

特色环境工程专业创新人才培养模式的探索与实践^y

何德文, 柴立元, 彭兵, 王云燕

(中南大学 冶金科学与工程学院, 湖南 长沙 410083)

[摘要] 加强大学生科技创新能力培养是当前本科教育改革的重要课题。本文分析了我校特色环境工程专业的特点, 论述了特色环境工程专业大学生创新人才的基本内涵, 从培养目标、课程体系和实践环节等方面介绍了我校特色环境工程专业强化创新能力培养的方案, 总结了我校培养环境工程专业大学生科技创新能力的基本途径与方法。

[关键词] 环境工程; 科技创新; 课程体系; 培养模式

[中图分类号] G640 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874(2007)01-0047-03

长期以来, 我国的教育教学以教师为主体, 学生被安排在教室里被动地学习, 这种教育教学制度和理念完全忽视了教育应当培养人的创新精神、创新能力, 致使学生的独立性和创造性日渐消失^[1]。其表现在: 一是学生在学期间偏向于唯书、唯师、唯古而不唯新, 迷信权威, 把现有知识看成是绝对的真理, 满足于对现有知识的记忆和复现, 而对当今世界在自然科学和高新技术以及人文社会科学方面的新进展、新动向, 特别是一些正在探索而尚未解决的问题, 不敏感, 缺兴趣, 少研究, 不能或不敢运用所学的知识大胆地提出和分析新问题, 更谈不上有多少带创新性的学术新思想、新观点^[2]。二是学生毕业进入社会后, 面对迅速发展的市场经济, 面对日新月异的科学技术及其先进的生产手段, 面对实际工作中遇到的大量创新课题, 无论是大学阶段所学的知识, 还是所具有的能力和素质, 均显得明显不足, 需要较长的时间来逐步适应^[3]。即使是那些本科毕业后进入研究生阶段学习的学生, 也由于本科阶段在创新意识和创新能力方面的先天不足, 不同程度地存在着自主选题难、科研上手慢、研究思路不活跃、研究方法偏传统、攀登高峰缺勇气、开拓创新欠实力等现象, 高水平的学位论文不多, 在国际上有影响的学术成果更少, 因而未能充分起到基础和应用基础研究生力军的作用。应该指出, 目前在本科教育中存在学生创新意识和创新能力严重不足问题的原因是多方面的, 主要包

括: 对培养创新人才的认识不足; 受传统教育观影响, 对教学质量和人才标准的评价体系不够科学, 教学模式相对落后; 教学与科研、实践的结合不紧密, 对本科教育投入的优质资源较少, 还未很好地形成鼓励学生发挥个性和大胆创新的外部环境和氛围等等。因此如何培养具有创新能力的环境工程专业大学生是摆在高等教育工作者面前的重大课题。

一、环境工程专业大学生创新人才的基本内涵

环境工程专业大学生创新人才, 应具有扎实的理论基础、超常的创新理念、敏锐的创新思维、基本的创新技能和优秀的创新人格。扎实的理论基础是指环境工程专业大学生应具有厚实的数学、物理基础, 具有从事科技创新活动的基本知识和逻辑思维方法, 这也是理科大学生最一般、最本质特征^[4]。扎实的基础理论是科技发展和创新的源泉、先导和后盾, 也是开展科技创新活动的基础和依托。创新理念包括推崇创新、追求创新、以创新为荣的创新意识和敢于质疑、勇于挑战权威的创新精神。只有在强烈的创新意识引导和创新精神激励下, 理科大学生才可能产生强烈的创新动机。因此, 创新意识和创新精神是创新的前提和动力。创新思维是指发明或发现一种新方式用以解决新问题的思维过程, 它具有区别于一般性思维的五个基本特征, 即积极的求异性、敏锐的观察力、创造性的

^y [收稿日期] 2006-04-04
[基金项目] 中南大学新世纪本科教育教学改革重点项目(204Z25)
[作者简介] 何德文(1968-), 男, 湖南永州人, 博士, 中南大学副教授。

想象、多学科的知识结构以及灵活的灵感。创新思维贯穿创新活动的始终,是创新人才的重要素质。创新技能是反映创新主题行为技巧的动作能力,主要包括对创新主题的信息加工能力、动手和操作能力,创新成果的表达能力和感悟能力等,它是创新思想获得表现的载体,因而是创新人才培养的关键。创新人格是接受长期的创新教育和自我训练后所形成的稳定而持久的创新个性特征,包括好奇心、坚毅、独立性强、自信、有恒心、严谨等,这是创新人才培养的最终目的。

二、科学的环境工程专业人才培养方案是创新人才培养的根本

(一) 确定培养目标

高等理科教育的总体目标是为21世纪培养高素质创新性人才,本科教学以培养应用型技术人才为主,同时选拔部分优秀学生向研究型人才发展,按“厚基础、宽口径、高素质、强能力”模式培养理科复合型人才。我校环境工程专业本科教育的总目标是培养复合型人才,尤以强调培养相对意义上的多层次、多规格的复合型环境工程创新人才,并将人才知识结构定位为厚基础、宽专业、强能力,使学生理论扎实、知识面宽、素质高、创新意识和独立工作能力强,很容易适应社会和市场需求,可从事环境工程的规划、设计、科学研究、产品开发、环境管理和教学等工作。

(二) 优化课程体系

课程体系主要包括课程设置、教学内容及课程结构,是教学思想、教育理念的具体化,也是实现创新能力培养与综合素质提高的保证^[5]。课程设置是否科学,教学内容是否合理,直接影响创新能力的培养与综合素质的提高。新修订的培养方案实施模块化操作,主要有基本要求教学模块、基础教学模块、专业教学模块、实践教学模块、人文素质教学模块、交叉知识传输模块。基本要求教学模块是指教育部规定的公共基础必修课,主要有:毛泽东思想概论、基础英语、工科大学化学等;基础教学模块主要涉及学科基础课,如环境工程原理、流体力学、环境科学导论、冶金工程导论等;专业教学模块是指主干学科专业知识,包括大气污染控制工程、水污染控制工程、固体废物污染控制及资源化、环境检测等;实践教学模块是指大学四年不断线的教学实践体系,主要包含金工实习、认识实习、生产实习及毕业实习等^[6]。通过模块要求确定教学内容并优化,达到压缩学时,优化结构,培

养能力的目的。

(三) 强化实践环节

创新能力是在创新活动中培养出来的,而创新能力的获得与提高,要通过后天的勤奋、刻苦和严格训练才能达到目的。创新能力一般是动手能力的发展、升华和综合体现,所以必须强化实践教学环节。实践教学环节必须注重以知识的综合应用为目的,以创新能力的培养为目标^[7]。我们把实践教学环节分为基础性实验教学环节和专业性实践教学环节两大类。基础性实验教学环节包括课程实验、大气污染控制实验、水污染控制实验和固体废物污染控制及资源化实验等,主要是培养学生的动手能力、观察能力和严谨的科学作风。专业性实践教学环节是指专业性较强的实践活动,主要包括:认识实习、生产实习和毕业设计等,它是本科教育的重要组成部分,是培养创新人才不可缺少的基本环节。认识实习的主要目的和任务是:开阔视野,增长见识,培养专业学习兴趣,激发求知、创新的欲望。为此,我们探索了一条“走出去,请进来,以高新技术企业为依托,以学校科研基地为补充”的实习模式。生产实习是学生接触社会,增长才干的重要窗口,我们采取“以分散为主,集中为辅,严格实习过程质量监控体系”的教学模式,以3~5人为一组,深入实习单位基层岗位,自主完成实习任务,指导教师则通过完善实习过程监控体系,保证实习质量^[8]。毕业设计是大学教育期间一个重要的培养学生综合运用能力和创新素质的关键性实践环节,我们通过强化毕业设计过程管理和实行开放式教学模式,不断提高毕业设计(论文)质量和学生的创新技能。

三、环境工程专业创新人才培养的实践

(一) 开展“环境保护”系列活动,营造创新人才培养的良好氛围

首先,针对不同年级,开展不同形式的创新活动。对一、二年级的学生,他们学到的专业知识较少,所以重点是通过参加学术报告会、科技活动周等活动来培养、激发他们的学习与创新兴趣。对于三、四年级的学生,由于有了部分专业基础课程知识和能力,故可以选择一些技术较高的应用课题。其中有些做应用课题,或者是科研课题的一个组成部分,可以作为毕业设计课题,继续深入进行。由于所做课题由浅入深、时间相对较长,对学生能力提高来说很有意义,也容易出成果。其次,通过开展大型科技活动,激发广大学生的科技创新热情,

培养创新意识、增强专业学习兴趣,使学生在科技的熏陶下不断充实科技知识、管理知识和其它人文知识。我们每学期主办6场以上的专家教授讲座、举办科技活动周、开展学术研讨、科技作品设计竞赛等活动,开阔学生的知识视野。目前,本专业已有80%的学生参加了各种不同类型的科技活动,通过这些活动的开展,学生形成了热爱科学、追求创新的学术风气。

(二) 建立相对稳定的科技创新基地

建立科技创新基地的目的是激励广大学生刻苦钻研,提高素质,勇于创新,多出成果,培养出一大批崇尚科学、追求真理、勤奋学习、锐意创新的新世纪优秀理科人才。我们先后在环境工程专业成立了“环境材料科研小组”,“环境污染控制科研小组”和“环境污染调查与对策分析小组”,这些均由学生自主组织、自主管理、自主创新。为了充分发挥学生的创造潜力,各科研小组成员由学生自己根据兴趣报名,这样可保证学生特长得到充分发挥,同时激发学生的创新意识和协同合作精神,极大丰富学生们的校园生活、活跃第二课堂及校园学术气氛,各科研小组均在经验丰富的老师指导下进行科技创新活动,学校还专门为选题较新、技术可行的项目提供一定的科研经费,保证科研活动的持续有效开展。

(三) 实行导师培养制度

对具有创新潜力的学生实行本科生导师制培养,目的是加强理科学生的科学实验动手能力、外语和计算机应用能力,以及培养学生良好的科学素养与协作精神。一般由高年级学生本人自愿申请,教师进行综合考察,然后进入课题组,参加科研活动,进行教学与科研的早期结合。学院则聘请责任心强、教学经验丰富的教师担任高年级学生导师。教师根据学生的具体情况,安排学生在不同时期参加导师的科研或产品开发,提交相应的报告或研究论文^[9]。培养过程中重视创新思维、创新能力的培养。这种把学生放到研究群体中进行培养的方法很受学生的欢迎,学生的积极性很高。具体的,本科生以助手的身分参加课题组的科研活动或实验室

的建设与管理,学生围绕各自的研究任务,进行分工合作,导师则对它们进行技术指导和支,课题组定期举行学术讨论会(seminar),由课题组长主持,全体本科生、研究生、教师等课题组成员参加,主要研讨研究中的疑难理论和技术问题,总结阶段性成果。这样形成的团队式学习环境和梯队式培养模式,有利于促进学术交流、激励学术创新。部分学生由于表现出色,成为导师的保送研究生,继续开展课题研究。

实行导师制以来,成果显著,90%的学生都被保送为研究生,继续深造,其中有浙江大学、上海交通大学、哈尔滨工业大学、北京理工大学等,这些学生在不同大学都充分展示了中南大学形成的创新风貌,赢得很高的赞誉。因此对本科生实行导师制有利于科技创新能力与科学实验能力的培养,有利于扩大学生的知识视野,使学生掌握综合运用所学知识进行科技创新的方法,有利于充分利用现有教学资源为人才培养服务,是值得推广的新模式。

[参考文献]

- [1] 涂思龙. 高校教育改革与创新人才培养之管见[J]. 兰州大学学报(社科版), 2000(专集).
- [2] 王义道. 关于培养创新人才的一些想法[J]. 高等理科教育, 2001, (1).
- [3] 肖来荣, 茶世俊. 理工科大学生创新素质培养的实践与思考[J]. 有色金属高教研究, 2001, (2).
- [4] 孙克辉, 李长庚. 理工类专业性实践教学环节的改革与探索[J]. 高等工程教育研究, 2003, (2).
- [5] 白同塑. 改革教学体系与课程结构, 适应改革开放新形势[J]. 教学与教材研究, 1995, (5).
- [6] 张甲耀, 杨智宽, 熊治庭等. 环境科学专业课程体系研究[J]. 环境科学与技术, 2000, (9).
- [7] 张宝春. 加强实践教学, 培养应用型人才[J]. 中国高教研究, 2001, (6).
- [8] 安连锁, 米增强, 尚锦山等. 面向21世纪高等工程教育实验和工程实践教学体系改革的研究与探索[J]. 实验技术与管理, 2000, (1).
- [9] 柴立元, 何德文, 闵小波等. 有特色的环境工程学科教学体系的探索[J]. 高等教育研究学报, 2003, (2).

(责任编辑: 林聪榕)