

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2018.05.022

欢迎按以下格式引用:聂肃非,李黎,郑俊杰.基于工程实践能力培养的教学环境构建[J].高等建筑教育,2018,27(5):121-126.

# 基于工程实践能力 培养的教学环境构建

聂肃非,李黎,郑俊杰

(华中科技大学 土木工程学院,湖北 武汉 430074)

**摘要:**在土木工程专业学生培养中应重实践,系统构建实践能力的培养环境,建设有利于工程实践能力培养的教学环境。促进教学理念的改变、加强以教师为主体的教学资源建设、运用多途径教学手段、提高学生自主学习积极性、改革课程评价体系等,是教学软环境建设的重要内容;强调企业、社会的参与,明确学校和校外主体的实践定位,也是教学软环境构建不可忽视的重要内容。

**关键词:**土木工程;工程实践能力;教学环境

**中图分类号:**G642.0;TU

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2018)05-0121-06

进入21世纪,中国已成为基础建设数量和规模最大的国家之一。土木工程专业本科教育要适应社会需求,尽快培养与造就一批工程技术型人才,为国家建设作出贡献。在工程技术型人才培养中,要求毕业生在工程实践、理论修养和计算能力三个方面受过严格的高水平训练。传统土木工程本科教学比较关注对学生理论修养和计算能力的培养,对工程实践能力的培养却重视不够<sup>[1]</sup>。为此,2005年教育部印发的《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》第10条明确提出,“要大力加强实践教学,切实提高大学生的工程实践能力,”要求学生不仅应具备专业分析的能力,而且应能从系统工程和社会工程的角度去思考、规划、衡量和安排工程事项;不仅应具备创新的能力,更需要具备运用知识的能力、合作和交流的能力以及组织能力。

当前,高校土木工程专业学生培养普遍存在缺乏系统实践环境的问题,改革现有的实践教学体系,建设有利于工程实践能力培养的教学环境,对造就社会发展所需要的高级工程技术人才意义重大。

## 一、教学环境概念的界定

教学环境是教学过程极其重要的因素,主要包括教学硬环境和教学软环境。硬环境即校园、图

修回日期:2017-11-01

**作者简介:**聂肃非(1971—),女,华中科技大学土木工程学院副教授,主要从事课程与教学理论研究,(E-mail)sufeinie@hust.edu.cn;李黎(1956—),女,华中科技大学土木工程学院副院长,主要从事教学理论与教学管理研究。

书馆、教学楼、实验室等,是学生学习条件的基本保证;软环境即教学理念、教师、教学途径等关键因素,是学生学习效果的保证<sup>[2]</sup>。经过多年的发展积累,尤其是近年来的建设,高校教学的硬环境普遍得到较大改善,校园占地面积广,环境优美,图书馆、实验楼、教学楼等硬件配套齐全,但教学软环境的构建却往往不尽如人意,其根源是相关部门和人员对教学软环境的认识不足。

与教学硬环境相比,软环境有着自己独特的特征,这就要求教育工作者对软环境有明晰的认知,能够在构建软环境的过程中有的放矢。首先,软环境所包含的内容是抽象的。教学过程中,教学理念的正确与否,教师素质的高低,教师之间、学生之间以及师生之间关系的融洽与否,这些问题都具有抽象性,不能用统一的标准去衡量。因此在建构教学软环境的过程中不应设置硬性标准,只能依据具有弹性的原则<sup>[3]</sup>。其次,软环境所产生的效果是潜移默化的。学生的成长并不是一蹴而就的,需要在“随风潜入夜,润物细无声”的过程中慢慢熏陶。软环境在一定程度上说,属于心理环境,在学生的成长中发挥着至关重要的作用。相对于硬环境,软环境在教学中对学生的影响是渗透性的,也具有持久性。最后,软环境所发挥的作用具有两面性。软环境是学生学习、生活的客观条件,而且对学生的发展起着重要作用,不同环境必然会造就不同的人。先进的教学理念、融洽的师生关系、团结向上的班集体会使学生精神饱满,思维活跃,激情高涨。这种环境中,教学才会取得良好的效果,学生也才能够积极健康地成长。相反,消极的软环境只能使学生萎靡、懒散。因此,教学软环境作用的两面性要求教育工作者在构建过程中,尽量能够做到趋利避害。

## 二、教学软环境之于工程实践能力培养的意义

实践能力的培养是当代人才培养的重要方面。教学软环境为创设文化氛围、培养实践意识、锻炼实践能力等提供保障。

### (一) 创设文化氛围

文化具有重要的育人功能<sup>[4]</sup>。任何一种能力的养成都离不开相应文化的熏陶,尤其对人生价值观还在形成中的学生更是如此。学校的教学理念、教师的教授方式、师生之间的关系、学习氛围等共同构成了校园文化,这些对实践能力的培养起着不可忽视的作用。比如,学校的教学理念注重发展学生的实践能力,教师必然会改革传统讲授方式,创新教学模式,鼓励学生积极实践,在这种氛围下学生的实践能力便会得到提高。因此,教学软环境能够创设一定文化氛围,为学生实践能力的培养提供沃土。

### (二) 培养实践意识

意识是决定行动的关键因素。对于学生而言,人才培养理念以及人才培养目标能够引领学生的发展方向,激发学生的成才意识。在提倡实践能力的教学软环境中,学生更容易产生实践的主动意识,从而为实践能力的培养奠定基础。只有学生自身具有了实践意识,所有的实践行动才真正具有价值。若学生不认同实践能力的重要性,只是迫于学校和教师的压力被动地参加一些实践活动,肯定达不到预期理想的实践效果。

### (三) 锻炼实践能力

培养学生实践能力的过程中,最重要的环节还是行动。培养学生的实践能力需要学校为学生提供相关的实践课程和实践机会,与学校的课程设置、教学理念等软环境有着密切的关系。学校注重学生实践能力的培养,则会秉承以学生为主体的教育理念,合理分配课堂时间,教师少讲、精讲,

学生多做、多练。在课程的设置上,增加实践课程,充分保证学生实践能力的培养。

### 三、构建教学软环境的现实路径

良好的教学软环境对学生的成长以及教育事业的发展意义重大。为此,本研究主要从教学理念的改变、教学资源的构建、教学途径的丰富、学生自主学习体系的构件、教学评价体系变革等五个方面,讨论构建有利于土木工程专业学生工程实践能力培养的教学软环境。

#### (一) 转变传统的教学理念

教学理念是教师开展教学活动的指导纲领。传统实践教学比较注重学生对工程实践的感性认识,以致学生误认为实践教学就是实习参观,对实践教学的认识流于表面。实践教学计划往往也不重视培养学生从全局发现和解决工程问题的能力,忽视学生团队合作能力的培养,这是实践教学的误区。在构建土木工程专业教学体系中,既要重视学生计算分析能力的培养,又要坚持理论教学和工程实际紧密结合的原则,强化学生应用科学知识和方法解决实际问题的能力,重视培养学生在实际工作环境和社会环境中的社会能力,以及团队协作能力和管理能力。在此指导思想上来探索构建新的教学大纲体系。

教师的认识水平与能力关系到实践教学的成败。教师不仅要有坚实的理论基础,更要具备较强的实践教学能力。首先应更新教师的思想观念,提高教师对应用型人才培养目标的认同度,帮助教师认识到教师自身专业实践能力的提升在实现应用型人才培养目标中的重要性,增强自身发展的危机感和紧迫感,引导教师主动更新知识结构,强化实践能力,将专业理论知识和专业实践能力有机结合,并有效转化为实际教育教学能力。

#### (二) 注重教学资源的开发

良好的教学资源是提高教学效果的重要保证。教师是教学资源建设与应用的主体,教师在教学内容的组织与讲授中应突出知识的实践意义,这对于激发学生探索工程实践的精神、培养学生工程实践能力有重要的意义。一方面,学生探究知识的强大动力源于知识的实践应用<sup>[2]</sup>,即知识在解决工程实际问题上的价值;另一方面,课堂上联系工程实践来讲解知识,关注知识在真实、复杂、动态的工程实践中的应用,有助于学生把握知识的情景性、复杂性和动态可变性,有利于学生形成综合选择和判断的能力,而不是将知识仅仅理解为抽象、刚性和不能应用的条条框框。

教师要在不多的学时中既要把理论知识讲解透彻,又要理论联系实际,难度较大。因此,建设有利于工程实践能力培养的教学资源非常重要。

首先,教材要有利于学生工程实践能力的提高。教师要密切关注土木工程行业发展,关注行业规范标准的更新与相关条文的研究概况,综合考虑出版社与教材层次来选择教材。

其次,及时完善电子教案和课件。课件制作除了要有利于学生的专业理论学习,还要结合实际补充经典案例,引入合适的工程实例,注重课堂内容的组织编排,特别是相关专业知识的总结与应用延伸等。

再次,重视课后阅读材料和习题的选择。每次课后既要布置习题让学生进行基本推导计算的训练,还应该扩充学生知识面,引导学生大量阅读相关材料。比如与课堂内容相关的工程设计或者工程事故实例,以及引发工程事故的主要问题及其后续处理情况等,让学生在学习专业理论知识的同时,对工程实践的管理流程、各管理部门的设置、设置依据、主要目的等也有所涉猎。

最后,及时总结工程实践教学经验,不断丰富和完善有利于工程实践能力培养的教学活动。如将学生的优秀小论文制作成论文集供后续学生查阅;课后练习题应配备完整电子答案;各知识章节后面加入不少于3个相应的工程案例,并做成电子版供学生课后查阅;收集习题,建立试题库;收集学生优秀设计计算书、图纸;收集学生的优秀策划活动和成果展示方式等。旨在为一代代的学生提供丰富而珍贵的教学资源,切实提高学生的工程实践能力。

### (三) 探索多元化教学途径

多种教学途径的交叉应用在教学中十分重要。一是要充分认识到课内学习和课外学习的同等重要性,在课堂教学中,除了讲解理论外,应更多地利用多媒体手段、网络资源,加大教学信息量,强化学生的工程理念,使学生深入了解计算分析的针对性和适用性<sup>[5]</sup>;课外学习中,安排学生重点学习一个工程设计软件,加强学生对工程整体的分析能力。二是加强校企合作,合理安排认识实习,组织开放课堂,强化学生对工程的感性认识。

要做好上述工作,需要建立相关机制,引导教师积极投身学生工程实践能力培养工作,切实加强教师的责任感和合作精神,拓展教师的专业视野。如组织开放课堂,邀请校外专家讲课,教师事先应该和专家深入沟通,对专家讲课内容了如指掌,并事先要求学生做好相关专题的预习准备,这样才能保证开放课堂气氛热烈,达到预期效果。工程教育校企合作中最重要的是:校企联合制定工程实践教学目标;校企联合制定工程实践教学方案;校企联合组织实施工程实践教学过程;校企联合评价工程实践教学质量。通过合理的校企合作方式,让学生深入企业,感受企业文化和工程文化<sup>[6]</sup>。在校企合作时间、合作方案、学生前期的专业知识储备、合作规模、后续评价机制等方面,需要教师精心安排和设计,才能保证校企合作的实际成效。

### (四) 提高学生自主学习的积极性

学生是教学的主体,应加强实践训练基地建设,如各级实验教学中心、工程训练中心、校企联合实验室、计算仿真实验室、金工实习车间等。通过课程体系的合理设计,让学生早进实验室,早进团队,早接课题,才能切实强化学生的工程训练,培养学生发现与解决工程问题的能力<sup>[7]</sup>。这样学生毕业后到企业才能较快融入真实的工程环境。

为了让更多的学生得到实践锻炼,可以将不同层次的学生组成一个小组,建立固定的课外活动团队,把课程主要教学内容分成多个专题,教师有意识地引导各小组对应不同的问题开展学习讨论,明确小组各成员的具体任务,组织小组汇报,提交小组调研学习报告,使学生既能自我学习、自我管理、独立创造,又能团队合作,从而有效激发学生自主学习的积极性,培养学生探索科学的精神<sup>[8]</sup>。

### (五) 改革教学评价体系

课程评价体系是学生学习的指挥棒。为了激发学生自主学习的积极性,工程实践课程可以采取课程考试、平时作业、小论文和课堂综合(包括课堂讨论、出勤情况等)相结合的综合考核考评方式<sup>[9]</sup>。将平时到课率纳入学生综合考核成绩;课后作业完成情况也纳入学生学习成绩的综合考核;在教师指定的研究课题中学生自主选择内容写成小论文,其成绩也纳入学生学习成绩的综合考核;课程结束时的结业考试成绩计入综合考核成绩。上述各项目的考核权重可以根据实践教学的具体内容来调整。总之,设置多层次多方位的考核指标是学生工程实践能力培养的有力保障。

## 四、课程实例

土木工程专业学生一般在大三开始专业课程的学习,钢结构设计原理是其中一门重要的专业课程。由于初学时学生对工程案例接触不多,总感觉该课程的理论性太强,学习效果不太理想。为此,笔者所在学校相关教学团队对该课程教学软环境的构建进行了探索。

一是调整钢结构设计原理课程教学大纲,在48学时的课堂教学中新增加了2学时的压杆稳定测试教学试验,增加了1学时的校外专家讲课,2学时的课外学习小组学习成果交流,课余安排了两次参观实习,并采用灵活的考核方法。

二是以教研室为单位组织力量,扩充钢结构原理课程教学资源。统一备课,补充每个知识章节后面的阅读材料,增加不少于3个工程实例供学生查阅;定期举行教研活动,邀请高水平教师交流教学资料整理经验和教学心得体会。这样既推进了优质教学资源建设,又能引导教师更加重视实践教学环节。

三是多方位多途径提高学生学习效率。钢结构设计原理课程主要讲解普通钢结构设计中的一些基本计算分析方法。为了提高学生工程实践能力,选择一个比较简单的主流设计软件SPA2000来训练学生。将学生分成6人左右的若干小组,每组提供不同的简单钢框架建筑要求学生进行建模分析,并交流分析结果,还要求每个小组查找钢结构工程破坏案例进行建模分析,鼓励学生把分析结果总结成小论文,让学生在这个过程中真正有所收获。

学院有固定的校企合作单位如精工钢构、中建钢构等,每年都会组织学生前往参观实习。在参观实习前教师应把企业的基本资料、企业完成的代表建筑,以及参观学习内容告知学生。在厂区内部的参观学习主要了解钢构件的加工连接过程,在工程现场的参观学习主要了解钢构件如何形成结构主体及其施工方案等。此外,每年学院都会邀请合作单位技术工程师前来学校讲课,企业专家根据课程内容将工程实践中最新的相关信息介绍给学生。

通过以上措施,学院钢结构设计原理课程教学收到较好的效果。每年毕业设计选择钢结构题目的学生特别多,该专业毕业生也获得用人单位广泛好评。

## 五、结语

综上所述,教学软环境建设需要注意如下三点:

第一,学校领导、教师要认识实践教学的重要性,充分把握工程专业人才应该具备的专业素养,有针对性地拟定实践教学计划。

第二,在实践教学环境建设中要充分认识教学资源建设的重要性。教师是教学资源建设的主要力量。要充分调动教师的积极性,使教师切实担负起改革课程教学模式、建设具体课程实践教学资源的重任。

第三,要多途径加强教学环境资源建设,重视课外学习,重视校企合作,重视调动学生自主学习的积极性,改革课程评价体系,多途径、全方位加强实践教学,为学生提供良好的实践教学软环境。

### 参考文献:

[1] 李爱群,孙利民,等. 中国土木工程专业实践教学现状分析与思考[J]. 高等建筑教育,2016(4):111-116.

- [2] 刘小红. 论教学“软环境”在教学中的作用[J]. 当代教育论坛, 2006(12):32-34.
- [3] 崔振铎, 原续波, 吴金克, 网莹. 论教学软环境在创新人才培养中的作用与建设[J]. 理论前沿, 2012(12):24-29.
- [4] 陈佑清, 吴琼. 为促进学生探究而讲授[J]. 高等教育研究, 2011(10):94-99.
- [5] 桑新民, 谢阳斌. 在学习方式的变革中提高大学教学质量和办学水平[J]. 高等教育研究, 2012(5):64-69.
- [6] 胡纵宇, 刘芑健. 溯本求源: 大学生工程实践能力培养的三个回归[J]. 高等工程教育研究, 2015(1):185-190.
- [7] 何万国, 漆新贵. 大学生工程实践的形成及其培养机制[J]. 高等教育研究, 2010(10):62-66.
- [8] 崔振铎. 把能力的培养作为提高工程教育质量的关键[J]. 中国高等教育, 2012(23):38-39.
- [9] 熊耕. 透视美国高等教育中的学生学习结果评价[J]. 比较教育研究, 2012(1):33-37.

## Construction of educational environment aiming at engineering practice ability cultivation

NIE Sufei, LI Li, ZHENG Junjie

(School of Civil Engineering & Mechanics, Huazhong University of  
Science and Technology, Wuhan 430074, P. R. China)

**Abstract:** The current status that universities in China attach importance to theory but not to practice necessitates the construction of educational environment that can facilitate cultivation of engineering practice ability. Educational soft environment construction mainly includes the following important parts: accelerating the alternation of educational ideology, reinforcing the construction of educational resources with teachers as the main body, introducing of various types of teaching methodologies, enhancing the initiative of self-learning of students, and reforming the curriculum evaluation system. Meanwhile, the construction also highlights the participation of enterprises and the society as well as the practical orientation of universities and out school participants.

**Key words:** civil engineering; engineering practice ability; educational environment

(责任编辑 王 宣)