

石油工程专业复合型创新人才培养的探索与实践

杜殿发,姚 军,李明忠 林英松,陈德春

(中国石油大学(华东)石油工程学院,山东 东营 257061)

摘 要:石油行业的发展对高校石油工程人才的培养提出了新的挑战,石油行业的发展要求高校培养出复合型的具有创新能力的高级人才。根据高等教育的要求与石油行业的特点,提出了石油工程复合型创新人才的内涵,以培养复合型创新人才为目标,讨论了教学体系建设、开展学生科技课外活动等方面的探索与实践。结果证明:培养石油工程复合型创新人才的体系现实可行,具有良好的实践价值。

关键词:石油工程;创新型人才;复合型人才;实践

中图分类号:G642.0

文献标识码:A

文章编号:1008-8083(2009)05-0037-03

现代石油工业是一个多学科、多门类、知识和技术密集型的产业,涉及到技术、经济、社会甚至环境等诸多方面,石油工程管理和技术人才必须具备宽泛的知识范围、较强的技术技能和吸纳新科技的能力,人才培养必须定位于复合型创新型这一发展方向。中国石油大学凭借其 50 多年的建设基础,立足学科和专业的特色与优势,通过转变教育观念、设置新的课程体系、不断完善培养模式、改革实践教学方式、开展丰富多彩的学生科技课外活动等方式,在培养复合型创新石油工程人才方面进行了有益的探索与实践。

一、石油工程专业简介

“石油工程专业”是我国最具特色的石油主干专业之一,目前开办该专业的院校有 11 所。中国石油大学石油工程专业创建于 1953 年北京石油学院的成立伊始,包括最初设立的“钻井工程”、“采油工程”和 1987 年设立的“油藏工程”三个传统的石油主干专业。经过几十年的努力和实践,石油工程以及原属的三个直接面向油气生产主战场的石油主干学科专业,在教学、科研、师资队伍建设和实验室建设等方面都积累了丰富的经验,具备了相当雄厚的实力和基础,累计毕业生达 52 届、12000 多人,培养了一大批从事油气钻井、开采和油气田开发工作的高级工程技术人才,为我国石油工业的发展做出了突出的贡献。我校石油工程专业 1999 年 12 月被确定为山东省教学改革试点专业,2006 年 9 月被确定为山东高等学校品牌专业,2007 年 12 月被确定为教育部高等学校特色专业,且连续多年被《科学学与科学技术管理》杂志评为 A++ 级,列同专业全国第一^[1-4]。

二、石油工程复合型创新人才的内涵

复合型创新人才区别于单一型创新人才^[5-6]。这种人才一般具有三个层面上的复合:一是在形成人才要素上具有知

识、能力、素质的复合。二是在各要素内容上具有理论与实践、自然科学与社会科学、思维能力与动手能力、理智与情感等的复合。三是内容元素上的复合。比如在个人素质方面,同时具备事业心、责任感、诚信、守法、团队精神等素质元素。科学的、和谐的“知识-能力-素质”结构,会产生更高层次的综合和创新。石油工程专业复合型创新人才应具有以下主要特点。

1. 专业知识和技能范围宽

石油工程涉及技术、经济、社会、环境等多方面,是一项必须考虑持续性和长远性的系统工程,既有定向因素,又有定量因素。因此,应该综合运用开发地质、油藏工程、技术经济学和管理科学多种学科协同研究。

2. 新知识新技术更新速度快

现代石油工程理论在近十年来取得了突破性的进展,许多旧的理论已经被完善、修改甚至被推翻。与此同时,现代石油技术发展更为迅猛,石油业已经发展成为知识和资本双重密集性行业。科技的加速进步使得其更新周期大大缩短,在几年前还处于科技进步前列的科学发现和技术工艺,现在很多已变得过时。石油工程专业是集地质学、工程学、石油工程和经济学等于一身的综合门类的学科,各种学科相互渗透和融合,不断派生新的学科分支,产生新的更高级的工艺技术。石油工程高级专业人才只有不断提高自己的知识水平,不断学习新理论、新知识和新技术,才能适应石油行业的新需要。

3. 创新思维活跃

科技创新能力是对石油工程高级专业人才的最高也是最综合的要求。20 世纪 80 年代以来,我们多引进美国等西方发达国家的石油技术,本国却缺少先进的石油工程的核心技术。实践证明,我国的石油行业如果不掌握自己勘探开发的

收稿日期:2009-09-29

基金项目:教育部“高等学校特色专业建设点——石油工程”(TS2271);中国石油大学“石油工程专业复合型人才培养平台的构建”(BK-B200808)

作者简介:杜殿发(1972-),男,河北沧县人,中国石油大学(华东)石油工程学院副教授,博士,主要从事油气田开发工程的教学与研究工作。

核心技术,就不可能达到和领先世界先进水平。而要开发和掌握一套自己的核心技术,就必须培养和拥有数量适当的具有科技创新思维的高层次人才队伍,缺少创新型的科技人才,就不可能在国际石油市场占有一席之地。

4. 国际性合作能力强

为适应我国石油工业外向发展的“走出去”战略需要,我国各石油企业近几年来越来越多的队伍走出国门,参与海外油气资源勘探开发项目,与国际大的石油企业有争夺石油勘探开发市场,竞争日趋激烈。因此,石油工程高级人才必须具备国际石油合作能力。

三、复合型创新人才培养的探索与实践

1. 形成特色鲜明的专业教育内容和知识结构

创新是原始性的思维和实践,它建立在宽厚的学识基础上。创新教育与之相对应的教学体系对于树立学生的创新意识、培养学生的创新能力十分重要^[7-9]。在学科交叉与渗透日益凸显的今天,对传统教学体系的改革势在必行。根据我国21世纪石油工业对石油工程专业人才素质的需求,依托于两个国家级重点学科,通过十余年的专业教学改革,已形成了具有特色的石油工程人才培养模式目标,即“加强基础、拓宽专业、培养能力、提高素质、形成特色”。

具体配套强化措施为:(1)优化育人环境,促进学生全面发展;(2)依托胜利油田等,实施产学研紧密结合;(3)实施分层教学,努力使优秀人才脱颖而出;(4)加强实践教学,强化工程实践能力培养;(5)打破专业方向限制,推进课程综合化;(6)努力探索,办出专业特色。

课程体系和教学内容方面的突出特点是:加强基础,重心下移。石油工程专业知识结构可概括为自然科学和人文科学两大基础,化学、力学、地质、热机电和计算机等五大支柱,油藏工程、钻井工程、采油工程、油田化学四个主要方向。在这一框架下精心构建了石油工程专业课程体系。理顺了课程之间的关系,提高了课程综合化程度,加强了系列课程建设,坚持了实践能力、计算机和外语能力培养四年不断线。

为了能够培养一批有专长、有特色的石油工程专业人才,不断提高复合型创新人才培养的质量,在“石油工程+特色方向”如“石油工程(涉外)”、“石油工程(油田化学)”、“石油工程(钻井)”等的专业培养模式上进行探索和实践,突出石油工程专业知识与涉外经济法律、化学工程和油气井工程等学科专业知识的交叉融合,这一举措不仅为一批志有所向、学有潜质的石油工程专业学生提供了进一步发展的良好空间,反过来也自然为学生就业“双选”增加了“砝码”。

石油工程专业培养方案符合国家本科专业培养目标的要求,适应我国社会主义现代化建设和石油工业发展的需要,注重综合能力的培养,体现了德、智、体、美全面发展,有利于人文素质和科学素质提高,有利于创新精神和实践能力的培养。

2. 建立“主、辅线式”实践教学培养模式

石油工程专业是与实践紧密结合的工科专业,在专业建设中一直重视实践教学环节^[10],现行培养方案中设置了116学时的课内实验、120学时的上机训练、33周的实习、课程设计、毕业设计等集中实践课程。近年来,广筹资金,相继投入了1000多万元用以改善石油工程专业学生的实践教学设施,为了满足石油工程专业的矿场实践教学用,学校还与大庆油田、大港油田、胜利油田等石油企业建立了30余个稳定

的校外实践、实习教学基地,形成了“主、辅线式”实践教学培养模式,如图1所示。

通过主线使学生牢固掌握本专业的知识和基本技能,通过辅线培养学生的科技研究兴趣和创新能力,通过两者结合大大强化了学生的工程意识和工程实践能力,促进了学生全面素质的提高,同时也大大缩短了毕业后适应实际工作所需的时间,近几年的实践环节取得了优良的教学效果。

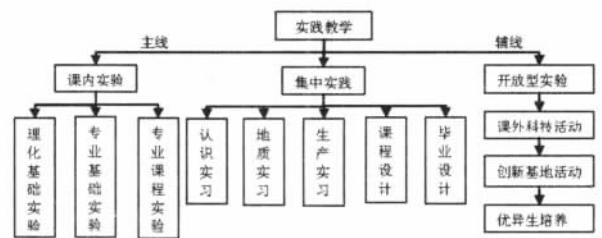


图1 “主、辅线式”实践教学培养模式

3. 以精品课建设带动课程建设

通过重点课程建设,以点带面,大大提高了课程建设的水平与综合教学质量,目前我院有“流体力学”等7门主干专业课已建设成为校级精品课程,其中“流体力学”、“油藏工程”、“采油工程”、“油层物理”等4门课程建设成为山东省精品课程,“钻井工程”为国家级精品课,参与精品课程建设的教师占全院教师85%以上。通过精品课建设带动了全院教材、教辅资料、网络教学环境、教学方法手段等方面的改革与建设^[11]。“十五”期间出版教材20多部,其中教育部规划教材2部,2部获国家优秀教材二等奖。“十一五”计划出版教材24部,其中5部列入了教育部教材建设规划。为适应石油工业发展逐步走向国际化的需要,加强基础英语教育同专业知识教学有机的结合,逐步完善了双语教学体系,开出了“水射流基础与应用”、“岩石力学”、“专业外语”、“油层物理学”和“气藏工程”等双语课程并编撰了英文版的双语教材,较好地满足了石油工程专业的教学需要。根据教学的需要,制订了教师运用现代化教学手段的激励措施,鼓励教师运用电化教学、CAI课件、多媒体教学等各种现代化教学方法,提高教学效率和教学质量。

4. 发挥学科科研优势,以科技课外活动推动复合型创新人才的培养

石油工程专业依托有两个国家级重点学科(油气井工程和油气田开发工程)、一个博士后流动站(石油与天然气工程)、两个博士点(油气井工程和油气田开发工程)、八个省部级教学、研究机构(教育部石油工程重点实验室、山东省油气井工程重点实验室等)和两个校级研究中心,近年来科研工作成绩斐然。丰富的科研课题和高水平的科研成果,搭建了产学研平台,促进了教师的成长、选修课的设置、教材内容的更新、教学科研仪器的研制、毕业设计质量的提高和优异生的培养。

大学生课外科技活动作为调动广大学生科研积极性,激发其崇尚科学,追求真知,勤奋学习,不断提高其科学素质的有效抓手,在高校科技创新活动中的作用日益突出。科技课外活动的实践性、主动性、灵活性和社会性等特点使其成为学生提高综合素质能力的一个有效载体。因此,学院以全国大学生“挑战杯”、数学建模大赛、国家大学生创新性实验计划和学校科技课外活动为抓手,以完善各类课外科技竞赛的

组织操作机制为着眼点培养复合型创新人才。

(1)营造高品位的学术氛围,弘扬创新精神

高品位的学术氛围和校园文化,可以使学生的精神境界受到熏陶,在潜移默化中得到升华。学院经常邀请国内外知名的专家学者,围绕学科前沿或社会热点举办讲座,为学生提供丰富的精神食粮;发动和组织学生举行学术报告会;为3-4年级学生开设每年2学分的学科前沿知识讲座,由知名教授担纲,引导学生开展学术性的社团活动,养成主动学习、主动探索的习惯。

(2)完善导师制

学生课外科技活动的项目大多是来自教师科研项目的子课题或其中一部分,教师对学生的项目指导,不仅能大大提高学生科研能力,更重要的是培养了他们的非智力因素,培养了他们创造性的观察能力、创造性的思维能力和创造性的实践能力,使学生能够逐步独立开展创新活动。为此,在大三阶段开始就以挂牌选择导师的方式来确定专业导师,这样可以使学生提前进入实验室进行科学探索。导师负责为学生讲解科研选题的方法,帮助学生了解学科领域内的关键问题、难点问题,帮助学生树立良好的专业思想,热爱专业,立志成才;为学生讲解文献调研的方法和文献综述的写法。同时把指导学生课外科技活动和教师工作量、评优等挂起钩来,使培养学生创新能力成为每个专业教师的职责。

(3)完善激励机制

根据不同赛事给予每一位参加科技课外活动同学一定的勤工助学补助,对学生科技竞赛获奖、在正式刊物上发表文章等都给予一定物质奖励。班主任是学生的直接导师,可以把组织学生开展学术著作阅读、学术讲座报告会、专题研究作为班主任的重要任务,鼓励他们经常性地组织学生开展学术与科研活动。

(4)大力扶持、培养学术型社团

学术型社团具有较完整的组织形式和管理制度,凝聚力、协作性强。以科技协会为龙头,每年举办大型的科技文化节,开展科技创新竞赛,大大浓厚了学术氛围,推动了学生科研上水平、上层次,近几年在全国“挑战杯”、数学建模、英语竞赛均有一定数量的获奖,并成功申请4项国家大学生创新性实验计划项目。同时还为社团配备专业指导教师,每年学院都拿出2-4万元用于本科生小科研、小发明的立项经费,并在实验设备和场地等方面提供便利条件。

四、结束语

经过多年的探索与实践,学院对复合型创新人才的培养已形成了一定的共识。石油工程复合型创新人才的培养应与高新技术发展和社会需求相适应,通过合理构建课程体系,提

供创新实践教学环节,更新教学内容,改革教学方法和手段等,提高综合性人才的培养。我校的石油工程专业围绕学科发展和科研项目要求,以培养多学科交叉领域的复合型创新人才为目标,以学生课外科技活动为载体,强调学生创新能力的提高,课外科技活动是培养复合型创新人才的有效载体,能在最大程度上挖掘学生的潜能,并能提高教师科研的指导水平,成为学院和学生共赢的一个重要平台,构建良好的人才输送网络,深入企事业单位调研,重视毕业生和用人单位的反馈意见,了解企业事业单位对人才规格、素质的具体要求,以便及时快速地更新和调整培养方向,为人才输出搭建一个供需双效的通道。根据已有成绩和尚存在的问题,将不断地进行完善和加强,把石油工程专业建成国内一流、具有较高国际知名度的高水平专业,并起到示范和带动作用。

参考文献:

- [1] 武书连,吕嘉,郭石林.2008 中国大学评价[J].科学学与科学技术管理,2008(1):42-51.
- [2] 武书连,吕嘉,郭石林.2007 中国大学评价[J].科学学与科学技术管理,2007(1):165-174.
- [3] 武书连,吕嘉,郭石林.2006 中国大学评价[J].科学学与科学技术管理,2006(1):159-168.
- [4] 武书连,吕嘉,郭石林.2005 中国大学评价[J].科学学与科学技术管理,2005(9):153-162.
- [5] 张跃刚,张永相.工业工程复合型创新人才培养模式研究与改革实践[J].集团经济研究,2007(6 下旬刊):270-271.
- [6] 董玉婷,赵秀鸟.创新教育教学模式,培养应用型、复合型、创新型人才[J].科技信息,2008(17):537-538.
- [7] 于维同.复合型人才培养的课程设置探究[J].辽宁教育研究,2004(4):55-56.
- [8] 张利群,陈爱祖.理工科院校复合型人才的培养机制研究[J].河北科技大学学报(社会科学版),2004,4(3):78-90.
- [9] 董清民.复合型、开放型、创新型人才培养机制探微[J].黄河科技大学学报,2007,9(2):8-12.
- [10] 杜殿发,姚军,李明忠.石油工程专业油藏工程方向课程体系建设[J].石油教育,2009(3):85-87.
- [11] 陈德春,李明忠,薛建泉.“采油工程”精品课程的改革与建设[J].胜利油田职工大学学报,2008,22(2):4-5.

(责任编辑 周永红)