

应用型本科土木工程专业实践教学探索

董倩, 黄林青, 赵宝云

(重庆科技学院 建筑工程学院, 重庆 401331)

摘要: 为了满足当今经济社会高速发展的需要, 必须合理构建实践教学来实现应用型本科学生职业能力的培养目标。围绕这一主题, 文中对应用型本科土木工程专业实践教学环节的改革进行了研究和探索, 在分析土木工程专业实践教学现状及存在问题的基础上, 根据土木工程专业的特点, 提出了“一个思想、三条主线、四个层次”的实践教学模式, 并结合实际教学过程试运行该实践教学模式。运行效果表明, 在新的实践教学模式下, 学生学有所得, 职业能力被用人单位认可。

关键词: 应用型本科; 土木工程专业; 实践教学; 职业能力

中图分类号: G642.0 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-2909(2011)05-0109-05

近20年来, 随着经济社会的高速发展, 中国步入了传统工业化与现代化的并行阶段。以发达国家工业化和现代化进程的经验表明, 伴随经济结构转型和产业结构升级, 人才结构的需求重心将逐步下移, 除需要大量研究开发型科技精英人才外, 更急需大批能促进科技成果转化、带动产业发展的专业应用型人才, 并且在工业经济到知识经济转型的过程中, 社会对专业性人才的需求将会日趋增强^[1-2]。因此, 面临现代产业专业化分工和知识经济的日益深化, 为确保经济建设成效, 增强产业集群的集聚力, 获得竞争优势并可持续发展, 相应专业应用型人才的需求对专业应用型本科教育提出了更高的要求。为避免专业应用型人才匮乏成为制约中国经济发展的瓶颈, 在高等教育强国的背景下, 应用型本科教育的改革和科学发展成为不可回避的重要课题^[3-4]。

土木工程是一个传统的应用型专业, 随着基础设施、房地产以及商业地产建设规模的不断扩大, 如何能够为社会提供越来越多具有扎实的基本理论及较强基本技能的专业应用型人才, 如何本着应用型为导向实行本科专业的人才教育, 加强学生职业能力的培养, 使广大学生学有所用、成功就业的同时还能有效地满足建设领域对人才的需要是土木工程应用型本科教育的目标。而作为应用性和实用性极强的专业, 实践教学在土木工程专业教学体系和学生的职业能力培养中处于重要的地位, 若能针对土木工程学科特点, 构建适用于应用型土木工程本科教育的专业实践教学组织形式会大大提高学生的应用能力和创新能力, 实现土木工程专业本科教育的职业服务价值。

收稿日期: 2011-06-20

基金项目: 中国冶金教育学会教育科学重点研究课题(YZG09027)

作者简介: 董倩(1971-), 女, 重庆科技学院副教授, 博士, 主要从事岩土工程研究, (E-mail) dqian99@163.com。

一、土木工程专业实践教学存在的问题

在各个教学环节中,实践教学是高校教育教学体系的重要组成部分,无论基本理论的掌握还是基本技能的获取都需要通过实践教学来实现,在培养学生理论联系实际、实践能力和创新能力方面具有不可替代的作用^[5]。土木工程专业实践性极强,实践教学更是其教学环节中非常重要的一环,然而长期以来,土木工程专业实践教学目标定位不准,教学思路死板,导致学生综合实践能力难以得到提高^[6]。目前,土木工程专业实践中普遍存在以下几个问题。

1. 片面强调宽口径与通识能力的培养,职业导向教育和学生职业能力培养教育不足

在“大土木”教学思想的指导下,一些学校过多强调宽口径教学,力图打造在土木工程方面无所不能的万能人才,几乎所有设置土木工程专业的学校所开设的理论课程都能够囊括各类土木工程专业工程师应该掌握的理论知识,所开设的实践项目也基本包括土木工程材料实验、施工组织课程设计、工程概预算课程设计、毕业设计、认识实习、测量实习、生产实习和毕业实习等名目繁杂的实践项目。可是由于目标不明确,重点不突出,结果学生虽然学了很多课程,却并没有真正掌握运用这些知识的技能。

土木工程专业是培养结构工程师、岩土工程师、建造师、造价师、监理工程师、安全工程师、测量工程师等执业工程师的摇篮,不同类型的执业工程师应具备的基本工程素质存在着差异。所以,应用型本科院校人才培养过程中应注意专业教育的共性与个性问题,根据培养目标合理地重点配置和优化配置实践教学资源,确保在人才培养过程中,将实践教学与执业工程专业工程素质的培养相结合,使实践教学不仅服务于工程师基本素质共性的培养,更能满足专业工程师个性培养的需要。

2. 专业基础知识教学与实践教学各成体系,缺乏综合化和相互融合

土木工程学科许多成果都是通过工程实践和科学实验得来的。但目前土木工程专业前期基础课教学过程中偏重知识的传授和灌输,主要教学模式是教师讲、学生听,互动式教学偏少,理论应用于实践的训练方式僵化,即使是设置了试验课时,但没和工程实践相结合,最终结果导致学生感觉基础理论知识抽象,理解和掌握困难,不知所学理论知识如何应

用于工程实践。这种专业基础知识教学与实践教学的脱节,最终导致学生专业理论知识应用于工程实践的能力薄弱,难以培养学生在复杂工程现象中发现问题和处理问题的能力。

3. 实践教学的形式主义严重,缺乏深入性和实际价值

长期以来土木工程实践教学环节(尤其是现场实习)虽然占很大比重,包括认识实习(2周)、教学实习(4~5周)、生产实习(3~4周)、毕业实习(4周)等,但传统教学方法是教师根据教学安排事先联系好实习单位,在规定时间内组织学生参观、见习。由于土木工程建设通常工程量大、工序多且较复杂、建设周期较长,短时间实习往往只能看到工程的某个局部或某个工序,很难了解到工程的全过程,而且由于时间和经费限制,一次实习不可能到多个不同工地,加之施工单位也不太愿意接待学生实习,使得有些实习走马观花,流于形式,甚至有时是由学生自己找工地,回来交一个实习报告了事,无法保证实习效果。因此,学生对工程项目具体内容及施工组织管理难以有深入、全面的了解,能一知半解就算有所收获了,毕业后工程实践能力差,无法独立承担工程任务^[7-8]。

土木工程学科是实践性很强的应用型学科,工程实践经验和工程应用能力对土木工程从业者非常重要。所以,针对土木工程专业实践教学现状,为了有效实现专业教育的职业服务价值,必须改变实践教学的传统思想和观念,从教学内容、教学方法和教学手段等方面深入研究和开发,开辟新思路,构建适应新形势的新型实践教学模式。

二、土木工程专业实践教学模式的构建思路

针对目前应用型本科土木工程专业实践教学存在的问题,新型实践教学模式的构建应以职业能力培养为导向,淡化理论教学与实践教学的界限,将理论教学与实践教学有机结合,采取多层次系统训练方法,形成由单一到综合,由相对独立到科学融合的实践教学体系,培养工程实践能力和自主创新精神。因此,新构建的实践教学应抓住一个思想,遵循三条主线,涵盖四个层次。

(1) 一个思想是理论教学与实践教学的有机结合。理论教学中侧重于基本理论、基本概念和基本方法的阐述,强调对学生思维能力和学习能力的培养;实践教学则侧重培养学生综合应用所学知识分

析问题和解决问题的能力、科学研究的素质以及独立、创新意识。在理论教学过程中,体现基本理论的工程概念和应用;在实践教学中,体现基本方法所蕴涵的工程概念和原理,从而实现原理、方法、应用的有机结合,实现理论教学与实践教学相辅相成。

(2)三条主线是专题设置、课程试验、感知实习,贯穿学生四年的整个学习环节中,构成实践教学的核心。其中专题设置是主线,作为从理论到应用实践教学的起点和终点,涵盖专业课学习、课程设计和毕业设计,在学生完成基础课的学习后,根据专业的不同分组设置。专业基础课和专业课以设置专题作为引导,突出目标性和应用性;课程设计结合所设置专题注重培养规范化和标准化,发挥个人开放性思维;毕业设计作为职业能力培养的终端,综合、全面地针对特定专题,将已学理论知识应用于实践,使学生职业能力在此阶段从认知、理解、应用、创新角度全面得到升华。

(3)四个层次是基础动手能力、专项技术能力、工程应用能力、专业综合能力的训练。基础动手能力训练是第一层次,指针对某一专业技术基础进行的基本技能训练。其功能是了解、认识、描述土木工程产品的功能要求、内部结构,包括认识实习、制图训练、测量实习实验等。专项技术能力训练是第二层次,指针对某一专业技术方向开展能力训练。其功能是掌握材料性能、结构建模、结构分析设计,包括建材实验、结构试验、土工实验、课程设计等。工程应用能力训练是第三层次,指针对专业结构开展工程应用能力的全面训练。其功能是掌握工程分析、设计、施工、组织和控制方法,包括结构检测、生产实习、勘测实习、课程设计等。专业综合能力训练是第四层次,指针对某一专业领域进行综合能力训练,包括毕业实习和毕业设计等。

实践教学“一个思想、三条主线和四个层次”的构建不是按照条块分割、学时分离而设,是按“综合—分解—再综合”的关系设计的,一是符合认识的发展规律,确保学生可以牢固地掌握所学知识;二是使学生明确地认识到学习目标,清楚地知道为什么学习各项课程,各项课程可解决哪些问题,如何利用各项课程知识分析、解决工程实际问题;三是真正锻炼学生工程实践能力,通过训练独立、开放、外向型意识以及专业技术应用能力,达到培养学生工程素质等职业能力的目的。其相应课程设置模式如图1

所示,可与通用能力培养等教学模块共同形成职业能力本位的课程开发与设置模式。

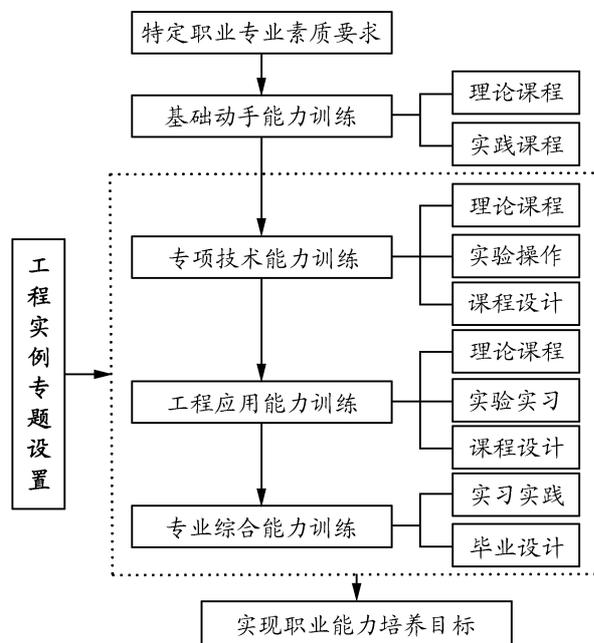


图1 新实践教学课程设置模式

另外,实践教学“一个思想、三条主线、四个层次”的成功实施必须伴随相应教学改革和教学能力的提升配套而行。因此,实践教学模式构建的同时,坚持产学结合的原则,通过加强实验室基础教学实验训练平台和教学实习基地的建设,来确保感知实践的认知效率。

三、实践教学新模式运行效果

新构建的实践教学模式选择土木工程专业的30名学生进行了试运行。这些学生在四年制本科的第三、四学期完成工程制图、建筑CAD、工程测量等课程学习的同时进行制图、测量实习、认识实习等基础动手能力训练。之后,从第五学期开始,首先根据专业方向每5个学生一组设置工程实例专题,根据“真题习做”原则,每个工程实例专题均来源于典型实际工程,与实际应用紧密结合,并且根据专业方向不同涵盖多门土木工程专业课的知识。在后续专业课的学习中将围绕工程实例专题在理论学习的基础上训练学生专项技术能力和工程应用能力,而基础动手能力的高低也将在专业课的学习中有所反映。

混凝土结构原理、建筑结构设计、土力学与基础工程等土木工程专业课教学的关键点是理论联系实际,对应此,遵循工程实例专题这个主线,引导学生利用专业课所学理论知识和实验手段来分析和解决工程实例专题中的相关问题。具体教学方式以土力

学与基础工程课程教学为例来说明。

土力学与基础工程是土木工程应用型本科专业的主要专业课及主干课程,在四年制本科的第五学期开设,授课总学时为56~60学时。课程包括土力学和基础工程两部分,既有试验学习又有课程设计,具有理论性强、专业性强、实践性强的特点,是培养岩土工程师以及相应施工技术人员基本专业素质的基础。课程学习的目的是使本专业学生掌握土的工程地质性质、土的物理力学性质指标的测试方法及其与建筑物相互作用的力学过程,掌握浅基础及深基础的设计计算原理和计算方法,并使学生具有分析解决基础工程问题的初步设计能力^[9-10]。

该课程课堂理论教学部分采用“精讲多练、课堂讨论、实例剖析、电教辅助”的教学方法,注重个性发展,强化学生在教学中的主体地位,教学中依据每个学生的工程专题,按照教学顺序,完成部分理论学习后就指导学生用已学的理论知识去分析专题中的对应问题,并提出解决方案。当学习到采用何种地基形式或地基处理方案时,要依据相应建筑场地的工程地质条件来选择。由于工程地质条件必须依据勘探和试验得出,此时学生可结合课程中学习到的试验方法,确定采用哪些土工试验手段,并到试验室进行实际操作,明确该试验手段如何实现、试验中应获取哪些土体物理力学参数来判别工程地质条件、工程地质条件又如何作为地基形式或地基处理方案的选择依据。这样不但使学生巩固了课程中土的工程地质性质、土的物理力学性质指标的测试方法等理论知识,而且锻炼了学生土工试验操作技能和具体工程实践能力。当课堂学习完成后,其课程设计依据已设置工程专题,继续在之前判别的工程地质条件的基础上进行地基基础设计,来完成工程专题中地基基础部分的解决方案。最终,整个课程的教学过程确保了知识学习的连贯性,并且学生能即时运用所学理论和技术方法解决实际问题,理论与实践应用紧密连接,在培养岩土工程方面的专项技术能力和工程应用能力的同时,强化了基础动手能力。

完成所有专业课的学习后,在毕业实习和毕业设计阶段训练学生专业综合能力。毕业实习时安排学生到与自己工程专题相似的工地现场实习,实习过程中,要求学生参照现场实际工程情况以及现场工程资料,将课堂上学习的知识、自己的工程解决方案与实际工程进行对比分析,据此写出实习报告。

而在毕业设计时严格把关,每组工程专题的每个学生需设置不同的设计参数,学生将专业课学习过程中所完成的任务重新依据自己的设计参数进行计算和设计,相当于把已学习的内容以新的条件重新习做一遍,并且同时运用了所有已学专业的理论知识和实践运用手段。这样,毕业实习和毕业设计双管齐下,促使学生在专业领域的综合能力得到训练和强化。

为确保该实践教学模式的顺利运行,应完善相应的教学改革工作,其中的重点:一是建立工程实例专题库;二是采用校企合作模式,与建工集团建立长期实习基地合作关系;三是对土木工程专业的实验部分进行改革,采用开放式实验教学。

该实践教学模式进行试运行后,这30名学生均感觉大学四年收获多,专业基础掌握扎实,分析问题、解决问题的能力 and 自信心都有很大提高。用人单位普遍反映这些学生专业意识强、解决问题能力强,很快就能独立完成工程任务,学生的职业能力被认可。

四、结语

中国的高等教育已步入国际公认的大众化发展阶段,大众高等教育体系以满足多样化社会需求为标志,与研究高深学问为标志的精英高等教育体系功能互补,缺一不可,成为中国现阶段高等教育系统中两个并存、不可替代的体系之一。所以,专业应用型本科教育作为大众高等教育体系中的一部分,应该不断更新教育思想,转变教育观念,在办学时不断思考如何构建与产业集群协调发展的教育模式;如何能有效提高专业性人才的培养能力和培养过程中学生专业知识的积累速度;如何实现对对应职业服务功能的有效性。只有这样才有可能在竞争激烈的高等教育市场中找准办学方向,在确定专业应用型的发展定位、体现自己专业特色的同时,确保培养的人才供应结构与社会的人才需求结构相匹配,获得差异性竞争优势和可持续发展价值。

参考文献:

- [1]王艳玲. 90年代以来发达国家高职课程改革特点述评[J]. 职业技术教育(教科版), 2005, 26(16): 19-22.
- [2]程远志, 刘欣. 高等教育强国背景下地方应用型本科教育的发展动因[J]. 教育与职业, 2009(26): 13-15.
- [3]王博, 庞学光. 论高等教育的职业服务功能及适应性专业教学组织形式[J]. 全球教育展望, 2010(8): 61-65.

- [4] 彭永恒. 高等工程院校高级应用型人才培养模式研究[J]. 黑龙江高教研究, 2005(5): 153 - 154.
- [5] 王春芬, 王恩茂. 土木工程专业学生实践能力培养的探索[J]. 实验技术与管理, 2009(2): 136 - 138.
- [6] 韩涛, 孟昭博, 汤美安. 土木工程专业应用型本科人才实践教学的目标定位[J]. 教育与职业, 2010(6): 163 - 164.
- [7] 王齐仁, 郑艳, 贺成斌, 等. 土木工程专业实践教学信息化教学模式探讨[J]. 实验室研究与探索, 2007(9): 96 - 98.
- [8] 周莉. 土木工程专业实践性教学体系的研究与实践[J]. 黑龙江高教研究, 2005(1): 156 - 157.
- [9] 代国忠, 史贵才, 吴晓枫. “土力学与基础工程”课程建设与教学改革探索[J]. 长春理工大学学报(社会科学版), 2009(6): 1028 - 1030.
- [10] 王伟, 陶菲菲, 卢廷浩, 等. 启发式教学在土力学教学中的应用[J]. 高等建筑教育, 2008, 17(5): 83 - 86.

Practice teaching of civil engineering specialty in application-oriented colleges

DONG Qian, HUANG Lin-qing, ZHAO Bao-yun

(Department of Civil Engineering and Architecture, Chongqing University of Science & Technology, Chongqing 401331, P. R. China)

Abstract: To meet the needs of high-speed development of current economic society, the practice teaching of application-oriented colleges must be constructed rationally to realize the goal of vocational ability training. According to the theme, the reform measures for the practice teaching of civil engineering specialty in application-oriented colleges were researched and discussed. Based on the analysis of current situation and existing problems of practice teaching, a new practice teaching mode of “a thought, three main lines, and four levels” was constructed according to characteristics of civil engineering. The new practice teaching mode was operated in the practical teaching process. The result shows that by using the new practice teaching mode, undergraduates’ professional consciousness became strong and their vocational abilities were recognized by employing units.

Keywords: application-oriented colleges; civil engineering specialty; practice teaching; vocational ability training

(编辑 周沫)