

《给水排水管道工程》课程教学改革研究

李树平 刘遂庆 吴一蓁

(同济大学 环境科学与工程学院 上海 200092)

摘要 在《给水排水管道工程》课程教学中,除了传授给水排水管网基础知识外,还应培养学生认识问题和创新能力。按照这一认识,确立了新的《给水排水管道工程》课程体系,将教材建设、创新实验平台建设和软件教学建设有机结合,贯穿于课堂教学、创新实验、课程设计和毕业设计的教学环节当中,形成给水排水管网系统的立体知识结构支撑,目前在教学实践过程中取得良好的效果。

关键词 给水排水管道工程 课程教学体系 教学改革

《给水排水管道工程》是高等学校给排水工程专业重要主干课程,而同济大学给排水工程专业已有近60年的历史。《给水排水管道工程》课程教学曾凝聚着几代人教学科研成果的结晶。进入21世纪,给排水行业蓬勃发展,给水排水管道设计、施工、维护和管理技术不断突破,急需熟悉现代给排水管道工程技术的高级专业人才。在此机遇下,结合给排水工程专业的人才培养要求,重新审视了《给水排水管道工程》课程教学体系的现状,进一步明确了建设思路,从硬件和软件建设相结合,形成了目前具有创新性、全面性的课程教学体系。

一、课程特点及教学中存在的问题

《给水排水管道工程》课程的特点主要体现在以下几个方面:

(一)应用广泛

水在工农业生产、人们生活和国民经济发展中具有重要地位,只要是有人居住的地方就有用水的要求,用水量随着生活水平的提高和生产经济的发展而逐步增加;人类对于生活质量、环境保护和可持续发展的要求也提出了水资源管理、废水再利用和处理排放,以及与环境生态和经济发展协调等专门的技术课题。在解决实际工程实践中,水的输送、分配和收集投资巨大,要求工程技术人员运用给排水管道工程的知识进行处理。

(二)专业知识涵盖面广

《给水排水管道工程》课程的知识面包括了数学、物理、化学、土建施工、材料、水力机械、电气、自控、水文气象、工程经济、环境保护等多个领域,对于学生知识的组织结构配置有一定的要求。

(三)工程实践性强

《给水排水管道工程》是与工程实践紧密结合的应用型专业课程。学生毕业后在实际工作中除了需要独当一面以外,往往还须从实际工程角度上与其他专业人员配合,需要具有较高的独立工作和协调工作能力。

(四)专业知识边界面活跃

由于《给水排水管道工程》课程牵涉到的科学技术领域很广,各个科技领域内的发展都或多或少都会对专业的发展形成影响。这种情况是该课程的专业知识

更新快、其相关技术发展迅速的一个原因。另外,人类社会对环境质量和供给水平的要求不断提高,也是给排水管道工程科学发展的主要动力之一。

然而在教学过程中,《给水排水管道工程》课程存在的主要问题表现在:

1.《给水排水管道工程》原有教学体系不全面、不系统,特别是在实践教学、创新能力培养及工程意识培养等方面缺乏必要软硬件支撑。

2.给排水管网水力水质计算向大型化、自动化发展,学生面临着掌握专业计算机软件的学习与选择,给教学提出了挑战。

3.受学时限制,教学内容庞杂,教学过程中由于知识水平和教学进度的限制,学生自主创新难。

因此结合给排水工程专业培养目标和课程教学要求,教学体系需要从教材建设、创新实践建设、教学软件建设等内容入手,贯穿于课堂教学、创新实验、课程设计和毕业设计等环节,着眼于学生厚实基础、应用能力和创新意识的培养。

二、具体措施

近几年,同济大学在《给水排水管道工程》课程体系建设上,采取了以下措施:

(一)秉承历史传统,不断完善教材体系

50余年来,同济大学给排水工程专业教师连续主编了全国《给水工程》和《水污染控制工程》本科专业统编教材,在《给水排水管道工程》教材编写和课程教学中,发挥着示范和引领作用。2000年,给排水工程专业教学指导委员会提出创新教材体系,在国内外首次将给水管网和排水管网合并成一门《给水排水管道工程》专业课程。2002年出版了《给水排水管网系统》(严煦世、刘遂庆主编,中国建筑工业出版社),并被选为给排水工程专业教学指导委员会推荐教材和普通高等教育“十五”国家级规划教材。本教材力求使读者学习和掌握它们具有统一性的基础知识,又根据其差异性分别阐述给水管网和排水管网的特别要求和计算方法。经过6年的教材应用和教学实践,形成了一门独立的新型专业课程,具有中国特色和现代化学术水平的教材和教学方法,提高了专业课程教学质量和效率,更加适应新时代的需求。2008年8月,本教材修订再版,并再次被评为给排水工

程专业指导委员会推荐教材和普通高等教育“十一五”国家级规划教材。在第一版的基础上,进一步加强给水管网和排水管网的统一关系,修改了较多章节内容,体现了给水排水管网理论和工程技术的现代化发展,增加了排水管网优化设计的基础理论和方法,并在附录中增加了比较适用的计算机程序,提高管网系统教学和学生工程实践的计算机水平,使之更适应教学改革的要求。

2009年编著出版了教学参考书《城市排水渠系统》(李树平、刘遂庆编著,中国建筑工业出版社),包含了排水水质、施工技术、维护管理、可持续排水理念和雨水管理等内容,及时总结城市排水渠系统理论与技术的研究发展和目前工程建设的需求,是一部系统介绍城市排水渠系统规划、设计、施工、运行和管理方面的理论著作,是《给水排水管道工程》课程的重要参考书。

(二)重视创新培养,建设课程实验平台

实践教学是培养学生认识社会,提高应用能力和操作技能的重要教学环节,更是学生进入社会的重要基础。2004年创建了“给水排水管道物理模拟”创新实验平台并于2007年进行了改造,成为学生检验、运用所学基础专业知识的重要平台。除作为课堂内容,进行演示实验外,可进行以本科生教学为主的管网水力模型参数(摩擦阻力系数)、漏损的水力学规律、管网水质变化规律、降雨模型与排水系统管网水力学等方面的专业实验研究,培养学生在给水排水管网领域进行创新研究的能力。学生在这个教学阶段中提高分析解决问题的能力,进行实验室动手能力和使用现代化分析仪器的训练,课程创新实验中注重理论学习与学生动手创新实验相结合,学生在指导教师帮助下能够自己进行课题设计,确定实验方案,自己进行实验装置的加工安装,直到实验运行提交最终实验成果。通过创新实验,解决了传统教学模式对学生创新能力培养方面的不足,为培养创新人才发挥重要作用,对培养学生取得了显著的效果。利用课程实验平台,在国内率先开设了大学生创新实验课题“给水排水管网动态模拟试验”和“同济大学管网用水量调查及节水方案”等课题。目前该实验平台已接待多批国内外同类学科院系教师的参观学习,其理论与实践相结合模式具有推广示范性。

(三)紧跟时代潮流,重视专业软件应用

给水管网教学软件应作为给水管网课程教学的辅助工具,贯穿在课堂讲授、课程设计、毕业设计等教学环节。它不仅通过输入数据,由计算机得出计算结果,解决设计计算问题,而且节省在计算等方面重复工作所消耗的时间,从而使将主要精力集中在方案设计、方案比较和深入理解管网设计思想上。因此给水管网教学软件需要结合给水管道工程课程的教学基本要求。

2007年至2009年,课程教学小组对国际教学科研中广泛使用给水管网水力与水质分析软件进行了本地化处理,以适应给水管网教学的要求。主要研究内容软件引擎、Windows界面的编译,用户手册、帮助文件的翻译。通过测试、运行,可以达到与原软件相同的功能,并

使界面和表达方式更适合国内人员的应用习惯。

经过两年的跟踪观察,在使用了新的教学方法以及新的教学软件后减少了学生很多不必要的劳动,为学生节约了大量时间,使教师学生能将更多时间用在管网设计理论上和实例研究学习上,将更多精力放在方案优化和方案比选上。与往届学生比,学生能更深入地理解管网设计理论,在管网规划布置、方案比选上也做了更多的工作,提高了给水管网系统课程的教学质量。总体而言,学生在毕业设计中管网设计部分的效率更高,设计质量更好,教学效果突出。

该软件的源代码、用户手册等已发布在同济大学精品课程“给水排水管道工程”网站上,可供国内外感兴趣的人员学习和使用。

(四)博采众家之长,虚心听取各方意见

在课程教学体系改革深化过程中,注重听取国内外专家、校内师生的广泛意见,研讨教学理论和方法。根据高等学校给水排水工程专业指导委员会布置和安排,2007年8月在同济大学召开《给水排水管网系统》课程教学研讨会。有35所高校《给水排水管网系统》课程主讲教师及相关人员参加会议。会议特别邀请哈尔滨工业大学赵洪宾教授、北京工业大学周玉文教授分别作了题为“给水排水管网本科教学与科技进步需求”和“排水管网现代技术发展和教学改革关系”的专题报告,同济大学刘遂庆教授作了题为“《给水排水管网系统》教材建设和教学实践”的主题报告,来自不同高校的教师作了大会交流报告,进行了热烈和富有成效的大会讨论。会议内容丰富,讨论热烈,收获很多。全体与会代表相互交流和学习了管网教学和教材改革的经验和体会,特别是针对新编的《给水排水管网系统》教材提出了广泛、深入和具体的意见和建议,对教材的修订和再版起到了重要的支持作用。

2009年9月为调查《给水排水管网系统》教材的使用情况,设计了针对不同高校的“关于《给水排水管网系统》教材使用情况调查”、“教材专家评议证明文件表”和“应用证明”表格,以及针对本校学生的“关于学生对《给水排水管网系统》教材使用效果调查”表格。经过调查,共收集了多所高校的调查响应,以及校内学生的调查响应。所提出的宝贵意见对教材的修订、课程教学内容的完善起到很好的促进作用。

结合《给水管网课程设计》课程,针对给水管网水力和水质模拟系统的应用情况,谈论教学软件的使用心得体会而进行了调查。收集到学生回复,对教学软件在使用中的优缺点提出了许多宝贵意见,成为后续更新的基础。

(五)以学生为根本,贯穿整个教学环节

1. 教室授课形式。《给水排水管道工程》课程的授课已经实现多媒体教学,有助于加大授课信息量和加深对概念的理解,便于复习和检查,教室授课的重点是基本专业知识教学,讲授中结合工程设计实例讲授,以提高学生工程设计能力。

2.课程设计形式。基本技能的培养及应用通过课程设计完成。要求学生能够利用资料室、图书馆、互联网等教学资源进行资料检索,主动学习,按照教师要求完成设计任务。一般课程设计的成果(计算、图纸等)都要求在计算机辅助下完成。

3.创新实验形式。创新实验的对象是一部分学有余力、对科研抱有浓厚兴趣的学生。学生在这个教学阶段中提高了分析解决问题的能力,也在一定程度上进行了实验室动手和现代化分析仪器的使用训练;利用实验模型进行教学,对提高学生感性认识能力也是十分重要的。

4.实践实习形式。学生在实际参观、工作和调查研究中取得和生产实践密切结合的信息资料,有助于学生加强理论知识和实际经验的结合,提高实际工作的能力。

5.毕业设计/论文形式。毕业设计/论文是给水排水工程课程的综合训练总结,为社会的实践工作提供过渡性的训练。《给水排水管道工程》为毕业设计/论文的重要构成部分。毕业设计/论文一般都要求学生采用互联网检索资料,用计算机进行数据分析处理、工程制图和文件编辑,在设计内容、文件的撰写规范、制图和计算机的使用等各方面都必须符合同济大学对毕业设计/论文教学环节所规定的标准要求。

三、结束语

将教材建设、创新实验平台建设和软件教学建设有机结合,贯穿于课堂教学、创新实验、课程设计和毕业设计的教学环节当中。通过以课堂学习构建理论基础,以课程设计、创新实验、实际工程项目构建实践环节,形成给水排水管道工程的立体知识结构支撑,使学生的知识不再仅停留在课堂讲授的抽象材料,而是结合科学实验和软件模拟技能,目前在教学实践过程中取得良好的效果。

实践课的教学以使使学生更深入、更生动直接地理解给水排水管网系统物理结构及运行理论为目标,通过经历完整的设计过程、对物理实验模型的直接操作,可有效地巩固和加深学生对课堂理论知识的理解。在使用了新的教学方法以及新的教学软件后减少了学生很多不必要的劳动,为学生节约了大量时间,使教师学生能将更多时间用在管网设计理论上和实例研究学习上,将更多精力放在方案优化和方案比选上。

课程教学体系建设是一个由国内外同行和本校师生广泛参与,不断改进与完善的动态过程,需要具有开放的心态,重视各方面的意见和建议,共同推进课程教学的发展。

作者简介:李树平,副教授,上海同济大学环境科学与工程学院市政工程系。

(上接 94 页)

来的教师和学生也是滞后于社会发展的,因此加大实践环节的投入力度,是每一个院校都面临的问题。

加大投入的力度可以帮助教师有机会接触到社会最新的科技。但是在此基础上深入挖掘出教师对实际生产环节的认识能力、思考能力和创新能力,才是解决提高教师实践能力的必经之路。只有自己的教师队伍具备了实践的创新和指导的能力,才能对企业的生产有所帮助,才能对企业进行有效的技术支持。只要企业能够从校企合作中获得直接利益,就会大大刺激企业进行校企合作的愿望和热情,从而更进一步促进校企双方的紧密合作。

2. 职称评定依据设计应更符合学校提高教学质量的本质。在职称评定基本原则不变的前提下,加大对教师工程实践能力的考查,是改变目前“重理论、轻实践”的重要途径,同时也是一条必走之路。只有在职称评定中加入实践能力考核的制度约束机制和建立相应的促进措施,才能真正改变教师只会课堂讲授不会现场传授,只能理论指导不会实际示范的尴尬局面。

如何在职称评称中体现出实践教学能力的重要性,如何制订出合理的对教师实践能力水平的考核指标,是职称评定改革的重点,也是难点,而不能只是流于表面,走走场。

3.从制度角度出发,鼓励教师积极主动地投入到实

践能力提高的学习中。教师提升自我的工程实践能力,对学校整体的教学质量和人才培养有利。但是无论采取何种方式提高自己的实践能力,如企业挂职、下厂锻炼、自创工作室等方式,都要付出相应的汗水、时间和精力。为此,学校应该从制度的角度出发,制订出鼓励教师进行实践能力和培养的政策,使教师在实践能力培养的过程中,经济上不受损失,从而激发教师主动提升自我的工程实践能力的积极性。

三、总结

高校教师实践创新能力的高低直接关系到学生的培养质量。一方面教师的实践创新能力直接制约着所教学生的动手能力;另一方面无实践经验的支撑,对理论知识的理解和讲授会非常的苍白和浅薄。因此,对于高等院校,实践环节的完备和教师实践能力的高低是一个学校是否具有核心竞争力的关键。为了学校的生存和发展,为了学校中每一个学子的前途和未来,提高教师的工程实践能力,使他们有能力为自己所传授理论知识的骨架注入实践经验的灵魂,是每一个高等院校在当今的社会背景下必走的一条自强之路。

参考文献:

教育部改革开放30年中国教育改革与发展课题组.建设高等教育大国的辉煌历程[J].中国高等教育,2008(20).