

土木工程材料实验教学改革研究

余跃心,袁启旺

(淮阴工学院 建筑工程系,江苏 淮安 223001)

摘要:文章在反思传统实验教学的基础之上,对土木工程材料实验教学改革提出了几点意见。囿于传统教育理念,应用型本科土木工程材料实验教学在宏观层面上存在教育思想不能跟上时代的步伐,师资、设备不足等问题,在微观层面上则存在教学内容陈旧、教学方法单一、不重视实验教学组织设计和缺乏创新的考核评价等问题。基于以上分析,文章以混凝土配合比实验为例,提出了实验教学改革的几点做法。

关键词:实验教学;应用型本科;土木工程;混凝土

中图分类号: TU5-4

文献标志码: A

文章编号: 1005-2909(2008)01-0114-04

21世纪的今天,经济的全球化、信息爆炸、国际竞争、认知革命以及环境可持续发展对工程教育提出了新的挑战。无疑,21世纪的大学生除了应理解掌握专业知识和专业技能以外,还应具有一定的综合、分析、创新能力。中国工程专业本科教育评估标准和美国的 ABET 评估标准都详细地提出了大学生应具备的知识结构和能力,其中创新能力、工程素养、团队合作精神和沟通能力等受到充分的重视。随着中国教育事业的迅速发展,为了适应地方经济和市场经济对高等工程技术人才的需求,许多省市依托具有一定规模的高等工程专科学校组建工程学院(工学院)。工程学院(工学院)就是要在高等工程教育体系中构建应用型本科人才培养的类型和模式,它是一种类型创新、模式创新。如何培养合格的本科层次应用型工程技术人才已成为教育界亟待解决的课题。实践教学体系与理论教学体系构成了本科培养计划的两条主线,而对于举办工程教育的应用型本科院校来说,实践教学对培养大学生创新能力、工程素养、团队合作精神和沟通能力起着重要作用。我们根据近几年淮阴工学院土木工程专业实践教学改革的经验,以土木工程材料实验教学为例,就应用型本科实验教学的改革思路和实践进行探讨,旨在抛砖引玉,以期土木工程教育界同仁能够共同讨论实验教学改革,建立一种适合学生能力发展、适合应用型本科实验教学的新思路。

一、土木工程材料实验教学现状

一般来讲,主讲教师在讲授基本理论和基本知识以后,由指导教师指导学生进行实验。学生根据实验指导书,按部就班地完成实验,实验完毕以后填写实验报告。由于师资、仪器等方面的原因,指导教师一般仅对实验过程中所遇到的问题加以指导,而对每位学生在实验过程中所表现出来的能力缺乏客观的评价,因此一般均以实验报告质量进行实验成绩评定。

收稿日期:2007-12-10

基金项目:淮阴工学院教改项目基金(2006002)

作者简介:余跃心(1964-),男,江苏淮安人,淮阴工学院建筑工程系副教授,主要从事地基基础、工程项目

目前应用型本科土木工程材料实验教学仍存在诸多问题,产生的原因也是多方面的。实验仪器硬件、实验教学组织与管理、实验教学方法和手段、实验教学理念、实验教学队伍等不同程度上对实验教学效果有着一定的影响,具体地表现在以下几个方面。

其一,目前实验教学主要是强调实验对理论的补充和验证,这在很大程度上是由于教师、教学管理人员仍受传统教育思想、教育理念的束缚,墨守陈规,在高等教育由精英化向大众化过度的过程中不能与时俱进。“不立不破、不破不立”深刻地剖析了目前应用型本科实验教学问题的症结:第一是未能形成具有特色的实验教学模式,更不用说构建新的教学模式;第二则说明了不转变教育思想、教育理念,不能与时俱进,就不能构建应用型本科实验教学新模式。

其二,囿于实验设备、仪器及师资等方面的不足,实验教学仍然以课堂授课、班级制形式进行。再考虑到实验教师队伍存在着结构不合理、学历职称偏低等方面的原因,实验教学效果并不理想,学生动手能力、创新能力的培养仍然是大多数应用型本科人才培养的薄弱环节。

其三,不重视实验教学设计 with 组织管理的现象仍然较为普遍。由于教育理念、师资方面的原因,实验教学内容普遍陈旧,现行的实验指导书与十几年前的指导书没有多大的变化,偏重于理论知识的验证,设计性、综合性实验项目较少,即使开出了,限于师资、资金、工作量计算等诸多方面的原因而流于形式。教学方法比较也比较单一,实验教学质量保障体系普遍缺乏,学生成绩评定等考核评价体系不能充分调动学生的主观能动性。

其四,大多数学生对待实验课程的态度由于考核评价方式而采取应付的态度。据不完全统计,学生的课程成绩评定为不及格的基本上是由于理论考试未通过而造成的,由于实验成绩较差而导致课程成绩不及格的非常少。实验成绩普遍根据实验报告质量进行成绩评定,在一定程度上也有失公平,因为部分学生的实验报告存在抄袭现象,实验小组中每位学生参与实验的程度也不一样。

在我们进行的一项教学改革课题研究中,设计了一张关于实验教学质量及实验教学与能力之间的关系问卷,以了解在校及已毕业的学生对实验教学各个方面的评价。在对收回的问卷分析中发现学生对动手能力、数据分析能力、团队精神、工程素养及创新能力

力培养方面评价较低。

二、土木工程材料实验教学改革的做法

那么,如何在资源有限的条件下提高学生的动手能力、分析问题和解决问题的能力、增强团队合作精神、培养学生的工程素养是我们必须思考的课题。我们认为土木工程材料实验教师要切实重视实验课程教学的组织与设计,不断更新教学内容,改进教学方法和手段。

(一) 重视实验目标设计

所有的教学环节都是围绕人才培养目标而设计的,人才培养方案(包括课程体系)应以人才培养目标为中心来制定。每一门课程及其实验环节应该服务于课程体系、人才培养方案的培养目标,因此,课程教学目标(包括实验教学目标)决不能游离于人才培养目标之外。人才培养方案中对学生要求具备的能力、知识、技能等在每门课程教学中应有所反映,也就是说,应该在分析课程在课程体系、人才方案中的作用的基础之上,科学地设计课程教学目标。现以土木工程材料实验课中的混凝土配合比实验为例,讨论土木工程材料实验的教学目标设计(见表)。从该目标系统可以看出,按照传统的实验教学方法以及考核评价方法是无法实现上述目标的。改革传统的教育思想、教学方法和考核评价体系是唯一正确的解决方案。

(二) 重视实验设计和实验教学的组织

我们采用实验设计这个概念来强调应该对实验教学和实验组织进行设计,应该针对不同的对象、不同的实验教学条件进行实验设计。传统的实验教学方法要求一个教学班(几个实验小组)利用给定的实验设备、固定的实验步骤和统一的实验参数来进行。学生所观察到的现象、所得到的实验结果几乎一样。因此不同实验参数对结果的影响是无法显现出来的,学生对实验现象的理解也是很浮浅的。

例如,传统的混凝土配合比实验:各个实验小组的实验参数完全一样,实验步骤也完全一样,显然,混凝土的坍落度、和易性等性质基本相同。学生观察不到不同的现象,也无法体会不同的水灰比、不同的砂率、不同的单位用水量等试验参数对混凝土和易性、强度的影响,同时各个小组的实验数据也无法实现共享,小组之间的合作也无从谈起。如何在不增加工作量基础之上实现实验教学目标?基于正交试验原理,我们对实验参数进行了设定,要求以小组为单位分别完成,共同观察实验现象,从而感悟不同参数对混凝土

土和易性、强度的影响。同时,最终实验数据结果也可以统一起来,由学生对实验数据进行分析、处理,写出综合实验报告。另外,我们要求学生用 EXCEL 软件对实验数据进行处理、统计分析,以文字和图表形式写出实验报告。对于一些能力较强的学生,还可以

指导他们进行高级的统计分析以及拓展性实验如高性能混凝土配合比设计。显然,改革后的混凝土配合比实验加强了对学生分析、综合能力及计算机应用能力培养,同时也使学生享受到团队合作所带来成功。

改革前后砼配合比实验对照表

	传统	新
实验目标	1. 掌握混凝土配合比设计的概念; 2. 掌握混凝土配合比设计的方法; 3. 掌握相关实验仪器的操作。	1. 知识目标 (1) 掌握水灰比配合比设计方法; (2) 水灰比、砂率等因素对混凝土强度的影响。 2. 能力目标 (1) 掌握实验仪器的操作方法; (2) 掌握实验数据处理和分析方法; (3) 掌握实验报告撰写的方法; (4) 掌握数据处理软件(包括办公软件)的应用。 3. 素质目标 (1) 培养学生科学研究基本素养; (2) 培养学生的团队合作精神。
实验设计	以固定的配合比,按照实验指导书中的步骤,分组完成。	每一组配合比不同,根据指导书中实验步骤分组完成,且同时在实验过程中观察其他组实验现象。
数据分析	所有组数据离散很小,近乎相同,无法进行数据分析。	不同组所得的混凝土强度不同,因而可以实现数据共享,并进行数据分析,得到水灰比定律。
实验考核	成绩评定以实验报告为依据,结合实验过程中的表现综合评定 (1) 实验报告 (2) 课堂表现	以实验过程中的表现为主,结合实验报告进行评定。 (1) 团队精神;(2) 数据处理; (3) 分析能力;(4) 动手能力; (5) 报告编写;(6) 仪器使用。

我们还结合我院土木工程检测中心接受的建筑材料检测任务,让学生与检测人员进行平行试验。学生严格地按实验操作规程进行材料检测,在检测的过程中,实验室管理人员用数码摄像机摄取检测过程。待实验结果出来以后,学生填写材料检测报告,指导教师对分别由检测人员和学生出具的检测报告进行讲评,并根据所摄取的检测过程指出学生检测程序中存在的问题。由于是模拟真实的检测场景,学生普遍感受到一种真实的工程场景。

(三) 增加实验教学资源

一定程度上,教学改革的深入和实验教学内容、教学方法的选择依赖于教学资源建设。教学资源建设包含了教学过程的各个方面。这里主要指教学辅助资源的建设包括教学文件的建设,多媒体课件的建设,模型、实物、标本的展示等。对于土木工程材料这门课程来说,主要是研究工程材料的性能、选用及质量检测。为此,我们在实验室中设置了一个主要建筑材料(包括建筑结构材料、装饰材料、水电材料以及建筑五金、网络材料)展示室和建筑构造展示室,集中

地向学生展示各种材料的功能、性能指标以及建筑材料在建筑各个部位的应用。学生借助于展示室,可以很清楚地了解到土木工程中所使用的主要材料的功能、性能指标,学生也可以通过展示室中多媒体课件观看主要土木工程材料检测程序和施工现场材料进场审查程序。开放的实验室、建筑材料展示室和建筑构造展示室三者实际上为学生构建了一个课堂外自主学习平台,使学生能够从材料识别、检测、应用各个方面了解土木工程材料,使所学知识更加牢固,同时也提高了学生的学习兴趣。

(四) 构建适宜能力发展的考核评价方法

不同的考核评价体系产生不同的结果。考核评价体系如同指挥棒一样,一定程度上决定了教师的教学方法和学生的学习习惯,一定程度上决定了人才的能力结构及质量。

教师在实验教学计划执行中的重要作用是无容置疑的。长期以来,在中国教育界基本上是以学历、学位以及科研水平来评价教师。但是,作为应用型本科院校来说,要实现培养高级应用型工程技术人才的

目标单纯靠提高教师的学历、学位以及发表科研论文等措施是远远不够的,特别是对于实践教学体系的指导教师来说更是如此。我们认为教师应该积极参与工程实践,才能有效地提高教师的工程素养,提高教师的应用能力,使教师成为“双师型”教师。对具有质量检测方面执业资格的教师给予较高的课时系数。鼓励教师在教学过程中注意观察每位学生实验情况,给予不同的指导,并根据学生在各个方面的表现作出客观评价。对学生的实验成绩评定,应围绕实验学习的知识目标、能力目标、素质目标给予定性和定量的评价,建立学生理论学习、实验过程所表现出来的能力业务档案,作为课程成绩评定的重要依据。

参考文献:

- [1]高等学校土木工程专业指导委员会. 高等学校土木工程专业本科教育培养目标和培养方案及课程教学大纲[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2002.
- [2]俞亚南,姜秀英,陈云敏. 宽口径、厚基础的“大土木”人才培养模式研究[J]. 高等理科教育,2003(S2):166-169.
- [3]吴启迪,章仁彪,谭震威. 专业评估与资质鉴定:中国工程教育的“国际接轨”[J]. 复旦教育论坛,2003,1(2):29-32.
- [4]高延伟. 我国建设类专业教育评估的回顾与思考[J]. 高等建筑教育,2003,12(3):4-7.
- [5]李竹成. 在建设类专业教育评估研修班上的讲话[J]. 高等建筑教育,2001,(4):5-8.

Reform of Experimental Teaching of Civil Engineering Materials

SHE Yue-xin, YUAN Qi-wang

(Department of Construction Engineering, Huaiyin Institute of Technology, Huaian 2230001, China)

Abstract: On the basis of rethinking traditional experimental teaching, some suggestions are made for the reform of experimental teaching of civil engineering materials. There are some problems in the experimental teaching of the application-oriented university. Macroscopically, the problems may be education thinking behind the times insufficient faculty and equipment. While microscopically, the problems may be outmoded teaching contents unitary teaching method. Also, there are still plenty of shortcomings in organization of teaching and evaluation of teaching. Some suggestions are made about teaching reform of experiment according to the teaching reform of concrete mix design experiment.

Key words: experimental teaching; application-oriented university; civil engineering; concrete mix design

(编辑 欧阳雪梅)