

环境学科工程教育改革实践与研究

鲁逸人¹, 季 民¹, 刘宪华¹, 迟 杰¹, 姜晓峰²

(天津大学 1环境科学与工程学院; 2建筑工程学院, 天津 300072)

摘 要: 当前随着科学技术的飞速发展, 各学科与技术领域深入不断交叉不断渗透, 工程科技人才培养已成为全国乃至全世界关注的重点之一。如何发挥高等学校工程教育在培养工程技术人才中的主渠道作用是一项重要的内容。我院通过工程实践教学和改革工作, 通过多渠道对学生进行工程实践培养, 包括和企业建立工程培训教学基地, 创新 IBTI教学体系, 推广科研成果向教学转化等措施取得了较好的改革效果, 并总结了改革经验。

关键词: 工程实践; 改革; IBTI体系

当前, 随着我国经济建设的快速发展, 高新技术不断涌现, 商品化周期日益缩短, 国家急需大量的创造型的工程与技术人才。学问与研究、知识与生产的关联日趋紧密; 大学、产业、管理部门需要加强配合、积极互动; 各学科与技术领域深入交叉、不断渗透, 工程科技人才培养已成为全国乃至全世界关注的重点之一。建设创新型国家需要高等学校工程教育有更大作为, 国家工业化的实现必须发挥高等学校工程教育在培养工程技术人才中的主渠道作用, 这方面的工作急需加强。

1 我国高校工程教育的现状和主要存在的问题

目前, 我国高等学校工程教育经过多年的探索和实践, 工程教育的规模不断扩大, 专业技术人才的工程教育取得了一定进展, 为工程教育的创新与发展积累了有益的经验, 但相对于实施人才强国战略对工程技术专业人才建设的要求来说, 还远远不够。主要体现在: 教育体系结构尚不完善, 专业教学内容与企业实际结合不紧密、培养方法比较单一; 学生工程设计和实践教育环节薄弱、工科教师队伍的非工程化趋向严重; 评价体系不够合理, 学科交叉欠缺; 基础理论教育和工程教育未能有机结合, 使得学生的实践和创新能力不足; 培养过程中, 面向实际的工程训练不足导致学生实践能力和创新精神不强等问题逐渐涌现; 人才培养结构体系活力不足、与企业联系不够紧密等。存在这些问题的原因, 一方面是因为我们忽视了工业化进程中社会分工更加精细化以及由此对人才专业技能的更高要求, 导致技术性和实践性内容不断削弱、去工程化特点日趋严重、工程类

学生对工程应用的适应能力弱。另一方面, 我国工程教育存在专业划分和课程设置欠合理、实践教学体系仍以课堂讲授为主、单一模式教学导致学生个性发展受抑制。可见, 高等学校工程教育改革亟待深化。

2 我院工程教育工作的现状和主要进行的工作

我院环境相关学科的实验课程改革经过前期努力, 目前已经取得了较大进展, 但还有许多工作要求我们继续完善。这些内容包括: 我们的教材中缺乏对重大创新技术来历的讲解, 许多学生满足于跟踪和模仿, 正是不重视培养学生创新理念的结果; 我们的教育内容和方法相对而言较为保守, 缺少对创新精神的激励, 容易养成学生循规蹈矩的习气; 课程实验内容工程实践训练的重视程度仍然不够; 不够重视现代工程一体化的设计思想、方法的培养和综合运用多方面的知识解决工程问题的能力; 目前的教育方法忽视个体差别, 扼杀个人特色; 因此, 我们在以下几方面开展了工作。

2.1 与国内外有实力的环保企业建立实践合作基地

人才培养是否能够满足国家建设的要求, 其中一个重要的标准是人才素质得到产业界的认同。因此, 我们与产业界加强联系, 从产业界最关心的问题入手, 参考国际工程教育的优势, 结合我国和我校高等工程教育现状, 加强学生实践环节。可以为学生工程实践真实的场地条件, 大型设备和设施, 以及切身的实习感受, 使学生“实践出真知”, 这些条件是在学校教学和模拟小型设备实验中很难解决的。我们建立校内和校外实践基地相结合的模式, 可以加大行业企业参与教育教学的比重, 创建人才培养模式创新实验区。学生通过在相关企业学习实践, 可以提高自身能力, 也为学生将来顺利就业奠定坚实的基础。

2.2 试点 IBTI教学体系建设

IBTI教学体系, 即开展本科生“基于兴趣的团队创

●基金项目: 本文为天津大学本科生教学改革资助项目。

●作者简介: 鲁逸人 (1975-) 男, 天津人, 博士, 工程师, 主要从事环境污染及修复的科研与教学工作。

●收稿日期: 2010-10-26

新实践”教学体系。合作学习团队创新实践教学法是在国外著名高校采用的一项工程实践教学方法。我们试点 IBTI 教学体系建设, 是以学生对相关工程领域的兴趣为出发点, 以学生小组团队协作为形式, 以后发式教学为辅助手段进行实践教学。这种体系能够充分发展学生的主观能动性、学习能力、相互协作能力, 使学生在知识, 提高动手能力的同时增强协作意识。实践调查证明, IBTI 教学体系的建立, 可以增强团队合作的意识, 培养学生的综合素质, 强化以人为本的观念、优化实践教学内容和体系。

2.3 优化培养方案, 编定新型工程实践讲义

为了积极探索人才培养模式, 我们进行交叉复合培养, 在兼顾人才培养方案制订时将基础、实践、综合、人文等特性以及并将基础理论教育和工程教育有机结合起来。在培养计划中, 加强设计教育和工程训练(包括工程试验与实践训练)在教学计划中的比例, 实践训练由局部到全局, 循序渐进, 始终不断线。设计教育则通过项目并与工程实践密切联系, 重在培养学生掌握设计的方法及分工协作的精神。这样形成以实验和工艺操作为基础, 以课程设计为主重要内容, 以科学研究和工程训练为依托的实践教学体系。建设以独立设置实验课程为主的模式, 实现实验教学内容的优化整合, 增加横向科研成果转化为实验的比例, 增强了学生发现问题和解决问题的能力。同时, 我们组织人员对工程实践讲义进行改编, 在吸收借鉴国内外优秀教材理念的同时, 兼顾我院实际条件。

2.4 综合各学科知识, 开发与工程实际紧密结合的具体实验内容

现代环境科学已发展为各门学科纵横交叉, 相互渗透和相互融合的学科。开发与工程实际紧密结合的, 具有较高水平的实验课程, 首先, 要立足于先进的工程实践技术和创新的思维方式。其次, 要立足于跨学科知识的应用。在实验教学中我们有意识地将各门学科相互渗透。以中新天津生态城为例, 结合教研室承担的横向科研项目, 前期试点开放实验取得了良好的效果。中新生态城中的污水库是一个几十年一直作为排污库的水体, 以往是化工废水的主要排放水库, 对于这样一个水体, 应该从工程上如何加以治理?

例如: 以项目组成员承担的科技特派员软课题引申, 对学生采用临场教学的方式, 从该地区整体的规划, 污水库的治理方案, 整体治理方法及其先后顺序, 从软科学课题规划方面探讨, 需要学生掌握环境经济学, 环境管理学, 环境影响评价等学科的知识。对该项目的可行性进行评价, 并与实际工程项目成果进行对

比。这个过程将学生已学的基础环境学科的理论及实验方法有效地融合后开设实验, 在实践过程中要求学生认真观察实验现象, 并引导学生通过实验现象发现实验中的问题, 改进方案, 最终完成整个实验, 实现学生综合能力的提高。

2.5 建立网络化交流平台, 充分运用信息技术辅助教学模式

随着信息技术的发展以及教育观念的变化, 以学生为主体的教学方式逐渐得到应用。教师由主体转变成学生为主体, 学生由被动式学习转变成主动探究式。网络技术和信息技术的飞速发展, 创生了“课程整合”的平台。随着网络技术和计算机的飞速发展, 利用信息技术整合实践教学也必将成为重要的手段。虽然单纯使用远达不到教学要求, 但是作为实践环节的辅助手段, 还是很有功效的。通过信息技术不仅能够提供丰富的网络资源, 促进学生交流, 互通有无, 集思广益, 同时可以培养学生查阅文献和搜集资料的能力, 扩大了学生知识面和视野。

3 结 语

综上所述, 提高学生的创新理念、实践能力和综合素质是我院工程教育三大主要任务。在实践中, 要把各学科知识综合应用于实践, 将更高层次的面向工程教育模式的新型实验内容进行开发。因此, 我们学习、调研了国内外著名大学的工程教育教学模式, 结合我院实际情况进行工程教育改革, 通过建立工程实践基地, 创新 IBTI 教学体系等一系列措施的施行, 提高了学生的工程素质、技术水平、创新精神和团队协作精神。通过以上实践教学改革措施, 我们加强了学生基础环境理论和实验技能, 调动了学生学习的主动性和积极性, 突出了个性发展, 培养了学生创新意识和创新能力, 锻炼实践能力, 努力做到优生优培养, 因材施教, 促进具有创新精神的高素质环境学工程人才的脱颖而出。

●参考文献:

- [1] 陈泉林, 邹文潇. 依托实验教学示范中心开展大学工程教育 [J]. 实验室研究与探索, 2009, 06: 95-96.
- [2] 龚方红, 汤正华, 蒋必彪. 试论工程教育中的本科实验教学改革 [J]. 中国高教研究, 2006, 04: 86-87.
- [3] 潘正官, 谢佑国. 浅谈工程教育在化工原理实验教学中的体现 [J]. 化工高等教育, 2005, 04: 74-83.
- [4] 鲁逸人, 刘宪华. 环境学科的生物化学实验教学改革探索 [J]. 实验室研究与探索, 2009, 12: 155-156.
- [5] 刘宪华, 鲁逸人. 面向环境学科的生物化学实验教学改革初探 [J]. 高校实验室工作研究, 2008, 04: 18-19.