

应用型本科土建类专业实践教学 模式探讨

雷学文, 朱红兵

(武汉科技大学 城市建设学院, 湖北 武汉 430065)

摘要:实践教学在土建类专业教学体系中占有非常重要的地位。文章在分析实践教学指导思想和原则的基础上,根据多元智力理论、建构主义学习理论和实践意识理论等,建立了多元立体化的实践教学模式其涵盖了开放性实验模式、基于项目的多学科交叉和多元智能小组模式、产学研合作模式、双导师制模式、虚拟实践模式。此模式在武汉科技大学应用后取得了较好的效果。

关键词:应用型; 土建类专业; 教学模式

中图分类号: TU; G642

文献标志码: A

文章编号: 1005-2909(2012)02-0101-05

一、问题的提出

目前中国高等教育已进入国际公认的大众化教育阶段,随着国内社会、经济的高速发展,人才流动更加频繁,社会对人才的知识结构和知识水平也提出了一些新的要求,例如:为缩短人才培养周期、节约成本,用人单位更愿选用基础理论扎实且动手能力强、入职即能胜任重要岗位的毕业生。因此,必须在大众化教育前提下,遵照社会需求开展高等教育教学模式特别是实践教学模式的研究和实践,以增强高等教育的社会服务功能^[1]。

武汉科技大学经过长期的积累和发展,已定位为省属重点教学研究型大学。从该校近几年土建类本科生源情况和毕业生去向调查分析得知,土建类本科生人才培养可定位为:70%左右为应用型毕业生,20%左右为研究型(该部分毕业生考取硕士研究生,但深造后仍有一半以上学生会到设计、施工等工程一线单位工作),应用研究型约占10%。据调查,目前国内省属重点高校土建类本科生的毕业去向与该校较接近,因此可认为最终从事土建应用型工作的本科生约占总人数的90%,加强应用型人才培养的同时兼顾研究型人才的实践教学模式就显得非常关键。文章在详细剖析特征及实践教学模式的基础上,对实践教学模式的指导思想、原则进行分析,进而建立多元立体化的实践教学模式,并在土建类专业中开展该模式的实践工作,对现有实践教学模式进行改善和提高,以培养符合国家和社会需求的高质量土建类专业应用型人才。

收稿日期:2011-12-07

基金项目:湖北省高等学校省级教学研究项目(2009177);湖北省高等学校省级教学研究项目(2010176)

作者简介:雷学文(1962-),男,武汉科技大学城市建设学院副院长,教授,博士,主要从事土木工程研究,

(E-mail)lei_xuewen@163.com。

二、土建类专业实践教学指导思想和原则

(一)更新教育价值观念和工程教育观念

教育观念是对教育过程中一些事物和规律的认识及观点,主要包含教育价值观、人才观和质量观等方面。对高等教育而言,其主要的使命就是知识的传承和创新,教育观念的更新是高等教育发展的前提和保障^[2],高校必须牢固树立以人为本、因材施教、注重个性特征的教育观念。因受各种因素的影响,学生均存在一定的个体差异,这些差异最终体现在学生的学习能力和效果上,进而影响其自身定位的选择^[3]。出于对工作环境的考虑、对自身价值的追求等原因,土建类毕业生会根据自己的实际情况、目标追求和亲友期望而选择施工、设计、业主、监理等单位,或选择进一步深造,而不同的就业单位 and 不同发展方式对学生所需掌握的专业技能也存在一定的差别。高等教育应允许学生在满足培养目标的基础上,给予学生更多的选择自身发展空间的权利,因此科学的教学模式应该多层次、多元化和立体化,而不应是僵化、统一的模式。

高等教育必须促进人才的全面发展,为终身学习奠定基础。对土建行业而言,每一项工程本身即是一个复杂的系统,这就要求专业人才必须具有足够的专业视野以便与相关专业人员开展合作或协调。高等教育是国家在学校教育阶段人才培养体系的一个重要阶段,在该阶段必须注重提升学生的综合素质,提升学生的学习与实践能力,为毕业生走向社会后的终身学习奠定基础,为宽广的专业视野提供教育机会。

(二)增强未来工程教育的实践意识

实践教育在工程教育中占有非常重要的地位,这一点已经为从事工程教育的广大教研人员普遍认同。但是怎样使工程教育中的实践环节发挥尽可能大的作用,则值得深入探究。目前教育者在实践意识上受根深蒂固的传统观念束缚较多,为此,李培根院士提出在未来工程教育中要注重“学生主体意识”“实践常态意识”“实践空间意识”“虚拟实践意识”和“实践非实践意识”^[4]。

学生的主体意识应该体现在工程实践教育的全过程中和所有接受教育的学生身上。从事土建类工程教育的教师应该把自己的教育重心转移到启发和培育学生的主体意识,使实践教学能发挥出最佳的教育效果。

在土建类专业的教育过程中,要自始至终强调实践意识,使实践常态化,即便是基础课中也应予以贯彻(如在建筑制图课中即可将学生上课的教学楼、教室、校园道路桥梁、校园景观等纳入教学过程),让学生在本科学习阶段都能接触工程实践,做到教育处处有实践,门门功课有实践。在实践活动中,要求充分利用校内、企业甚至社会的资源。在学校内部建立开放性实验室、实训中心,在校外大型企业建设实践基地。同时为弥补实践中的一些难以克服的困难,积极建设虚拟的施工动画或施工录像等产品,以满足学生实践教学的要求。

(三)构建实践教学模式应该遵循的几条原则

综合上述分析,对于土建类本科实践教学而言,一个好的模式应该满足以下几条原则:(1)要求实践教学模式必须以人为本、因人而异,因材施教、注重学生的个性特征;(2)要促进人的全面发展,培养学生的终身学习能力;(3)要培育学生的大工程观,拓宽学生的专业视野,培养学生对相关专业的了解和相关专业人员的沟通与协调能力;(4)培育学生的实践意识,使所有学生乐于实践、善于实践。

三、多元立体化实践教学模式的构建与实践

(一)多元立体化实践教学模式理论基础

哈佛大学加德纳提出了多元智力理论,该理论认为:智力不仅是逻辑数理或以之为核心的智力,还包括实际动手能力和创造能力;智力是全面和谐发展的多种智力,而不仅仅是一种能力或以某种能力为中心的能力。所以,智力不仅具有一定的情境性,还具有一定的发展性。多元智力理论强调智力是人的一种功能外显形式,是多元、发展的,并只有根据人的活动才能加以确认^[5]。

建构主义学习理论认为:人们所认知的“实在”只是知者的心中之物,是知者构造了实在,所以学习是学习者在与环境的交互作用中自行建构而不是灌输的,建构过程包括结构性的知识与非结构性的经验背景,强调学生在学习过程中主动建构知识面并力图在更接近、更符合实际情况的情境里学习,以个人原有的经验、心理结构和信念为基础建构新知识并赋予新知识以个人理解的意义^[6]。因此,实践教学应当具有“立体感”,以便更大限度地考虑到学生的个体差异、因材施教。只有这样,才能更充分地激发每个学生的学习兴趣,发挥他们的聪明才智,使他们真正成为知识的主动建构者。这种以学生为主体

的教学方式称为“立体化教学法”。

(二)多元立体化实践教学模式

在多元智力理论和建构主义学习理论的指导下,经过多年的积极探索和实践,目前武汉科技大学土建类专业建立了多元立体化的实践教学模式,并在本科层次教学中进行了实践,获得了较好的教学效果。

1. 开放实验室+工程训练中心+大学生科技创新基地的创新能力的培养模式

土建类专业属于传统专业,经过几百年的发展,理论体系已经基本完善,理论创新非常困难,而且理论多依靠试验支持。在校本科生要想在理论上有所创新几乎不可能,由于在校本科生的理论基础还很薄弱,理论创新能力的培养也较困难,所以主要从试验方法着手,要想提升学生的创新能力,就必须对实验室提出较高要求^[7]。

通过多年的摸索与实践,本校土建类专业形成了开放实验室+工程训练中心+大学生科技创新基地的创新能力的培养模式。在保证教学基本要求的前提下,向在校本科生开放实验室场地和设备,并配备教师对学生自主设计的实验进行指导(或完成由教师提出的较高要求综合性实验),目前这一方式的比例在逐渐加大,以满足学生的学习需求。同时建设工程训练中心,让学生有机会在校内接受尽可能多的工程实践锻炼。通过开设大学生科技创新基地,让优秀学生能够有条件开展科技创新工作。

该模式既具有多元性的特点,同时也符合多层次立体化的特色,在“基本实践教学—学生自主开放性实验教学—自主创新实践”体系下,所有学生都接受基本实践教学并达到合格标准,学有余力且有兴趣的学生则能够适度地参与综合性实践与创新实践,主动地构建实践知识体系。通过这一模式的建设和实施,取得了很好的教学效果,多个小组的创新成果获得了国家级奖项(如挑战杯等),参与学生的实践能力均得到了较大幅度的提升。

2. 基于项目(做中学)的多学科交叉和多元智能小组模式

以往土建类本科生实践都局限于其自身的专业领域,这种教育方法对学生的专业知识拓展和以后工作中专业协调及配合能力的培养是不利的。土建工程项目涉及多学科的配合与交叉,不同专业方向的工程技术人员在负责自己专业方面的同时,还得

兼顾其它专业的要求,如果在校内能够基于项目开展多学科交叉的工程实践,对其综合素质的培养非常有利^[8-9]。

武汉科技大学现开设的土建类专业包括土木工程(含建筑工程、交通土建、岩土工程三个专业方向)、建筑环境与设备工程、给水排水工程、建筑学四个本科专业,相关专业包括艺术设计、交通工程、工程力学、环境工程等,土建类专业体系比较齐全,具备多学科交叉的实施条件。目前,对土建类专业学生而言,已开始在设计时组成多学科联合的导师组和多专业学生联合的毕业设计组,对某一项工作开展设计工作(如房屋建筑设计组,有建筑学、土木工程、给水排水工程、建筑环境与设备工程、环境艺术设计等五个专业的教师和学生参与同一实际工程项目)。这一多学科交叉的实践模式对学生的综合实践能力和相近专业的知识学习、专业协作能力培养均能取得较好的效果。

在多学科交叉的同时,还开展多元智能小组的模式。由于学生及指导教师知识结构、工程经验、兴趣爱好等方面存在个体差异,为充分调动学生及指导教师的积极性和能动性,在毕业设计选题时进行教师与学生的双向选择,在同一设计小组内,根据设计任务的侧重点和学生的特长布置工作。如在某隧道工程施工方案编制项目中,安排力学基础较好的学生承担力学建模和计算工作,计算机水平高及软件应用能力强的学生负责隧道断面优化及开挖支护工作,对施工组织和项目管理感兴趣的学生则对施工管理、工期优化、质量监控等方面开展工作。

该模式同时构建了一个教与学的立体化体系:每个实践小组有自己的指导教师,每一专业方向由实践教学经验丰富的教师组成指导小组,学院成立跨学科方向的实践教学指导委员会和督导委员会,逐级分工负责,共同实施实践教学;每名学生相对独立参与实践学习,同一方向成立若干学习小组,同时建立跨学科方向的实践研讨小组。通过这一模式,充分发挥了教师的实践教学潜能,且所有学生都能发挥各自优点,共同学习、共同提高,达到了较好的教学效果和锻炼目的。

3. 多级互动的产学研合作模式

产学研结合是指将生产、教学和科研三者在本质和形式上进行结合的一种教学模式。这种模式将学校教育、学术研究和企业生产实践三方面有机结

合,实现多方互动,培养具有扎实理论基础、较强解决工程实际问题能力、一定科学研究创新能力的高素质工科毕业生。高校土建类专业毕业生的最终去向是生产施工单位或者科研、设计等单位,学生在校期间如果能够接受一定的生产实践和初步的科研实践,对其自身的专业素质提升效果非常明显,也会受到用人单位的普遍好评。基于学生对知识需求多样性及终身学习、全面发展的考虑,应建立将生产、教学、科研相结合的土建类专业本科的教育模式。

教师在课程讲授过程中,可以将自己所从事的科研工作和社会服务项目结合大纲规定的知识点进行讲解、讨论或留作课外作业,可以将学生带到实验室参观科研试验,条件允许时还可以将学生带到项目地实地参观,以增强学生对知识点的理解并能融会贯通所学内容。还可以吸收部分学生参加自己的纵横向科研项目,提高学生解决实际问题的能力,拓宽其专业视野。在认识实习、生产实习、毕业实习及课程设计、毕业设计等实践教学环节中,可以鼓励学生参与科研工作和项目实践,使其在项目中学习,在项目中提高。

解决实际工程问题的能力是考查土建类毕业生素质的一个重要方面,只有与工程实践相结合,才能提高土建类毕业生的培养质量。学校可以与工程设计、施工等一线单位联合,结合教学大纲的要求,适时地在学生假期、实习或毕业设计阶段参与企业的工程实践工作,用实际工程来培养学生。

该实践教学模式实施地点覆盖教室、教学实验室、工程现场或科研实验室,学生所接受的实践内容包含教学、生产及科研等领域,所获得的技能包括基本实践技能、生产实践技能和初步科研实践技能,从而实现了实践教学因人而异、因材施教的统一化与差异化,形成了多元、立体的教学模式。

4. 校企(研)双导师制模式

双导师制是由科研、设计或施工等单位与学校联合共同培养学生的一种新型教学模式。对于特别强调工程应用和工程实践的土建类本科生培养而言,这一教学模式有着非常积极的作用,它可以充分地利用有限的优质教学资源,培养学生分析问题、解决工程实际问题的能力,可以培养学生的创新意识和能力,对提高本科生的教育教学质量具有很好的效果。

双导师制聘请校内导师和校外导师共同加强学

生的培养,每个学生在校学习期间均至少有一个校内专业指导教师和一个具有丰富工程实践经验、在一线工作的高学历校外指导教师指导。校内导师主要培养学生在专业领域的理解能力、认识能力和创造能力,校外导师则注重培养学生理论联系实际的能力。校内导师和校外导师在学校统一制订的教学大纲的框架范围内,结合学生的实际情况制订培养方案。学生在学校接受理论教学和科研创新能力培训,在校内导师的指导和监督下完成课外专业书籍的选读、承担力所能及的科研项目试验工作、完成部分综合性的作业。在校外导师工作单位结合工程实际项目完成所有实习教学工作、课程设计及毕业设计工作,同时接受校内导师和校外导师的考核和监督。目前,武汉科技大学城市建设学院通过校企合作平台,与部分大型建设单位建立了良好的合作关系,形成了初具规模的实践基地,有力地促进和保障了双导师制的实施。

在双导师的多元化教学基础上,由校内及校外的经验丰富专家共同组成实践教学双导师协调指导委员会,该委员会负责制订双导师制的组织、实施、评价方法,指导并协调校内外导师的实践教学工作,构建了立体化的双导师制实践教学。

5. 虚拟实践模式

土建施工周期长、对专业技能要求高,且有工程复杂程度加大、安全管理措施更加严格等趋势。这些因素对保障工程质量和建设安全而言是非常必要的,但是从人才培养角度考虑则非常不利。专业人才的成长需要有一个实践提高的过程,对非常强调实践能力的土建类专业人才更是如此,上述不利因素使得企业通常不愿意接收在校生实习,即使接收了也往往仅布置一些相对安全且技术简单不易出错的工作,这使目前的校外实习实践效果较以前有退步的趋势。随着计算机和网络技术的高速发展,可以充分利用仿真技术建模,建立土建类专业实践虚拟环境,如开发施工工艺及试验的仿真软件或动画,拍摄施工或试验录像等等,使学生能够通过虚拟环境学习实践知识。

该教学模式由虚(虚拟实践)——实(实验室实践及工程实践等)两个层次构成,虚实相互结合、相互补充,虚以实为基础,实为虚的有力补充,既充分利用了现代教育技术的先进成果,又发挥了传统实践教学具体形象的优势,实现了实践教学方式的多

元化,构建了实践教学形式的立体化。

四、结语

实践教学在土建类专业教学体系中占有举足轻重的地位,加强对实践教学模式的研究具有重大意义。按照多元智力理论、建构主义学习理论和实践意识等理论的基本原理,通过对实践教学模式的研究,建立了适合应用型本科土建类专业的多元立体化实践教学模式,该模式通过开放性实验及科研训练基地、多学科交叉和多元智能的指导与实践小组、多级互动的产学研合作和校企(研)双导师制及虚拟实践等方式,多角度、全方位、多层次建立了适合实践教学的多元立体化教学模式。该模式在本科层次教学中进行实践后,有效地改善了传统实践教学模式的缺点,获得了较好的教学效果。

多元立体化实践教学模式非常系统,相对于传统的实践教学模式,实施难度和组织管理难度更大,在如下几方面还有待进一步发展完善:(1)要加强教学模式的组织实施和管理工作;(2)要加强教师和学生的主动实践意识;(3)要加强实践教学中不同专业小组之间的协调工作。

参考文献:

- [1] 黄运平,姜明华,肖乃涛,等.地方本科院校教育教学改革的方向和路径[J].高等工程教育研究,2010(5):102-106.
- [2] 干洪,徐达奇.高素质工程应用型人才培养途径研究[J].高等工程教育研究,2010(6):44-48.
- [3] 陈志祥.实践型管理人才培养与3C教学模式[J].高等工程教育研究,2010(2):134-137.
- [4] 李培根.未来工程教育中的实践意识[J].高等工程教育研究,2010(6):6-8.
- [5] 霍力岩.多元智力理论与多元智力课程研究[M].教育科学出版社,2003.
- [6] 李兆军.现代教育技术[M].高等教育出版社,2004.
- [7] 赵方方,孙会来,高胜利.构建立体化教学模式 培养创新型工程实践人才[J].实验室科学,2007(1):13-15.
- [8] 李雪华,杨湘东,朱光.土建类专业人才实践能力培养模式研究[J].高等建筑教育,2009,18(3):35-38.
- [9] 鲍吉龙,傅越千,楼建明.应用型本科电类专业实践教学改革的探索[J].高等工程教育研究,2009(6):100-103.

Practice teaching mode for application-oriented undergraduate of architecture and civil engineering specialty

LEI Xue-wen, ZHU Hong-bing

(College of Civil Engineering, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan 430070, P. R. China)

Abstract: Practice teaching is very important in the teaching system of architecture and civil engineering specialty. Analyzed the practice teaching principle, based on the multi-element intelligence theory, constructivism learning theory and practice consciousness theory, the multimember and tri-dimensional practice teaching mode was established: exoteric experiment mode, multi-knowledge intersection and multi aptitude group based on project mode, produce-study-research cooperation mode, double tutor mode, and dummy practice mode. A good result was achieved after the application of that teaching mode in Wuhan University of Science and Technology.

Keywords: application-oriented; architecture and civil engineering specialty; teaching mode

(编辑 周沫)