

建环专业应用型创新人才培养探讨

董春桥, 杨家宽

(华中科技大学 环境学院, 湖北 武汉 430074)

摘要:为了实施教育部启动的“卓越工程师教育培养计划”,针对建筑环境与设备工程专业的学科特点和人才培养现状,探讨了培养具有创新能力的应用型人才的教学改革措施,并结合实际教学经验说明了这些教学改革措施的可行性。

关键词:建筑环境与设备;工程能力;创新能力;教学改革

中图分类号:TU8;G640

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2010)06-0049-04

教育部在2010年6月底启动了实施“卓越工程师教育培养计划”,批准了61所工科为主的高校作为第一批实施高校,其宗旨是更加重视高等工程教育,更加重视与工业界的深度合作,坚持面向工业界、面向世界、面向未来,为中国特色新型工业化的发展,为国家经济社会的可持续发展,培养卓越工程师后备人才。可以说,这个教育培养计划是对当前多数高等工科院校教育理念和培养目标的政策调整,将推动中国高等工程教育的改革。

在这种国家需求的层面上,文章针对建筑环境与设备工程专业(以下简称“建环专业”)的学科特点和现状,提出了着重提高学生工程意识、工程素质、工程实践能力和工程创新能力的教学改革方式和措施,希望起到抛砖引玉的效果,共同促进工程教育的快速发展。

一、学科特点和现状

建环专业是根据教育部1998年颁布的全国普通高等学校本科专业目录,将“供热通风与空调工程”和“燃气工程”两种专业合并、调整、拓宽组建而成的新专业,学科类别为一级土木工程学科下的二级学科。通俗地说,专业任务就是利用建筑设备建立和维持建筑内的环境,因而,建筑环境是专业目标,建筑设备则是专业利用的工具或手段。

(一) 学科特点

建环专业包括建筑环境和建筑设备两大组成部分。其中,建筑环境不仅包含人居建筑环境,而且还包含生产过程工艺性环境;建筑设备更是种类繁多,从广义的角度来看,则包括建筑内的一切机电设备。

在建筑环境方面,除生产过程工艺性环境外,人居建筑环境还包括建筑学和声、光、热等建筑技术,还涉及到人体生理和经济社会等诸多领域。在建筑设备方面,除对建筑设备性能的了解和应用外,也应包括这些设备的设计与制造。因此,建环专业涉及多个学科,是一个多学科交叉极强的应用型专业。

收稿日期:2010-11-10

基金项目:华中科技大学教学改革项目

作者简介:董春桥(1976-),男,华中科技大学环境学院博士,副教授,主要从事建筑智能化与节能研究,
(E-mail)dongcq@mail.hust.edu.cn。

这种多学科交叉的特性虽然拓宽了专业研究的宽度和深度,但就4年制本科来说,学生不可能在短短2年左右的专业学习期间对某个或某些领域进行深入的学习和研究,这就决定了专业的培养目标要面向工程应用和面向工程综合。这种多学科交叉的专业特性决定了专业的培养目标必须如此。事实上,除极少数高校以培养研究型人才外,其他高校建环专业的培养目标基本上都是面向工程应用的。

(二)现状

目前中国共有140多所院校开设了这个专业,在校学生3万多人,每年有6800多名毕业生。从近几年就业情况来看,就业方向发生了较大的改变,在科研院所工作的人数大幅度减少,基本上超过90%的毕业生从事专业范围内的工程项目组织、设计、施工及管理等方面实际应用方面的技术工作。此外,在市场管理与推广、物业管理、工程项目监理与售后服务等方面就业人数也呈增长趋势^[1]。

另外,从毕业生和用人单位反馈的信息来看,他们都希望加强实践教学环节,以增强学生的实践能力。这种现状用事实说明专业培养目标应是面向工程应用的,也说明面向工程应用的培养模式是当前中国经济社会发展的需要。

二、改革措施

经过几十年的发展,建环专业由最初的“供热通风与空调工程”发展到与“燃气工程”专业的合并和调整。期间,许多从事专业教学的前辈和专家做出了不断的探索和贡献^[2-4]。面对当前国家新的战略布局和需求,文章就如何培养建环专业应用型创新人才进行如下探讨,以期增强学生的实践能力和创新能力。

(一)转变教学思想与理念

教学思想与理念是教育的灵魂。中国高等教育历来重视综合型研究人才的培养,通常认为应用型工程人才的培养是高职高专类学校的任务和职能。“卓越工程师教育培养计划”的启动实施就是从国家战略的高度确定了应用型工程人才的重要性,工程人才的培养已明确提升到了中国战略层面的高度,这种对工程人才培养的重视是前所未有的。这就需要教师转变思想与理念,树立现代教学思想与理念。

首先,必须正确认识到科学研究与工程技术的区别和联系,从思想观念上建立培养应用型工程人才的重要性。科学是理性地、系统地探索自然,目的

是寻求真理、发现新知识,是以探索和发展为核心的。而技术是有关实用的学问,研究的是知识的实际应用,目的是发明和创新,是以发明和创新为核心的。现在所说的“科技创新”实质上就是指技术领域的创新,而不是科学领域的创新。因此,要培养应用型创新人才就必须重视工程技术领域的教育和训练。

在强调工程技术领域教育和训练的同时,也应正确理解科学与技术的关系。一方面,从科学与技术的起源来看,技术先于科学,并推动科学发展;而另一方面,技术要以科学理论为基础,科学要为技术服务,是引导技术创新的源泉,两者共同统一于促进人类社会生活和生产水平的进步。

当对科学研究和工程技术有了正确的认识后,才能在培养应用型创新人才的教学过程中权衡知识传授与技能训练的比重和作用,做到因材施教,达到事半功倍的效果。事实上,建环专业历年来的创新成果,如温湿度独立控制、各种新型建筑节能技术等也基本上是工程应用上的创新。

其次,教师在学生知识与技能的形成过程中起着决定性因素。孔子曰:“知之者不如好之者,好之者不如乐之者。”这就要求每位教师必须以人为本,以人的全面发展为核心,激发学生的工程兴趣和热情,进而培养学生的工程意识;必须以理论为基础,通过典型工程案例,培养学生的工程素质;必须以强化技能训练为突破口,培养学生的工程实践能力。总之,必须以学生为主体,突出学生在课堂教学中的作用,培养他们发现、思考和解决问题的能力 and 创新能力。

(二)构建学科融合、知行并举的教学体系

不同的培养目标就会有不同的教学体系。在教学体系中,最为主要的组成应是教材体系和教学活动。教材是专业知识的静态载体,是教学活动的基础。然而,教材所传承的静态知识只有通过教学活动才能继承和发展。要培养应用型创新人才,专业教材建设应满足什么要求呢?

经过多年的发展,专业教材已有多个体系和版本。这些教材各具特色,各有所重。其中,传统专业课的教材已基本上成熟,具有极高的教学价值,如建筑环境学、空调工程等。但与电类、自控和信息学科相结合的新兴专业课教材建设还是不尽人意的,如自控原理、建筑设备自动化等。随着建筑设备自动

化程度的不断提高和对建筑环境要求的精准,这些知识和技能在今后所起的作用是越来越重要的,这一点是无容置疑的。

对已有新兴专业课教材进行分析和比较,大致上可以分为理论研究型和工程应用型两种体系。理论研究型教材以基本概念、基础理论、基本方法为主,强调教材内容的系统性和内在逻辑性,重点突出理论建模和模拟。工程应用型教材以工程应用所需的技术和技能为主,注重从问题引出概念、原理等理论知识,重点突出应用技术和技能的可操作性。显然,理论研究型教材一般为高校所采用,工程应用型教材则为高职高专学校所采用。

由于应用型创新人才既要有宽厚的理论基础,又要具备较强的动手能力,因此,教材建设既要考虑为学生搭建可塑性的知识框架,做到多学科融合,又要从实践知识出发,建立理论知识与实践知识的双向、互动关系。这种多学科融合并且理论知识与实践知识双向互动的教材,可称之为“学科融合、知行并举”的教材。这种教材并不是多学科理论和知识的简单罗列,也不是按照从理论到实践或者从实践到理论的单向方式进行组织,或者把理论单元和实践单元割裂开来,而是将理论知识与实践知识有机融合起来,在理论知识与实践知识的循环往复中发挥促进掌握理论知识和培养实践能力的作用^[5]。

例如,建筑设备自动化教材不仅要强调建筑自动化系统的组成、建模和模拟,而且更要重视工程应用的基本技术和技能,如建筑自动化系统的组成,传感器、执行器的合理选择和安装,自控系统的电气安装、连接和调试,自控系统控制规律的确定及其控制参数的调整。如果只强调理论,而不重视基本技术和技能的培养,就会导致学生只会说不能做,只会模拟不会实际应用的结果。事实上,目前绝大多数学生对电气自控都感到非常陌生,更不用说有多少实践能力。有些学生毕业后,面对社会的需求,又不得不到高职高专学校“回炉”的现象就是这种只注重理论灌输而不重视工程实际应用的教學模式所导致的“异常现象”。

在应用型创新人才培养的过程中,课堂教学活动也是非常重要的环节。课堂教学活动主要由教学方法和教学内容来确定。通常,同一教学内容可以有不同的教学方法,而不同的教学方法就有不同的教学形式,并产生不同的效果。教师通过设计良好

的课堂教学活动可以将教材所转载的知识完美地表现出来,使学生在“教”与“学”的互动中获得知识和技能。

在课堂教学活动中,无论采用什么样的教学方法,都不应只重视教师的“教”,忽视学生的“学”,而应形成由教师和学生组成的“专业学习共同体”,目的在于共同学习理论知识、共享实践经验,从而达到拓宽理论基础、增强实践能力的培养目标。

值得强调的是,教学内容不能仅停留在理论和技术的层面,而应注重和加强理论和技术发展史等人文内容。理论和人文内容可以使学生全面了解理论和技术的发展历程,认识推动理论和技术发展的内在因素,从而领悟其发展的规律,对培养学生的工程意识和创新精神是大有益处的。人文对工程意识的形成和创新精神的培养往往是潜移默化的,比纯粹的理论和技术具有更深远的意义,因为只有工程意识敏锐和创新精神强烈的人才有可能做出创新性的技术成果。

学科融合是培养宽厚理论知识的基础,知行并举则是培养应用创新能力的基础。因此,只有建立学科融合、知行并举的教学体系和“专业学习共同体”的课堂教学模式才能培养合格的应用型创新人才。

(三) 建立面向工程能力评价标准

评价标准也是教学体系的一个重要内容,通常包括对教师授课质量的评价和对学业的评价两部分,其中,对学生学业的评价标准最为关键和重要。学生学业评价的结果也可反映出教师授课的质量,故本节只讨论学生学业的评价标准。

任何教学活动最终是要通过一定的评价标准来判定的,虽然评价过程处于教学过程的最后环节,但评价对教学的导向作用是非常巨大的。毋庸置疑,一个好的评价标准可以促进教学改革的推进和教学质量提高。因此,评价标准对提高教学质量,督促学生学习,加强学生管理,推动课程建设都具有极其重要的意义。

当前,学生学业评价基本上是以理论考试方式作为评价标准的,很显然,这种评价标准不适合于应用型创新人才的培养。应用型创新人才的评价标准不仅要注重学生对理论知识的理解与掌握,更要侧重于学生对所学知识的分析、理解与应用能力和实践能力的考核等。因此,应用型创新人才的评价标准应从以前偏重于对学生对理论知识掌握的评价转

变为更加重视学生创新能力、实践能力等方面的评价。

具体地说,对于专业基础课(如工程热力学、传热学、建筑环境学等)可以以理论考试为评价标准,以评价学生对理论知识的掌握;对于以工程系统为主的专业课(如供热工程、通风工程、空调工程等)可以以理论考试和课程设计相结合的方式作为评价标准,以评价学生对基本知识的掌握和工程设计能力;而对于以专业技能为主的专业课(如自控原理、建筑环境测试技术、建筑设备自动化等)可以在理论考试的基础上侧重于实验能力的考核,以评价学生对多学科相关知识的掌握以及实践能力和创新能力。

(四) 重塑师资队伍结构

师资是教育的核心和灵魂,只有优良的师资才能培养出优秀的人才。英国工程教育专家齐斯霍姆说:“只有由具有外科医生资格的教师,在外科手术室里才能培养出真正的外科医生。同样,只有由具有工程师资格的教师,在一个充满活力的环境中才能培养出真正的工程师。^[6]”可见,应用型创新人才的培养需要具有进行实践教学的条件,更需要具有实际工程经验的师资队伍的软件条件。

正是由于培养应用型创新人才需要必备的软硬条件,教育部首次只批准了61所高校作为首批试点高校。但是,在这些高校中绝大多数教师特别是青年教师学历极高,他们从校门到校门,科研能力很强,但不一定具有相应的实践能力和创新能力,这就需要鼓励和引导他们继续参与社会实践活动,真正提高自身能力。

教师队伍的重塑不仅需要教师自身的努力,更

需要有相应的人才政策。

三、结语

“卓越工程师教育培养计划”是贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》和《国家中长期人才发展规划纲要(2010-2020年)》的重大改革项目,也是促进中国由工程教育大国迈向工程教育强国的重大举措。作为多学科交叉和综合应用性极强的建环专业应以该计划的实施为契机,以培养和提高学生的工程意识、工程素质、工程实践能力和工程创新能力为目标,切实推进工程教育和工程人才培养模式的改革。

参考文献:

- [1] 陈刚,李惠敏,刘泽华. 严峻就业形势下建筑环境专业应用型人才培养方案的再修订与实践[J]. 中国现代装备教育, 2009(8):133-135.
- [2] 高等学校土建学科教学指导委员会建筑环境与设备工程专业指导委员会. 全国高等学校土建类专业本科教育培养目标及培养方案及主干课程教学基本要求[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2004.
- [3] 肖勇全,朱颖心,付祥钊. 建环专业平台课程体系构建与实践[J]. 暖通空调, 2004(6):39-45.
- [4] 付祥钊. 培养建筑环境与设备工程通识型人才的探索[J]. 高等建筑教育, 2008(6):30-34.
- [5] 潘懋元,周群英. 从高校分类的视角看应用型本科课程建设[J]. 中国大学教学, 2009(3):4-7.
- [6] 王海涛,程海峰. 建筑环境与设备工程专业的发展与思考[J]. 安徽建筑工业学院学报(自然科学版), 2009(4):94-96.

Research on Education of Applied Innovative Talents of Building Environment and Equipment Engineering

DONG Chun-qiao, YANG Jia-kuan

(School of Environment Science and Engineering, Huazhong

University of Science and Technology, Wuhan 430074, P. R. China)

Abstract: To carry out “the Plan of Education and Training of Excellent Engineers” initiated by Minister of Education, we analogize the characteristics and status of education of Building Environment and Equipment Engineering Specialty, and put forward some teaching reform and measures to improve engineering capability and creative capability of students with some demonstration which are practicable.

Keywords: building environment and equipment; engineering capability; creative capability; teaching reform

(编辑 欧阳雪梅)