

# 素质教育背景下的土木工程材料教学体系的构建\*

张利, 刘永, 苏胜, 黄娟

(华北科技学院 建筑工程系, 北京 101601)

**[摘要]** 从土木工程专业教育面临的实际问题入手, 针对土木工程材料课程教学过程中存在的共性问题, 以提高学生工程实践能力和创新素质为出发点, 从多种教学方式的设计运用、综合设计性实验的开发以及全方位的课程考核体系的确立等方面对土木工程材料课程新型教学体系的构建进行了实践和探讨。

**[关键词]** 素质教育; 土木工程材料; 教学改革

**[中图分类号]** TU5; G642

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1005-2909(2007)01-0061-03

当前我国土木工程蓬勃发展, 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, 如何培养具有扎实的理论基础、较强工程实践意识和能力以及具有创新思维及创新能力的高素质人才成为当前土木工程专业教育面临的重要课题。

材料科学在土木工程发展史上发挥着重要作用, 每一种新材料的推广都给土木工程应用技术带来新的内容, 作为土木工程专业培养目标一部分的土木工程材料课程, 其教学目的的一方面体现在为后续专业课的学习提供材料学方面的基础知识, 使学生掌握从事实际工作所必须的与材料有关的基本技能; 另一方面还要为培养具有将新材料应用到土木工程中的工程创新型人才奠定基础。本文从土木工程专业的教学出发, 以提高学生工程实践能力和创新意识为方向, 对土木工程材料课程的教学从以下几个方面进行了改革和实践。

## 一、通过多种教学方式的运用, 建立起融思维能力和工程实践能力的培养于一体的理论教学体系

土木工程材料种类繁多, 课程内容涉及面广, 叙述性内容多, 而且各类材料自成系统, 彼此联系不多, 教师讲课平铺直叙, 面面俱到, 学生听课被动乏

味, 加之可供学生实际参观的建筑工地又有限, 更容易使学生感性认识不足。针对这些问题我们在实际教学过程中在使用多媒体教学手段的同时, 注重采用多种教学方法, 将多媒体与传统的教学方法有机融合在一起, 充分发挥学生在学习过程中的主动性、积极性与创造性, 建立起融思维能力和工程实践能力的培养于一体的理论教学体系, 收到了良好的授课效果。

### (一) 工程录像教学法

土木工程对工程师工程实践能力的要求, 是全方位的、是体现在建设全过程中的。但是, 在目前的土木工程专业教学中, 有限的实践教学环节与亟待加强学生的实践能力形成一对矛盾。为此我们在现有的理论教学中发挥多媒体教学的优势, 利用多媒体课件形象生动、知识量密集的特点, 将大量工程录像、工程实景图片资料适时地插入到课堂教学中, 最大限度地缓解了教学学时少与教学内容多以及缺乏实践教学环节等矛盾。比如混凝土强度这个重要的知识点, 在系统讲解其强度指标和强度影响因素的基础上, 将施工现场现浇混凝土取样、标准养护、同条件养护、自检、送检、工程部位点检测等一系列质量检测活动的视频录像播放给学生, 使学生对实际工程中的混凝土质量(强度)检验有了一个全方位的直观且全

\* [收稿日期] 2007-01-12

[基金项目] 河北省教育厅资助项目(200204021); 华北科技学院2005年院级教学研究项目

[作者简介] 张利(1968-), 女, 河北人, 华北科技学院副教授, 从事土木工程材料教学研究。

面的认识。在讲解水泥生产一节时,使用多媒体视频资料向学生介绍大型水泥厂生产的水泥品种、水泥生产过程,然后介绍施工工地水泥的应用,使学生不出课堂就可获得最真实、最全面的信息,极大地拓宽了学生的知识面,取得最优化的教学效果。

### (二) 实际案例教学法

土木工程材料课程是一门实践性很强的学科,实际工程案例是其教学活动中一项不可缺少的教学材料。以实际案例作为媒介,把现实的土木工程中的相关问题带进课堂,让大家对一些实际生活中必须面对的棘手问题进行讨论。从提出问题入手,鼓励学生进行理论分析,再将所学理论知识应用于案例分析和计算,能帮助学生很快地理解理论知识,缩短理论与实际的距离,培养学生对具体问题的分析能力。案例讨论的总结由教师来完成,教师在案例讨论的总结中先指出学生存在的不足,然后对学生进行补充、归纳与提高性的讲授。

例如在讲授混凝土耐久性一节内容时,我们以若干工程事故为例,首先介绍工程事故概况,然后让学生分析讨论工程中事故可能发生的原因,再就实际发生事故的原因及处理和预防手段等加以详细介绍、综述,使教师成为课堂教学的组织者、指导者而不仅仅是知识的灌输者和课堂的主宰,形成了既发挥教师指导作用、又充分体现学生学习主体作用的新型教学结构。

### (三) 分析讨论式教学法

分析讨论式教学法是在教师的指导下,以讨论方式完成学生自学、自讲的一种教学方法。通常我们针对一些具有启发性或争论性的问题先让学生展开自由讨论,然后在教师统一指导下组织大家讨论发言。这种方法可以采用两种实施形式:一种是在课前布置讨论话题并提出方向性的问题,让学生带着问题去看书、查阅相关资料,然后在上课时组织大家讨论并发言;另一种是在课堂上就某一综合性问题布置思考题,把全班学生随机分成几组,进行小组讨论,由每个小组选出一个代表到台上发言。

如在讲授钢材的防火一节内容时,于课前布置话题方向:钢结构防火涂料的选用原则是什么?如何改进钢结构的防火性?同时提出解决问题的总体要求。课上学生各抒己见,有的提出改进防火涂料

的性能;有的提出对钢材本身进行改性;还有的提出对材料进行自灭火等等,这样的教与学使学生真正成为学习的主人,教师也在此过程中发现学生学习中的疑难问题,从而使教学更有针对性。

### (四) 启发对比式教学法

对比法就是将具有可比性的两个或多个不同对象进行系统的比较和研究,得出研究对象的本质、特点和规律。如在讲授掺混合材料的硅酸盐水泥时,在系统讲授活性混合材的潜在水硬性及二级水化反应的基础上,引导学生从混合材料的掺量、混合材料的物性特征等方面去对比4种水泥的共性和个性,从而找出4种水泥的应用规律,这样做的结果可以大大地提高学生学习的积极性,使学生主动运用已有的理论知识,对新知识进一步深化理解、强化记忆。

## 二、采用真题真做的形式开展综合设计性实验,建立以培养学生能力为核心的实验教学新体系

实验是理论联系实际的重要实践环节,是教学改革的一项重要任务。本着利用实验教学环节培养学生的工程意识和创新能力的指导思想,我们全面改革原有的实验教学思路和方法,将过去分散的验证性实验改成综合性设计性实验,例如,混凝土配合比设计这一实验,我们的设计性题目以当地具体工程为依托,以最终完成不同工程部位要求的混凝土配合比设计为目标,采用目前工程实际用材,模拟工程实际工作程序,从混凝土强度设计、和易性的选择、材料性质的检测、混凝土配合比的计算和试配、最终确定施工用混凝土配比,同时包括实验前的准备和实验后的处理全部由学生完成。这种面向任务的仿真型的实验教学给予了学生最大的发挥空间,培养了学生分析问题与解决问题的能力。同时在实验过程中注意发挥教师的指导作用,针对不同的情况进行分析、讨论及对比,适时解答学生的疑问。实验总结最后以小论文的形式在 Seminar 课中发表,讨论和总结成功和失败的原因,提出自己的创新点。这种综合型真题真做形式的实验教学方式较好地考查了学生对科学实验的理解程度和动手能力的高低,促成了以培养学生能力为核心的实验教学新体系的建立。

### 三、分析研究课程的考核内容、目标和方式,建立培养土木工程专业工程技术人才的考核体系

考试是教学改革的一个有力的切入点,为了适应理论及实验教学改革的要求,我们首先进行课程考核内容体系的改革,确立了以作业、小论文、综合性实验成绩、期末考试等多种考核相结合的考核体系,全方位考查学生的学习状况。要求学生在完成基础训练前提下,自己选择感兴趣的课题完成一篇课程论文,论文选题可以结合工程实际,也可以结合建筑材料发展前沿问题,还可以是对某问题的综述等等,以此起到对学生进行科研训练、培养其科研素养和解决工程实际问题的能力。另外,积极探索考试方式的改革,在期末考试中分析研究多种形式的考试方式如闭卷、开卷、开卷闭卷两段结合、开卷闭卷自选、有限开卷式等5种考试方式并从中优选出适合本课程的考试方式,以实现考、教、学之间的良性互动。综合4个考核环节,配合理论及实验教学改革,以提高学生综合运用知识分析、解决工程实际

问题的能力为宗旨,组成土木工程材料课程考核体系,对全方位促进学生创新能力和分析、解决问题能力的发展起到良好的推动作用。

以素质教育为核心的土木工程材料课程教学改革,以课程教学为载体激发了学生主动学习的积极性,锻炼了学生独立解决问题的能力,培养了学生的工程意识、科学精神和动手能力,对土木专业人才的培养起到了积极作用。

#### [参考文献]

- [1] 张光斗. 企业要成为技术创新主体,工科院校要培养工程师[J]. 高等工程教育研究,2005,(1):8-9.
- [2] 梁爱莉. 土木工程专业人才培养模式探讨[J]. 煤炭高等教育,2005,(6):90-91.
- [3] 周仲荣. 重点实验室参与本科教学实践的启示[J]. 高等工程教育研究,2003,(5):22-24.
- [4] 朱颖心. 工程实践是培养学生专业能力的最好课堂[J]. 高等建筑教育,2003(4):67-69.

## The formation of civil engineering material teaching system against the backdrop of quality education

ZHANG Li, LIU Yong, SU Sheng, HUANG Juan

(Department of Civil Engineering, North China Institute of Science and Technology, Beijing 101601, China)

**Abstract:** Starting from the improve of the students' engineering practice ability and innovative ability, this paper proceeds with the analysis of practical problems of the education of civil engineering and aims at the common issues in the teaching process of civil engineering material course. A new pattern teaching system formation of civil engineering material is specially discussed and practiced, by using the design and exercise of various teaching methods, the development of integrate design experiment, and the establishment of full scale curriculum examination system.

**Key words:** quality education; civil engineering materials; teaching reformation