

深化专业教学改革适应水工业发展

⑧
23-25张晓健
(清华大学)TU881
TU882

摘要 根据水工业学科的发展,提出了转变教育思想和观念,拓宽专业面向,加强基础,优化专业课程,完善学生的知识结构,重视能力和素质教育的专业教学改革思路。

1 转变教育思想和观念是推进专业教学改革工作的先导

如何适应我国经济体制和经济增长方式的两个根本转变,适应我国水工业的飞速发展,培养适应我国水工业发展需要的高级人才,是给排水工程专业教学改革的重要任务。许多教学改革都涉及到教育思想和观念的问题,转变教育思想和观念是推进各项具体的教学改革工作的先导。

教育思想是对教育现象的认识,包括教育主张、教育理论、教育学说等,主要是指教育观、人才观、质量观、人才培养模式和方法等。教育观念是对教育的一些感性的、具体的看法的概括。教育思想和观念,既是教育与社会经济、政治、科技、文化的关系的反映,受教育外部条件的制约;也是教育内部规律,即人才培养规律的认识和体现。

当前,我国水工业产业发展迅速,传统的给排水工程学科体系已不能很好地适应水工业发展的需要,专业教学改革任务十分艰巨,只有在解放思想、更新观念的基础上,在教育思想和教育观念上搞清问题,才能明确目标,把握方向,做好具体的教学工作。

2 教育思想的发展与人才培养目标

培养目标,或者说培养什么样的人,涉及到人才观、质量观,是教学思想的一个核心问题。

无论是给排水工程专业,还是环境工程专业,人才培养特别是本科人才培养,都属于工程教育的范畴。关

于“工程”和“工程教育”,社会的认识和需求都已发生了巨大的变化,教育的思想和观念也必须更新。

在计划经济体制下,不同专业、层次的人才的需求和培养都是有计划的,学生的专业一旦确定,往往意味着将在该专业领域长期工作。因此,高校的工程教育任务在很大程度上转化为专业技术教育,专业越分越细,培养的工程人才视野相对狭窄,知识结构单一、重应用、轻基础,无法适应科学技术的飞速发展。在大力发展社会主义市场经济的今天,这种“专才”的生存空间越来越小。

随着社会经济的发展,“工程”的概念也发生了变化,工程已不再是单纯的技术问题,而是与社会经济紧密联系。在解决具体工程问题时,需要综合考虑技术、环境、资源、经济、市场等多方面的因素。工程教育除了专业技术教育外,必须进行经济、管理、法律等方面的教育,培养适应社会需求的复合型人才。

对于以上的两个问题,在现代教育观中被批评为“技术上狭窄的工程教育”(technically narrow)和“狭窄于技术的工程教育”(narrowly technical)。“技术上狭窄”指专业面设置过窄,“狭窄于技术”指知识结构过于偏重技术,工科学生不懂经济和管理、更缺少人文修养。

江泽民同志去年三月在接见四所交通大学负责人时明确指出了当前高校教改的两大任务,一个是“要全面适应社会主义现代化建设事业对各类人才的需要”,

做为城市工业的水源,把城市污水处理厂变成工业水厂,创建工业水道。这样不但缓解了水资源短缺的矛盾,减少了向水环境的排污总量,更主要的给污水厂的运行带来了生机。

4 水工业发展前景

水工业是人民生活安定和国民经济的基础,和能源工业一起为工业发展的动脉。鉴于各城市的缺水状态和水环境的污染情况,水工业的使命任重而道远,前

景无量。我们应遵循客观规律建立良好的水工业运行机制,发展水工业学科,开展前沿技术研究,使我国水工业很快健全起来,赶上世界先进水平,满足我国人民生活不断提高和经济不断发展的需要。

作者简介:张杰 工学博士 教授级高工 总工

通讯处:130021 长春市工农大路4号

(收稿日期 1997-09-27)

一个是“要全面提高办学质量和办学效益”。对于专业面过于狭窄的问题,目前全国正在进行的重大改革措施是修订专业目录,给排水专业也必须拓宽原有的专业领域,以适应水工业产业、市政工程以及相关领域的发展。对于人才质量问题,目前全国正在进行的改革方向是进行知识、能力、素质的全面培养,特别是加强创新能力和全面素质的培养,这也是给排水专业教学改革正在努力探索的问题。

教育思想转变和教育观念的更新,对高等工程教育提出了新的要求:

① 教育要适应我国经济体制和经济增长方式的两个根本转变和对人才需求、培养模式、就业机制等方面的变化;

② 要从我国实际出发,面向现代化、面向世界、面向未来,适应我国社会主义精神文明建设和物质文明建设的需要;

③ 要适应现代科技发展迅速、学科间相互渗透、自然科学与社会科学相互融合、知识增长和更新速度快等特点;

④ 专业的具体培养目标特别是本科生培养目标,要从专业对口培养、学生毕业后就能直接上岗工作,转变为培养适应时代要求、基础宽厚、知识面宽广、能力强、综合素质高的人才。

因此,具体教学工作中的专业培养目标、培养模式、课程体系、教学方法等都需要做相应的较大的改革。

3 加强基础,优化专业课程,主动适应水工业学科科学技术的发展

教学内容和课程体系是实现培养目标,提高教学质量的核心环节。大学本科学制有限,在总的教学时数的限制下,如何能使课程体系适应科学技术的飞速发展,是教学改革的首要问题。如何适应水工业学科科学技术的发展,我们提出了加强基础、优化专业课程、加强工程能力训练的教学改革思路。

3.1 加强基础

水工业科技发展过程中,传统的给排水工程的主要矛盾是解决“水量”的问题,如取水、输水、供水、排水,其学科范畴属于土木工程,以力学类为其主要学科基础。随着环境污染问题的加剧和对饮用水水质提出更高要求,在解决了“水量”的基础上“水质”问题往往成为现实社会的主要矛盾。因此,给排水专业的基础课程设置的改革方向应是:保持力学优势,加强化学基础。清华大学采用的做法是:力学类设置理论力学、材料力学、工程结构、流体力学等课程,化学类设置无机

化学、有机化学、物理化学、分析化学、生物化学(现为自由选修课,准备改限选课)等课程。在基础课程的设置上既保持了土木工程的传统,又反映了学科的发展。

3.2 优化专业课程

① 建立科学合理的课程体系,是有关课程教学建设的基础。一些原有的以对象来划分的课程需要重新组合,以利于注重基本理论,适应学科发展,删减重复教学内容。

例如,《给水管道工程》和《排水管道工程》、《给水处理工程》和《废水处理工程》,是否应重组为《给排水管道工程》和《水处理工程》,其中《水处理工程》又分为侧重物理化学处理工艺的部分和侧重生物处理的部分。新的课程体系理论性强,有利于学生系统掌握各工艺的基本原理,而且通过学习各工艺用于不同对象的特殊要求,可以更深入地掌握处理工艺,灵活应用。由于许多工艺在给水和废水中都有应用,原需要讲授两遍的内容现在只需要讲授一遍,节省了学时。近年来,随着环境污染加剧,水源水质日趋恶化和学科的发展,一些原来认为主要用于废水处理的工艺也开始在饮用水处理中得到应用,按工艺原理设立的课程体系更适合水处理技术的发展,体现了该课程体系的科学性。目前,这种按工艺原理设立专业课程体系的做法已被许多院校所采用。

② 在教学内容中要体现有关的新思想、新理论、新方法,及时反映学科的发展,努力使学生掌握适应 21 世纪需要的专业技术。

例如,在讲授给水处理工艺时应增加去除微量有机污染物的理论与应用部分的教学内容,消毒工艺增加消毒副产物的危害(三致作用)和如何控制消毒副产物的产生,活性污泥法要介绍 SBR 工艺,厌氧处理要反映厌氧法废水生物处理技术的新发展,膜技术对水处理理论与应用的突破等。

③ 注重开阔学生视野,提高综合运用所学知识的能力,鼓励创造性思维。

教学内容上可设置一些属于扩展性的课程。该类课程在教学形式上可采用讲座式,主题突出,信息量大,既对成熟理论与工程实践进行总结,也介绍尚有争议的观点。启发学生进行思考,以发展的观点来学习专业课程,又可以把原有理论课程中不便展开的一些内容集中起来讲授,系统介绍本学科领域的新发展,以及所需掌握的相关知识。

3.3 加强实践环节,提高学生的工程设计能力

随着我国经济体制从计划经济向市场经济转变,毕业生就业单位对毕业生解决实际问题的能力,特别

是工程设计能力提出了更高的要求。教学改革必须针对我国给排水专业毕业生的主要服务面向是工程部门的特点。

加强工程设计能力一是抓好课程设计,一是抓好毕业设计。许多学校在提高毕业设计教学水平上有许多宝贵的经验,前几年全国给排水专业指导委员会进行的毕业设计评估工作也起到了很好的效果,大大促进了全国给排水专业的毕业设计教学。

清华大学由于本科生毕业设计以进行科研工作为主,有其特殊性,学生工程设计能力的训练主要是由课程设计来完成的。课程设计的改革方法仅供参考:

近年来,我们新设立了《水处理工程设计》,对课程设计进行了改革。具体做法是:按整体优化思想综合安排课程设计,把教学要求有所重复的原《给水厂设计》(2周)和《污水厂设计》(3周)合并,并把学时增加到6周,加大课程设计深度,从原来每个设计都是停留在方案设计和初步设计上,变成一直做到施工图阶段,并在教学中注重设计的完整性和规范性,设计图纸、设计说明书、设计计算书尽可能接近于实际工程设计的要。由于避免了原有两个设计中简单重复的教学内容,提高了教学效率,学生的工程设计能力比改革前有显著提高。

4 完善学生知识结构,重视能力和素质教育,主动适应我国水工业产业化发展

4.1 完善学生知识结构,增强经管、人文学科的知识

我们培养的学生不仅要懂业务、懂技术,而且要懂政治、懂经济、懂管理、懂文化、懂历史,能够成长为各行各业的骨干。增强经管、人文学科的知识,对完善学生的知识结构有着重要的意义。经管、人文的课程面要广,内容要精,经济、管理类的课程要紧密结合水工业学科的发展与需求,人文、社科知识的学习可以由在学分制中设定一定量的任选课和学生的课外文体活动来完成。

我国经济体制从计划经济向市场经济的转变,水工业从福利性质的公益事业向产业化的转变,使得现有课程体系中,经济成为一个最薄弱的环节,经济类的课程必须加强。在经济类理论课程中,《技术经济学》与工程建设项目联系最为密切,应列为给排水专业的必修课程。现有《工程概预算》的课程是否可以扩展为《工程概预算与经济评价》,以适应工程设计特别是建设项目可行性研究的要求。

4.2 重视能力和素质的教育

知识、能力、素质是构成人才培养目标三个要素。国际教育界对教育提出的三个基本要求是:学知识(to

know)、学做事(to do)、学做人(to be),其中“学做事”主要是指能力教育,“学做人”主要是指素质教育。

现代人才的能力应包括:应用计算机的能力、外语能力、获得知识的能力、分析解决问题的能力、归纳与系统综合的能力、特别是创新能力,也包括一定的社交能力。

按照教育学的解释,“素质”是指:人在先天生理的基础上,受到后天环境、教育的影响,通过自身的努力,养成的比较稳定的身心发展的基本品质和素养。人才的全面素质,包括了政治素质、道德素质、心理素质、事业心和责任感、科学精神和文化修养。

知识、能力、素质处于不同的层次,是相辅相成、相互密切联系的。知识是属于表层的,但它是基础。能力是在掌握一定知识的基础上,经过培养训练和实践锻炼而形成的。知识越丰富越有利于能力的形成,强的能力可以促进知识的进一步获取。素质是把从外在获得的知识和能力化于人的身心,升华形成稳定的品质和素养。知识、能力、素质是辩证统一的关系,素质处于核心的位置。

重视素质教育并不是单纯增加一些人文课程就可以解决的,“重视素质教育”更应该是“重视提高素质的教育”,要把知识的传授、能力的培养和素质的提高有机地结合起来。在专业教学中要考虑如何把能力培养和素质教育渗透到日常教学中:

① 教学内容要及时更新,要反映学科的新发展,要有前瞻性,要反映三个面向(面向现代化、面向世界、面向未来)。

② 在教学要求上,要让学生了解学科的发展和存在问题,用发展的观点来学习专业知识,注意学生的个性发展,培养学生的思维能力,特别注重学生创新能力的培养,不仅训练学生进行演绎推理、套用公式手册,更要训练归纳、分析、系统综合的能力。

③ 在教学方法上,要从教师“教会”学生,转变为引导帮助学生“学会”,并让学生掌握学习能力,即“会学”。教学方法要努力从现在的“讲三、练二、考一”,转变为“讲一、练二、考三”。考试方法也要考虑如何体现对知识、能力和素质的综合考查,如在有条件的专业课程考试中采用开卷考试的方式,注重考查分析问题和对已学知识综合运用能力。

作者简介:张晓健 教授 系副主任

通讯处:100084 北京 清华大学环境工程系

收稿日期:1996-08-16