

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2017.02.029

欢迎按以下格式引用:倪振强.普通高校土木工程材料实验教学探索[J].高等建筑教育.2017,26(2):115-118.

普通高校土木工程材料实验教学探索

倪振强

(聊城大学 建筑工程学院,山东 聊城 252000)

摘要:实验教学有着独特和不可替代的教育功能,但目前普通高校的实验教学效果令人堪忧。文章通过分析土木工程材料实验教学的现状,对目前的实验教学体系进行了反思。以聊城大学土木工程专业为例,从单独开设课程、实验教学方法创新及内容改革和实验考核评价机制三方面着手,对普通高校土木工程材料的实验教学进行了深入探索。

关键词:土木工程材料;实验教学;方法创新;内容改革

中图分类号:G642.42

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2017)02-0115-04

土木工程材料是土木工程类专业学生必修的专业基础课,教学目的在于配合其他专业课程,为专业设计和施工提供设计参数,也为后续课程的学习提供必要的基础知识。因为其实践性强的特点,实验教学就成为重要的教学形式。特别是在这门课程开设时,学生还没开始学习材料力学,对材料的力学机理认识不足。单纯依靠课堂讲解,难以理解事物的本质和内在联系。通过实验教学,一是可以让学生直接观察实验现象,从感性上了解材料的技术性能。再者,实验操作锻炼了学生的动手能力,为日后从事实际工程和科研工作奠定了良好的技能基础^[1-3]。

然而,由于我国社会发展的特点,我国高等教育一直是“重理论,轻实践”,不重视实验教学。普通高校更是存在实验教学理论缺乏,教学队伍薄弱,实验设备落后等现状^[4]。针对这种情况,文章以聊城大学土木工程专业为例,对普通高校土木工程材料的实验教学进行了深入探索。

一、土木工程材料实验教学现状

随着现代土木工程建设的飞速发展,应用型的高校人才受到就业市场的欢迎。既有扎实的专业理论知识,又有良好的动手实践能力,是土木工程专业人才培养的方向。在国家提出高效率教学、减轻学生负担号召的背景下,各高校不断压缩基础专业课程总量,减少实验学时,使实验教学功能受到极大限制^[5-8]。因此,在现有条件下如何进行实验教学,使其发挥独特和不可替代的

收稿日期:2016-04-26

基金项目:聊城大学高层次人才、博士科研启动基金资助

作者简介:倪振强(1983-),男,聊城大学建筑工程学院讲师,博士,主要从事岩土工程减灾方面的教学与科研,(E-mail)nizhenqiang@lcu.edu.cn。

教育功能,就成为本课程教学改革的一个重要课题。目前,土木工程材料实验教学存在的问题主要有以下几个方面。

(1)实验教学沦为理论课的附庸品^[9]。大学的实验教学组织形式可分为三类,即课程中附属的实验教学、单独开设课程的实验教学和自选的实验教学。传统的实验教学多为第一类教学,知识的传授主要来源于课堂教学,实验教学处于从属地位。根据调查,多数高校土木工程材料理论课为40学时,实验包含在理论课当中,为10~12学时。实验课程考核比例一般为课堂成绩的20~30%。这种教学组织形式,不能制定宏观而又具体明确的实验教学计划,导致实验教学成为理论教学的附庸或辅助手段。

(2)实验教学方法单一,内容陈旧。传统实验步骤一般是教师制定实验内容→学生预习→实验演示→现场操作→填写报告,这种教学方法比较保守和僵化。实验前教师准备好实验设备和材料,排除了可能出现的问题和障碍,每一个实验步骤都详细讲解和示范,这种教学方式束缚了学生的想象和思维,羁绊了学生探索的脚步。况且由于学生基数大,实验教学多为分组进行,分组人数多,漠视了学生的主体性,使学生在实验课程中的主体地位无法实现,学生做实验的积极性严重受挫。

在教学内容上,实验限于教材的内容,并且多为验证性实验,综合和创新性实验较少。操作较简单,学习完全处于被动状态,机械记忆数据,缺少思考。实验缺乏全局性,各实验课程之间前后脱节,简单重复实验现象严重,更谈不上探索创新。

(3)实验考核评价不够合理。传统的考核机制里,学生的实验成绩往往只凭借一份实验报告来评价。因为分组进行,实验数据雷同较多,无法判断到底谁在吃“大锅饭”。而且单凭实验报告,也无法了解学生对实验的掌握情况,更无法了解学生对实验的学以致用情况。

二、土木工程材料实验教学反思

有效教学可以定义为:教师在科学教育价值观的指导下,采用科学的教学方法和手段,达到预期效果。教学的有效性包含教学效率、教学效果和教学效益三方面的内容,其关键在于教学效益,即学生是否能够在学习过程中提高、完善和发展。实验教学的目的不仅仅是培养学生实践技能,或去验证、创新

理论知识,而是要培养学生未来工作或科研的思维习惯。

那么我们该如何去实现这个目标呢?很显然,目前的土木工程材料实验教学很难达到这个要求。从教师层面讲,职业素养、技能水平等影响了教学质量;从学生方面讲,学习态度、理解能力等影响了学习质量。此外一些外界的环境因素,对教学有效性也产生了影响。因此,如何有效进行实验教学成为一个亟需解决的问题,需要对目前的教学进行改革。

三、土木工程材料实验教学改革

聊城大学作为一所普通二本高校,师资力量相对有限,设备水平比较落后。在这种情况下,建筑工程学院对土木工程材料实验教学进行了一系列改革和创新,并取得了较好的效果。

(一) 单独开设课程

将土木工程材料实验单独开设课程,建立自己的独立地位。按照人才培养目标,以实验能力为主线,优化教学方法和内容,发挥实验教学功能的科学性课程体系。这有助于实验教学水平的提高,也对教师和学生提出了更高的要求。单独设课,课程将直接纳入学校的考核系统,教师需投入更大的时间和精力来提升教学质量,学生因为学分的存在,也会产生学习的动力。同时,教师在制定实验内容和计划时也更加灵活,可以根据学生的特点和兴趣开展实验教学。

聊城大学建工学院的做法是,将土木工程材料独立设置课程,共16个学时,1个学分。独立后的实验课程安排在理论课程结束之后,比较连贯,通过实际操作,学生不仅能将理论知识和实验相互联系,同时也能加深印象、强化概念。而且独立设置后的课程不仅仅限于课本要求的实验内容,增加了较多选作的综合和提高型实验内容。这为感兴趣和学有余力的学生提供了实验平台和发挥空间,有助于其科研意识和创新能力的培养。

(二) 教学方法创新、内容改革

在传统教学方法中,学生是以教师、指导书为“程序”,在详细的步骤下机械进行操作。这种教学方法直接抹杀了学生的创造力,也消磨了学生的热情,教学有效性非常低。针对这种情况,我们对传统的教学方法进行了创新。

(1)实验的准备工作不再是单纯的演示,而是利用数值仿真技术对实验过程进行模拟。让学生接触

力学,并产生通过实验进行验证的想法。如利用 ANSYS 软件对钢筋混凝土板受弯破坏进行数值模拟,利用 ANSYS 的动画捕捉功能,将其破坏过程制作成动画在课堂上播放,观察材料的破坏情况和变形情况。使学生思考这种破坏模式的产生机理,从而使学生从本质上认识其破坏机理,并对力学学习产生兴趣。

(2)转变教师角色,减少示范,不再逐一讲解。只讲明实验的关键点和注意事项,以帮助者和协作者的身份来启发和引导学生。

(3)由于课时有限,单凭上课时间难以满足实验要求。因此开放实验室,保证了学生的实验时间,此外材料与设备的开放,也利于学生对实验室的掌握,熟知其功能。兴趣小组成员利用课余时间,发挥主观能动性,独立开发、设计实验,完成了多篇实验报告和论文。

实验教学内容过于固定,以常规、验证性实验为

主,缺乏综合和设计性实验,既无法调动学生的积极性,也限制了学生的创新能力。基于此,结合土木工程专业的特点,将实验内容进行了调整和改革。

实验教学项目调整。将实验内容分为必做和选修两部分,其中必做部分包括 4 个实验,选修部分包括 6 个实验。实验时,在必做内容的基础上,让学生自主再选择几项选修实验,满足了不同学生的需求。

实验教学内容改革。同一实验内容,设计多个实验方案。比如钢筋实验,教学大纲是低碳钢的拉伸实验。我们在实验时,选择工程常用的 I、II、III 钢筋和冷加工的钢筋。通过观察其拉力-变形曲线,来对比不同钢筋的屈服强度、抗拉强度和伸长率值。又比如水泥胶砂强度实验,通过选用不同的水泥,来对比各种水泥之间性能的差异。这样,我们就将简单的验证实验进行了延伸,加深了学生对实验的印象,取得良好的教学效果。

表 1 土木工程材料实验项目

实验项目名称	实验基本方法和内容	学时	类型	要求
水泥性能实验	测试水泥的细度、安定性、标准稠度、强度等级	4	综合验证	必做
骨料实验	测定骨料的表观-堆积密度、颗粒级配、细度模数	2	基础验证	必做
砼性能实验	测试混凝土配合比设计、拌合物性能、强度等级	4	综合设计	必做
钢筋试验	测定钢筋屈服点、抗拉强度、伸长率	2	综合验证	必做
砌墙砖实验	外观质量检验、抗压强度检验	2	基础验证	选修
砂浆的综合实验	测试砂浆配合比设计、拌合物性能、强度等级	2	综合设计	选修
砼强度的测定	回弹法检测试块的强度	1	基础验证	选修
砼弹性模量测定	测定混凝土静力受压弹性模量	1	基础验证	选修
混凝土抗渗实验	测定电通量、渗透系数	2	综合设计	选修
木材实验	测定含水率、力学性质、标准含水率时强度换算	2	综合验证	选修

(三) 实验考核评价

实验考核是衡量学生学习有效性的方法,也是最终的成绩依据,因此考评方法应当全面、准确和客观,对实验课的每个阶段都要进行严格的考核。然而,仅仅依靠出勤、实验表现和实验报告来评价的方式不尽合理。学生确实把实验做好了,但会不会应用,在过去的评价系统中无法体现。由于学生缺少实践锻炼,对实际问题思考过少,理论脱离实际,即使身边的简单现象也无法做出科学解释。虽然做过实验,但面对实践中的小问题也束手无策,成为实验教学的悲哀。

因此,在实验考核评价中,我们加入了应用这一

条。具体操作方法是让学生从周围的环境中发现问题,并找到通过实验的解决之道。通过应用小论文的方式提交,设计一个实验方案来解决这个问题,由教师做出评价。虽然这些方案比较简单,而且有很多不严谨的存在,但是作为本科生已是学以致用的良好途径。

比如有的学生发现同样是混凝土路面,下雨时不同部位其渗水情况不同。思考原因——在路基质量相同的条件下,有可能是混凝土施工过程中不同部位施工水平不均造成的渗透性不同。提出实验方案——制作两组抗渗试件,同样的材料及配合比,一组人工振捣成型且施工水平一般,一组机械振捣成

型且施工质量较高,进行抗渗实验,比较结果。

有的学生发现在国家全面禁止使用焙烧黏土砖的同时,很多工地仍在使用,并称之为“黄河淤泥黏土砖”。思考原因——黄河淤泥黏土砖原材料取自黄河淤泥,与一般的黏土砖不同,淤泥中可能存在较多的有机质,其力学性能值得怀疑。提出实验方案——随机抽取两组焙烧黏土砖,一组是黄河淤泥黏土砖,一组是一般黏土砖,进行抗压和抗折实验,进行对比。

最终的考核评价:实验成绩 = 出勤(10%) + 实验表现(30%) + 实验报告(30%) + 应用小论文(30%)。

四、结语

土木工程材料实验课是土木工程专业学生直观认识建筑材料、了解其技术性能的重要途径,对于培养创新应用型土木工程专业人才意义非凡。但目前普通高校的教学中,由于教学理念偏颇,师资力量薄弱和实验资源限制等问题,导致实验教学陈旧落后,脱离实践,失去了应有的教育意义。

文章以聊城大学建筑工程学院的土木工程材料实验教学为背景,以实验教学的有效性为基础,从课程设置、教学方法与内容、考核评价三个方面,探索了普通二本院校土木工程材料实验教学的改革与创新。试图在当前条件有限的情况下,最大功效地发

挥实验教学的效益,并提高教师和学生的素质,实现真正意义上的教学相长。

参考文献:

- [1] 湖南大学,天津大学,同济大学. 土木工程材料[M]. 2版. 北京:中国建筑工业出版社,2011.
- [2] 赖震环. 土木工程实验教学改革与实践[J]. 实验室研究与探索,2010,29(11):319-321.
- [3] 彭春元,张俊平. 土木工程材料实验教学体系改革思路[J]. 理工高校研究,2004(4):123-124.
- [4] 艾红梅,王宝民,等. 建筑材料实验教学有效性的研究与实践[J]. 实验室研究与探索,2011,30(3):267-271.
- [5] 孙凌,徐建成. 加强专业基础课实验教学改革促进应用型人才培养[J]. 黑龙江高教研究,2004,(4):117-118.
- [6] 马开剑. 大学教学论基础[M]. 山东:山东大学出版社,2011:107-123.
- [7] 吴芳,周代军. 提高土木工程材料课程实验教学质量的思考[J]. 高等建筑教育,2010,19(2):125-127.
- [8] 汤佳乐,程放,黄春辉. 素质教育模式下大学生实践能力与创新能力培养[J]. 实验室研究与探索,2013,32(1):88-89,135.
- [9] 丁铸,孙坤,刘伟. 土木工程材料实验教学组织与实施[J]. 实验技术与管理,2008,25(1):116-128.

Experimental teaching exploration of civil engineering materials in colleges and universities

NI Zhenqiang

(School of Architecture and Civil Engineering, Liaocheng University, Liaocheng 252000, P. R. China)

Abstract: Experimental teaching has a unique and irreplaceable educational function, but the effect of college teaching experiment is worrying. Through the analysis of civil engineering materials experimental teaching status, the present experimental teaching system was reflected. Taking the civil engineering specialty of Liaocheng University as an example, from independent course, innovation of experimental teaching method and content reform, experimental evaluation mechanism explores the experimental teaching of civil engineering materials in college.

Keywords: civil engineering materials; experiment teaching; method innovation; content reform

(编辑 周沫)