

土建类专业实验教学体系建设探讨

李新乐, 窦慧娟, 孙建刚

(大连民族学院 土木建筑工程学院, 辽宁 大连 116600)

摘要:结合大连民族学院应用型人才培养的定位,分析了目前土建类实验教学中存在的问题,从实验教学体系的内涵出发,探讨了应用型人才培养中土建类实验教学体系的构建目标和实践过程,确立了以实验课群建设为依托的改革方向,为进一步提高实验教学水平奠定基础。

关键词:应用型人才;实验教学体系;构建;实践

中图分类号:TU-4 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2010)01-0032-04

《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》等有关文件指出^[1],高等教育的任务是培养适应新世纪中国现代化建设需要的具有创新精神、实践能力、创业魄力的高素质的高级专门人才。实践教学是人才培养的基础性环节,而其中的实验教学在培养学生的实践能力、创新能力和综合素质方面的作用日益受到重视。目前,大连民族学院形成了“立足沿海,服务民族;应用为主,教育创新;质量立校,因材施教;团结和谐,全面发展”鲜明的办学特色。学校土建类专业的人才培养目标是培养服务于生产第一线的应用型人才,为此,要求学生必须具备较强的实践能力和创新能力。由于起步迟,土建类实验教学存在诸多问题,如以验证性实验为主,综合性、设计性实验相对较少,低水平重复等。为搞好实验教学,学校确立了以实验课群建设为依托的实验教学体系构建目标。

一、以培养应用型人才为目标的土建类实验教学总体设计

实验教学是以实验室为教学场地,以仪器设备和实验材料为媒体,以学生设计实验方案(或按照实验方案与步骤)操作仪器、控制条件、观察现象、测量记录、处理数据、总结规律、分析结果、得出结论并撰写报告为基本内容的教学环节^[2]。实验教学可以加深学生对理论知识的理解,强化学生对基本方法和基本技能的掌握,培养学生分析、解决问题的能力 and 严谨的治学作风与科学素质。土建类实验教学理念是:以学生为主体,加强基础,突出应用,开拓思维,培养能力,提高素质。

土建类实验由于专业特点,开设的时间从大学二年级开始直至毕业前各个学期,现开设有土力学实验、土木工程材料实验、材料力学实验、工程测量实验、水力学实验、道路工程材料实验、工程结构检测实验等共计8大类实验。实

收稿日期:2009-12-21

作者简介:李新乐(1973-),男,大连民族学院土木建筑工程学院副教授,工学博士,在站博士后,主要从事结构抗震研究,(E-mail)lxldhj@126.com。

验教学内容体系包含两个层次:(1)专业基础实验,主要包括土力学实验、土木工程材料实验、材料力学实验、工程测量实验、水力学实验。(2)专业实验,主要包括道路工程材料实验、工程结构检测实验。总体上看土建类实验教学具有时间跨度长(6个学期)、专业性强、教学内容多、前后实验联系密切等特点,同时土建类实验工作量大、条件艰苦、环境脏乱差。

在土建类实验教学中遵循实验教学和理论教学并重的原则,以应用型人才培养为导向,确定实验教学建设总体目标:高素质的实验理论教学队伍、高水平的实验操作技术人员队伍、先进的实验教学设备和科学的实验教学评定手段。

二、以培养应用型人才为目标的土建类实验教学体系的构建

(一)土建类实验教学体系的内涵及架构

所谓实验教学体系^[3],它从属于教育教学大系统,是按照党和国家的教育方针,根据教学目标,遵循实验教学的客观规律和基本原则,对实验教学中各要素、环节进行全面系统的总体设计,通过“构”的过程,形成结构和功能最优化实验教学系统。实验教学体系的基本框架由以下五部分即教师、学生、教学条件、教学方法和保证措施组成。教师(实验人员)是知识的载体^[4],是教学活动的组织者、引导者和指挥者,也是实施教学的主体。学生在系统中是知识受体,也是接受教育者教育的能动客体。教学条件、教学方法和保证措施是确保知识从载体到受体转化过程中的外在条件。

由于受传统观念的影响,土建类实验教学一直依附于理论教学,在实验室设置、管理体制、教学计划、课程设置、教学过程等方面表现出对理论教学的依赖,没有真正形成独立的体系。教师没有或很少参与实验室的建设,实验技术人员不懂实验仪器操作,甚至有的教师也不能正确地操作实验仪器,导致理论教学和实验教学的严重脱节。在学生方面,由于实验不独立考核,存在编造数据的现象;验证性实验多,实验项目多年雷同,学生的积极性不高。

土建类实验很重要的特点是前后实验关联度高、涉及面广。例如,土木工程材料实验中的混凝土试验、土力学实验中的土击实试验和级配试验、道路工程材料实验中的沥青混凝土试验中都包含砂石材料,而每个实验的实验目的不同,开设的时间分别在

第2学年、第3学年和第4学年,3个实验关系密切。砂石材料的性质应该在土力学实验中详细讲解,怎样协调3个实验对这部分内容的讲解需要教师相互配合。同时,混凝土试验和沥青混凝土试验还要进行抗压强度试验,这又和材料力学实验联系在一起,且实验仪器具有共用性。

(二)土建类实验教学体系的构建

为适应应用型人才的培养,土建类实验教学体系的构建从以下几个方面入手。

1. 加强实验队伍建设

实验队伍建设是影响实验教学水平的直接因素。只有实验队伍不断加强,才能提高实验教学水平。目前学校从事土建类实验教学的兼职教师7人、实验技术人员3人。实验人员均具有硕士或博士学位,并且绝大多数教师具有工程施工经验。但实验队伍建设存在不足之处。例如,在教师方面,实验教学梯队还没有形成。在实验技术人员方面,长期以来,在人们的思想观念上存在着一种错误认识,认为实验从属于理论课,实验技术人员从事的是教辅工作,致使实验技术人员的地位低下,而且目前学校土建实验中心有6个专业实验室而实验技术人员只有3人,人员配备不尽合理,专业还不完全对口,工作强度大。为构建实验教学体系,首先要改变观念,把实验队伍建设提到与教学科研队伍建设同等重要的程度;其次是要制定出切实可行的有效措施,重视实验队伍的技术培训。

2. 强化学生实践能力培养

以就业为导向的学生专业素质教育和思想教育是实验教学顺利开展的有力保障。只有学生认识到实践能力的培养和实践经验的积累是迈向理想就业目标的必备条件,才能转变为学习实验技能的动力。

以就业为目标的实验教学既锻炼了学生的实践能力,又为毕业后从事的工作积累了经验。在实验教学中,以开放实验和技能大赛的形式培养学生的实践能力。例如在大连市测绘技能第一届和第二届大赛中,以工程实用为目标,设定了导线测量比赛项目,学生在比赛中提高了实践能力,受到用人单位的认可和好评。

3. 完善实验教学条件

调整实验布局,打破传统的各专业实验室相对独立的状况,以高起点的仪器设备的购置为依托,组建综合实验中心。

采用统一管理使各专业实验室优势互补、资源共享。我们通过优化组合,将道路实验室、力学实验室、建材实验室、土工实验室等多个实验室的功能相同或共用的仪器集中布置,提高仪器的使用率。例如力学实验室在满足相关实验基础上,可以完成建材实验中的砂浆试验、混凝土抗压强度试验,节约投资。

随着科技的发展,新技术、新方法要引入到生产和工程实际中来,因此,学校秉承超前投入、学研互补、产学研结合的策略,将节省下来的资金投入实验室的硬件建设上,设置以教学为主的专业实验室和以科研为主的开发实验室。在仪器设备的现代化进程中,应遵循教学的自然规律,不一味追求现代化,结合学科发展和培养应用型人才的要求,合理、适时购置仪器设备。如土工实验室,随着学生人时数的增加,在原有土的液塑限联合测定仪基础上,购置了自动化程度更高、更精确的多台液塑限联合测定仪,提高了试验的准确性。

4. 设置实验类型

在土建类实验教学改革中,我们重新审定和扩展了实验教学内容,实施了基本性实验、综合设计性实验、研究性实验3个层次的实验类型。各个层次的实验类型的设置原则、功能、作用各不相同,明确每一种实验类型对人才培养的必要性。

目前8大类实验共计开设实验项目58项,其中综合设计性实验20项,占总学时的50%以上。研究性实验主要面向教师科研助手。鼓励学生根据自己的兴趣与专长,以科研助手的形式参与教师的科研课题,从大一开始参加研究性实验,虽然学生掌握的理论知识还不多,但随着知识的积累,就能将理论和实践结合在一起。

5. 完善土建类实验形式

土建类实验分为必修实验、选修实验、开放实验3种形式,克服“单一实验、单一过程、单一方法”实验形式对创新型人才培养的不足,给学生创造一个思维和想象空间。除保留必要的经典实验项目外,设立多个可供选做的实验项目对学生开放。例如在土工实验教学中,保留了密度试验、含水量试验等经典实验,增加了三轴压缩试验。修改后培养方案的必修实验和选修实验的数量之比接近1:1,适应了学生个性需求。

6. 采用多种实验教学方法

在实验教学中,可采用模拟演示、电子教案、多

媒体素材、计算机数据处理4种方法辅助教学。目前由于学校综合实验中心建制晚,还仅停留在模拟演示和电子教案上,多媒体素材库建设正在逐步完善。土工实验多媒体教学对于学生学习兴趣的激发作用已经初步显现,学生反映实验教学内容更加直观、形象,这对学生实践能力的培养是一个良好的开端。

7. 严格考核方式

在土木工程05培养方案中,虽然没有实现各个实验的独立设课,但改变了实验不占成绩的现状。大纲规定:综合考虑学生的试验方案拟定、试验操作技能、试验成果整理与试验报告编写等几个方面,按一定比例(10%)计入期末成绩。由此逐步改变实验从属地位现状,严格考核制度,保障实验教学效果,实现应用型人才的培养目标。

三、以培养应用型人才为目标的土建类实验教学改革实践

(一) 实验教学内容的改革尝试

目前大多数实验项目的设置只是满足于验证性的实验,而忽视了学生实践能力和创新能力的培养。适应时代的要求,调整原有的实验教学项目,删除或更新不符合现代科技发展方向的实验项目。我们拓宽专业口径时,优化重组实验教学体系,改变原来分散的和连贯的实验教学体系,使学生得到从基础到技术直至专业阶段的实验技能训练。例如,土力学实验中,在实验学时有限的前提下,将土的密度试验、土的含水量试验和土的固结试验放在一起,以前者的试验指标用于土的孔隙比的计算中,模拟实际工程中的土固结程度大小,这既节省了时间又优化了实验过程,加深了学生的印象。为了培养应用型人才,在土力学总学时不变的前提下,在03培养方案6学时实验基础上,05培养方案中土力学实验增加到8学时,学生人时数将增加300人时数;同时,在05培养方案中,增加了独立设课的实验创新模块,共计7个实验112学时的实验课程供学生选修。

(二) 提高综合设计性实验比例

在实验教学中,除必要的验证性实验外,所有实验在8学时以上的至少设置1~2项综合性实验,供学生选做。仍以土工实验中的土的击实试验为例,在试验过程中可实现土的含水量、密度、土的分类、土的击实方法等多个实验的综合,考查学生利用土的物理性质指标公式进行换算的理论知识掌握程度

和对现场土的实际状态的判断能力,这既锻炼了学生的动手能力,也培养了学生的协调配合能力。

增加设计性实验,使学生发挥主观能动性,有目的地进行科学研究。同时,大力提倡自主设计、自行实验,充分发挥学生的主体性,让学生在过程中认识自我和肯定自我,培养学生独立解决实际问题的能力,培养学生的创新意识。

(三)加大实验室开放力度

学校在实验室开放力度上,逐步实现了内容、时间和空间全方位开放,不仅实现了所有的实验仪器、实验项目、实验课程面向学生开放,还以综合实验中心为依托,开展了测绘技能大赛和结构建模设计大赛,学生通过动手操作和团结协作取得了好成绩。

四、结语

构建以应用型人才为培养目标的土建类实验教学体系目前存在的不足之处。

(1)实验教材建设还处于起步阶段,由于经验成果的积累尚需时日,实验教材建设急需实现跨越式发展。

(2)建立与理论教学有机结合的相对独立的实验教学体系。目前虽已实现创新实验模块的独立设课目标,但仍需努力实现必修实验的独立实验教学体系。

(3)多媒体素材库和CAI课件的建设。由于实验室建制较晚,多媒体素材极缺,CAI课件更少。实验教学队伍仅忙于基本教学需要,没有时间和精力弥补这一不足之处,影响到应用型人才培养目标实现的进程。

总之,要培养应用型人才,就必须建立与之相适应的实验教学体系,必须强化对学生实践能力和创新能力的培养,把握企业的脉搏,把企业需要的人才作为自己的培养目标,进一步深化实验教学改革,提高学生的综合素质。

参考文献:

- [1] 单海校,刘国平,张华.应用型本科高校工程技能教学的探索与研究[J].实验技术与管理,2006,23(12):107-109.
- [2] 张少中,杨亚萍,张增年,等.培养应用型人才的电子信息类实验教学体系[J].实验室研究与探索,2006,25(8):971-974.
- [3] 彭文博,赵鹏.实验教学体系的设计与探讨[J].实验室科学,2006(5):6-8.
- [4] 孙文彬.构建多层面的创新实验教学体系的实践与思考[J].高等建筑教育,2006,15(3):107-111

Construction and practice of experimental teaching system for civil engineering specialty

LI Xin-le, DOU Hui-juan, SUN Jian-gang

(College of Architecture and Civil Engineering, Dalian Nationalities University, Liaoning, Dalian 116600, P. R. China)

Abstract: Based on the orientation of training application-oriented talents in Dalian Nationalities University, we analyzed existing problems in experimental teaching system for civil engineering specialty, discussed the construction aim and practice of the experimental teaching system, and explored the reform direction of constructing experimental courses to enhance the experimental teaching level.

Keywords: application-oriented talent; experimental teaching system; construction; practice

(编辑 欧阳雪梅)