

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.05.016

在教学中提高学生实践能力 ——以土木工程材料课程为例

李跃辉,高笑娟

(河南科技大学 土木工程学院,河南 洛阳 471023)

摘要:土木工程材料课程是土木类专业一门重要的专业基础课。文章以土木工程材料课程为例,针对当前学生实践能力弱的现状,从教学方法、实验条件和学生对课程的认识等方面探讨了问题存在的原因,并提出了激发学生学习兴趣、提高学生实践能力的方法。

关键词:实践能力;土木工程材料;教学研究

中图分类号:G642.0;TU375

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2016)05-0071-04

随着土木工程建设的不断发展,企事业单位对土木工程专业毕业生的要求也越来越高,不仅要求毕业生有扎实的理论知识,更要求有较强的动手能力和创新能力^[1]。但是,当前高校对专业人才的培养与社会经济发展的要求仍然有不小的差距。例如,在人才培养上,类型单一,与现实需求存在脱节现象;在培养方案上则仅注重知识灌输,忽略能力和素质的培养等。因此,用人单位觉得学生的现实水平与自己的期望值差距较大,学生的工作适应时间比较长,有的甚至感觉本科生不如专科生或高职生能力强^[2]。土木工程本科专业是培养具有宽厚的基础理论、广泛的专业知识和较强的实践能力的高层次专门人才。因此,对学生实践能力的培养必须贯穿于各门课程教学的始终。土木工程材料课程是土木工程专业本科生的一门重要的专业基础课,对专业课的学习起着承前启后的作用。通过该课程的学习,使学生能够掌握每一种材料的特点、性质、用途等,并能够根据工程特点和需要选择合适的材料,达到“安全、适用、经济、美观”的目的。本文以土木工程材料课程为例,就如何在课程教学过程中提高学生的实践能力进行探讨。

一、土木工程材料课程的特点

土木工程材料课程的主要特点是材料的种类多,所包含的知识内容较琐碎。该课程包括了建筑中常用的结构材料和其他的一些功能性材料,例如:钢材、水泥、混凝土、木材、塑料、石材、胶凝材料、高分子材料等等,每一部分内容自成一体,没有必然的联系,逻辑性较差。虽然内容在字面上不难理解,但是对于缺乏工程经验的本科生来说,繁多的知识点如全靠死记硬背效果肯定不好。部分学生对这种机械的记忆不感兴趣,也不愿多花费时间和精力;部分考研的学生则无暇顾及该课程的学习;少部分比较用功的学生花费了大量的时间

收稿日期:2015-11-19

基金项目:河南科技大学教育教学改革项目(2015YJG-012)

作者简介:李跃辉(1975-),男,河南科技大学土木工程学院讲师,硕士,主要从事工程管理方面的教学和科研工作,(E-mail)gaoxjly@163.com。

记了一些条文,由于没有深刻理解和切身体会,这种记忆保持的时间短,仅仅用于应付考试,考试过后可能已经忘记。因此,该课程看似简单,但是讲课的过程中如果不与工程实际相结合,难免平铺直叙,无法激发学生的学习热情和思考探索的积极性。教师也反映上课过程中学生的参与意识淡薄,课堂上几乎没有互动,考试及格率较低。

二、土木工程材料课程教学存在的问题

(一)课堂教学和实验

土木工程材料课程的教学内容文字性较强,没有较强的逻辑推理公式和难理解的理论知识。由于学时的限制,教师在教学过程中一般还是“满堂灌”,教师和学生的交流少,课堂内容枯燥、不生动。尽管有的教师采用多媒体教学方式,但是也仅仅是展示一些图片,对于图片内容学生难有深刻的体会。学生工程实践经验缺乏,不仅不能理解各种材料的用途,更不能灵活运用。另外,该课程实验一般都是验证性的而非创新性实验,实验设备台套数严重不足,限制了参与操作的学生数。通常是按照实验设备的台套数将学生分批分组进行实验,在教师的协助下,学生按照规定完成验证,以求得理想的实验效果。例如,混凝土的塌落度实验仅安排一个学时,因此,实验课上教师不能让学生尝试不同的配合比,也就无从观察配合比中各参数的改变对塌落度和混凝土强度的影响。一般是课堂,教师告诉学生各种材料的配合比例,学生只要按照配合比的要求进行称量,就能得到比较合适的塌落度值。做完塌落度实验之后的混凝土还要做成试块,养护28天再进行混凝土的抗压强度试验。这样看似节约了实验的时间,也节约了实验的成本,但是学生却失去了尝试和探索的机会,更不可能有思考和创新。

(二)学生缺乏工程实践经验

土木工程材料课程教学最终是为工程应用服务的,与工程联系非常紧密^[3],但这种联系在课堂教学中很难体现出来。当前学生普遍缺乏工程实践经验,一方面是因为授课教师也缺乏工程实践经验^[4],难以将书本知识与工程实际相结合进行讲解;另一方面也是因为安全问题限制了学生参与实践的机会;还有就是当前只强调学分绩点的成绩考评体系压制了学生参与实践的积极性。因此,学生学习知识仅仅停留在书面上,无法用来指导工程实践。例如上课时讲到气硬性胶凝材料——石灰时,会讲到

石灰密度小、重量轻的特性,但是学生却不能感受到石灰“轻”的程度。做水泥的安定性试验时,由于缺少“不合格”的水泥样本,通常做法是在合格的水泥样本里添加一定量的石灰,做成水泥试饼,煮沸之后会出现裂纹,然后进行对比试验,让学生了解安定性不良的水泥状态。但是让学生去搜集石灰时,学生拿回来的却是被挑出来的混在石灰里没有烧透的石灰块。因为表面上有一层白色的石灰,学生误认为是石灰块。实验时浇水后发现并没有出现生石灰熟化过程中应有的放热和体积膨胀的现象,才发觉找到的并不是石灰。而实际上有工程实践经验的人通过其重量就能判断石灰块和石块,而不需要后续的检验工作。

(三)学生在思想上不够重视

随着就业形势的日渐严峻,许多学生选择参加研究生考试,以求进一步深造增强就业竞争力。土木工程材料是一门专业基础课,一般安排在第三学期,土木工程专业学生认为其不是“主干课”而不被重视。学校土木工程专业学生考研的专业方向一般为结构工程、岩土工程、道路桥梁等与结构相关的专业,考研的专业课程为结构力学、土力学、钢筋混凝土结构等偏重于理论计算的课程,土木工程材料课程不包含在内。因此,学生普遍认为该课程与自己考研和就业关系不够密切,因而重视程度不够。通过对土木工程专业四个班学生座谈会和课下单独询问的结果来看,在当前的就业形势下,学生更重视与就业密切相关的课程,对其他课程则要求不高,只求“不挂科”就行。学生不重视课程学习,也就更没有参与实践的积极性了。

三、教学改革措施

(一)在教学中融入实践

与其他学科研究的所谓“高精尖”的材料不同,土木工程所需材料就在我们的周围,不管是学生居住的宿舍,还是上课的教室、就餐的食堂,各种土木工程材料随处可见。混凝土材料牢固耐用、钢材坚韧持久、陶瓷材料清新亮丽、玻璃材料干净整洁,这些材料不仅满足了功能要求,而且美化了环境,对人的心态也有调整作用。在课程教学过程中教师完全可以以周围环境的各种材料为样本进行介绍,让学生仔细观察各种材料的存在形态、所起到的工程作用,介绍各类材料的应用价值,并引导学生提出自己的见解。如如果自己选择工程材料,会根据哪些指

标去进行选择?材料如何选择才能更加适合工程的需要?等等。让学生参与到工程中来,激发其学习的兴趣和发现问题的能力。

在课程教学过程中,利用学校距离周围几个大型建材市场较近的有利条件,笔者要求学生深入到建材市场,结合有关知识了解同一种材料相关产品的相关性能、用途和不同状态下的表现形式,以及使用过程中应注意的问题。学生将收集到的相关材料信息,作好记录,不懂的问题可以向专业人士咨询,可以上网查找,也可以带到课堂上讨论。学生思维活跃,往往会提出自己的新想法、新见解,还会出现一些异想天开的想法,这时候需要教师多鼓励学生用试验进行验证。每次调查之后学生往往有许多体会和收获:没想到塑料制成的壁纸竟然五彩斑斓,根本看不出塑料的痕迹;有些看似金属的材料实际上只是塑料制品,其强度不低,而且质量更轻;一些仿制木材的金属构件古朴自然,让人产生回归自然的平和心态。每次调查结束后,要求学生对所学知识及时进行总结,并作为课程考查成绩的一部分。

(二)在实践中教学

为了让学生深刻理解材料在工程中的多种性能,结合校园内正在建设的工程,带领学生到工地现场进行实践,在实践中讲解各种材料的性质。例如,讲解混凝土材料时,涉及混凝土材料的组成,各种组成材料的配合比,建筑不同部位所用混凝土材料的坍落度等。当学生进入工地时,发现工地的施工道路所用的混凝土,坍落度较小,显得比较干燥;高层建筑所采用的泵送混凝土,其坍落度往往很大,呈流动状态。如何保证混凝土在浇筑的过程中不出现离析现象?如何在满足坍落度时还能够保证混凝土的强度?引导学生思考的过程中自然而然地引入添加剂的作用。混凝土的配合比和温度的关系,可让学生们去思考:冬天浇筑的混凝土和夏天浇筑的混凝土在坍落度上有何区别?如何实现?只有掌握了材料的本质特性,才能够掌握其用途,并在此基础上想办法进行优化和改进。关于混凝土材料的放热问题,可带学生去工地参观,直观感受超高层建筑地下室的超大体积筏板基础混凝土浇筑。引导学生自己多思考。如大体积混凝土浇筑过程中应该注意的问题,包括外界温度条件、内部降温措施等等,不清楚的问题可以上网查询结果。实际上学生除了在网上查到一些常规的做法之外,还能大胆加入自

己的设想,虽然有些方法不尽合理,但是能大大调动学生的积极性,学习效果明显优于课堂教学。

(三)加强各门课程之间的联系

当讲到无机胶凝材料时,可以引导学生观察教室顶棚的石膏线和教室墙体的抹灰的特征和其区别。石膏线的表面光滑细腻,而墙面上的石灰抹面上有细小裂纹,这时让学生思考解决的办法,随后引入“加筋”的概念。在石灰浆中掺入“纸筋灰”或者“麻刀灰”,以起到防止开裂的作用,由此和其他课程知识进行联系。例如钢筋混凝土结构中的钢筋和混凝土之间的关系;地基处理时所用的“土工合成材料”与土层的关系;气势磅礴的万里长城修筑时所加入的柳条、芦苇;以前农村修筑房屋所用土坯墙体中加入的秸秆等,都是起的“加筋”作用。教室后面墙体为石膏墙隔板,而其他三面墙为砌体,让学生用手敲击不同的墙体,感受其声音和弹性,以增强学生对石膏板用途的了解,掌握石膏板应用的灵活性。由此还可以引导学生联想基础工程课程中减小建筑物基础对地基土体压力的措施,地基处理课程中减小地基处理费用的措施,以及建筑结构抗震课程中减小建筑结构所受的地震作用的措施,帮助学生真正理解减轻建筑物自身重量能够降低基底压力、减小建筑物上的地震作用,这些效果也可以通过选用合适的建筑材料来实现。

(四)以工程实例为基础

讲到建筑钢材的时候,学生在材料力学课程已经学过低碳钢的拉伸曲线,相应的有“屈强比”的概念,但是学生可能还不了解此曲线在钢材品种和级别选择中的作用。为了使学生能深入理解“屈强比”的含义和用途,将一座大跨度单层钢结构厂房和一座典型的钢框架—混凝土核心筒结构超高层建筑设计图纸中的相关部分,向学生展示并讲解,引导学生自己思考其中承重和非承重钢结构构件的“强屈比”的要求值,分析出现这种差异的原因,以及与钢材本身性能之间的关系,了解各种不同性质的钢材用在结构的不同位置,与结构本身的受力状况之间的关系等等,增强学生独立分析和解决问题的能力。带领学生参观高新区一座两层的钢结构房屋拆除现场,观察钢结构拆除时承重的梁和柱子等结构构件的变形形式,与自己所知的钢筋混凝土结构和砌体结构的变形形状进行对比,了解钢结构在承重和变形方面的优越性。鼓励学生与设计、施工等方面的

技术人员进行交流,以积累工程实践经验。

(五)以科研创新为导向

目前,本科生所用的土木工程材料课程教材,一般还是多年前编写的教材,所包含的内容只是一些传统的工程材料。当代建筑技术越来越大型化、复杂化和多样化,所采用的新材料、新设备和新的结构技术日新月异,超高层建筑、超大跨度建筑、特大桥梁、超长超深隧道等大承重结构对土木工程材料的要求越来越高,面临的挑战也越来越大,传统课程教材介绍的材料已经远远不能满足当前建筑业发展的要求。要想与工程发展相适应,教学中必须引入新材料、再生材料、复合材料等的讲解与介绍,并且鼓励学生自己动手去探讨新材料的性能,拓展其用途。例如当前所用建筑垃圾再生骨料所生产的砌墙砖、广场砖和人行道砖等,利用建筑垃圾和灰土混合压实后作为道路的路基填料,利用沥青橡胶混凝土铺路面等各种有利于环保的做法。此外,鼓励学生参与教师的课题研究,也可以通过申报大学生训练计划项目(SRTP项目),让学生自己动手,采用合适的方法探求材料的性能。另外,借助每年一度举行的建筑结构模型大赛的形式,举行学院的设计竞赛,引导学生自己选择合适的材料,设计出具有特色的建筑结构形式,进行一些具有创造性的活动,启发学生的思维,增加其兴趣,加深对材料性能的理解。学生参与科研、实践竞赛的情况和取得的成绩将作为评优评先的参考依据之一,以此来激发学生参与实践

的积极性。

四、结语

高素质人才的培养是高等院校面临的现实问题,学生的素质不仅包括理论知识水平,还包括实践能力和独立分析解决问题的能力。为了增强学生的学习兴趣,提高学生的实践能力,本文以土木工程材料课程为例,分析了当前课程教学的现状,提出了相应的对策。将教学和实践相融合:在教学过程中插入实践环节,在实践环节进行教学,以工程实例为基础、以科研创新为导向,促进各课程之间的联系,取得了良好教学效果。然而提高学生的实践能力需要建立长效机制,应充分利用校外实习基地,让学生定期参与实习,在实践中不断强化所学知识,最终达到真正掌握知识并加以应用的目的。

参考文献:

- [1]何俊,陶高梁,庄心善.土木工程专业学生实践与创新能力的培养——以土的渗透特性综合性试验教学为例[J].湖北经济学院学报:人文社会科学版,2015,12(4):194-195.
- [2]刘汉龙,李英民,阴可,等.重庆大学土木工程学科特色及人才培养实践[J].高等建筑教育,2015,24(4):9-12.
- [3]陈德鹏,刘纯林,武萍,等.土建类专业土木工程材料课程教学改革与实践[J].安徽工业大学学报:社会科学版,2011,28(5):112-114.
- [4]王志伟,刘刚.地方院校工科专业实践创新能力培养探析——以哈尔滨学院土木工程专业为例[J].哈尔滨学院学报,2015,36(3):137-139.

Improving the practical ability in teaching process: taking civil engineering materials course as an example

LI Yuehui, GAO Xiaojuan

(School of Civil Engineering, Henan University of Science and Technology, Luoyang 471023, P. R. China)

Abstract: Civil engineering material is a very important specialized basic course for civil engineering specialty students. According to situation of the students' poor practical ability, the civil engineering material course was taken as an example to research. Some problems such as the teaching method, experiment condition and students' opinion to this course are discussed in this paper. Some measures are taken to improve the students' practical ability and enhanced the students' study interest. Those measures achieved obvious effect and may be referenced by other courses.

Keywords: practical ability; civil engineering material; teaching research