental course of the civil engineering. It has remarkable characteristics in the curriculum content, research methods, and the knowledge system. Based on our teaching experience, we discussed on characteristics of civil engineering and soil mechanics and researched on classroom teaching and practice, teaching methods, and the teaching reform of soil mechanics.

Keywords: application-oriented and innovation talent; soil mechanics; teaching method

(编辑 周沫)