

改革实践教学模式 培养创新型人才

牛庆玮 刘 臻 胡 伟 王志华
中国石油大学(华东), 山东 青岛 266580

[摘要]实践对大学生的能力培养起着至关重要的作用,但在高等教育教学中依然存在实践环节薄弱、产学研脱节的现象,导致工程性与创新性的缺位。中国石油大学(华东)坚持育人为本的理念,经过多年的研究和实践,创建了四层次实践教学模式,完善和延伸了实践教学链条和内涵,实现了“学中做、做中思、思中创”,切实提高了创新型人才培养质量。

[关键词]实践教学模式;改革;大工程观

实践教学对大学生的创新能力和实践能力培养起着至关重要的作用《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》以及胡锦涛总书记在庆祝清华大学建校100周年大会上的重要讲话均明确指出要强化实践教学环节,阐明了实践育人的理念。中国工程院“创新型工程科技人才培养研究”项目报告指出,高等工程教育中存在着人才培养模式单一、实践环节薄弱、产学研合作不到位等问题,从而导致了工程性与创新性缺位。中国石油大学作为紧密服务于国家石油石化发展战略的高校,一直十分重视实践教学,坚持产学研结合办学的探索。近年来,学校秉承“实践育人”的教育理念,将实践教学模式改革与学校实践育人体系的构建紧密结合,探索了正式学习与非正式学习并行、理论学习与实践锻炼并举、隐性教育与显性教育并重的育人渠道,进行了以学生实践能力和创新能力培养为核心的实践教学模式改革。

一、坚持育人为本,更新教育观念,做好实践教学顶层设计

“人的全面发展”理论认为:当行为主体能够

在自然、社会、自身三个方面都表现出能动性、创造性和自然性的时候,才是一个全面发展的主体,人才是一个“完整”的人。提高人的人文文化和科学文化水平,促进人的全面发展,是高等教育的崇高责任。具体落实到教育教学过程中,就是要做到理论与实践并举,隐性教育与显性教育并重。在经济全球化、政治多极化、文化多元化的信息化时代,隐性教育与显性教育的结合,能够更好地适应教育对象的特点,引导学生在教育性环境中,以“润物无声”的方式获取有益于个体身心健康和个性全面发展的教育性经验,实现“工具理性”和“价值理性”的和谐统一,促进人的全面发展、和谐发展。学校以“人的全面发展”理论为指导,不断更新教育观念,从人才培养方案的优化、实践教学模式改革、实践教学体系的构建入手,探索了隐性教育和显性教育并行的育人渠道。

1. 优化人才培养方案,突出实践能力培养

培养方案是学校人才培养工作的总体设计和实施方案。学校的人才培养方案由教学培养计划、辅助培养计划、复合型人才培养计划三部分组成,自2008年开始,学校从深化教学改革、优化培养

方式着手对人才培养方案进行了修订,突出了实践教学的重要地位。教学培养计划的制定坚持“学生实践能力培养四年不断线”的原则,工科类专业实践环节占教学计划总学分(学时)的比例均达到35%以上,超过90%的实验课程开设了综合性、设计性、创新性实验,部分实验课程实现了独立设课。辅助培养计划的制定坚持“课内、课外兼顾,显性、隐性统筹”的原则,设置了思想政治与道德修养、科技学术与创新创业、文化艺术与身心发展等6个模块,要求学生完成至少3个模块中的15个学分。复合型人才培养计划的制定实现了人才培养多元化,通过实施“卓越工程师教育培养计划”、“拔尖人才培养计划”、“大学生创新性实验计划”等,采取多样化培养模式,充分重视学生的差异性,实现个性化培养。

2. 改革实践教学模式,构建实践教学体系

针对社会发展对人才创新能力和综合素质的新要求,学校在坚持产学研结合办学特色的基础上,立足解决“培养什么、靠什么培养、怎么培养”的问题,探索和构建了“校内实验教学、工业模拟仿真、校外实习实训、创新创业锻炼”四层次实践教学模式,很好地解决了实践教学中四个层次的衔接问题,实现了“学中做、做中思、思中创”,体现了“学思结合、知行统一”的实践育人理念。在此基础上,紧紧围绕提高学生工程实践和创新能力这一根本目的,构建了“以大学生创新能力培养为核心,以优化人才培养方案为引领,以共享实验教学资源为平台,以实习基地建设为依托,以大学生创新性实验和学科竞赛为载体,以毕业设计改革为突破口,以激励机制和质量监控为保障”的实践教学体系。几年来,实践教学体系得到不断优化和完善,取得了明显的成效,得到了广泛认可。

二、贯彻“大工程观”,强化工程教育,推进实践教学模式改革

“大工程观”教育思想是在20世纪90年代美国工程教育界掀起的“回归工程”浪潮中提出的,其本质就是将科学、技术、工程实践融为一体,为学生提供综合的知识背景,强调工程的实践性,培

养学生的创新性。目前,高等教育中教学与生产脱节、理论与实践脱节的问题日益严重,如何加强实践教学,保证学生工程实践能力和创新能力培养已成为提高高等教育质量面临的瓶颈问题。因此,学校以做好实践教学顶层设计为先导,积极推进实践教学模式改革,不断加强实践教学硬件建设和软环境建设,为学生实践能力和创新能力培养打造了坚实的实践教学平台。

1. 加强校内实验教学,保证学生基础实践能力培养

改革教学方式方法,丰富实验教学内容。为激发学生的学习主动性,培养学生综合运用知识分析解决问题的能力,学校对实验教学进行了系统改革。通过减少验证性实验、增加综合性和创新性实验,将科研成果引入实验教学,鼓励自主开发实验设备等措施,优化了实验教学内容和手段,实现了学生由被动实验向主动实验、教师由主导实验向引导实验的转变。如基础化学实验室将化学实验课程单独设课,增设了大量包括部分科研成果转化为实验教学内容的综合性、设计性实验项目,并建立了“主、辅线式”实验教学体系。其主线由独立开设的物理、化学类基础实验课,化工基础类实验课,专业实验课等环节组成,辅线由开放实验室、大学生课外科技活动、大学生创新活动基地活动、优秀学生培养等环节组成。

构建资源共享平台,提高教育教学效益。按照“有利于系统的学科专业建设、有利于学生实践能力和创新精神的培养,有利于办学质量和效益的提高”的思路,学校开展了实验教学资源共享平台建设工作,整合分散的基础实验室,强化特色实验室建设。“十一五”期间,学校共投资近1.5亿元用于教学基本建设,实现了实验室功能高度综合化,极大改善了实验条件,为保证学生基础实践能力培养打下了坚实的基础。在青岛校区机房建设中,由学校公共机房替代各学院机房,集中建设、统一管理,节约投资近600万元,设备利用率由原先的不足40%提高至80%以上,节省下来的资金用于加强其他实验室的建设,提高了投资效益和教学效益。物理科学与技术学院、石油工程学院、经济管理学院

等均成立了院级实验教学中心,“资源共享”的意识和观念在各学院的实验室建设中得到了广泛体现,改变了传统的实验教学观念,丰富了实验教学内涵,完善了实验教学体系,使实验教学链条得以延伸,并为学校开展工业模拟仿真打下基础。

加强重点项目建设,发挥示范辐射作用。依托实验教学资源共享平台建设,学校在培养学生基础实践能力的同时,注重与创新能力的培养相结合。学校专门投资建设了电子技术、计算机、机器人等一系列大学生创新实验室,通过与大学生学科竞赛、创新性实验计划、拔尖创新人才培育特区、毕业设计等的结合,为大学生创新能力培养提供了必要条件和有力支持,形成了大学生创新能力培养的重要阵地。

2. 开展工业模拟仿真,搭建校内外实践教学桥梁

近年来,企业生产设备的集成度越来越高,同时受生产效益、安全等因素的制约,学生实习越来越难于实现真正顶岗操作,实习效果很难得到有效保障。为此,学校在工业模拟仿真教学方面进行了有益探索和尝试,通过校企共建联合实验室和学校自主研发仿真实验平台两种模式,使学生在迈出校门前就能将学校所学基本实验技能与企业生产实际进行无缝对接。

校企共建实验室,全真模拟训练。校企共建联合实验室,把企业产业链融入学校的日常实训中,让教学与生产、学生与企业“近距离”接触。近年来,学校先后与多家公司通过实验设备共享、技术交流等方式,建立起成套设备仿真、现场数据仿真、全真数据截取处理等多种形式的联合实验室,使学生不出校门即可参与到企业生产全过程。校企共建联合实验室既引进了现场先进的生产设备和技術,又为学校节约了大量的资金,还为学生就业提供了渠道。

自主研发实验设备,凸显专业仿真特色。学校自主研发仿真实验平台,将现场生产设备、工艺流程、操作规范等引入实验室并进行二次开发,使生产现场直观展示于教学课堂中,在学生校内学习和校外现场实践之间搭起一座认知的桥梁。石油工程

学院的酸化压裂实验教学平台、储运与建筑工程学院的油气储运系统工艺流程及教学仿真系统等,涵盖了生产现场的工艺流程、原理演示、实际操作等,能够为多门课程提供配套专业实验,并能承担认识实习、毕业设计等实践教学环节,实现了教学和实训两大功能,是学校仿真实验平台的突出代表。近年来,学校自主研发的仿真实验平台被国内外多家高校、企业、培训机构引进,用于员工培训、教学等,形成了显著的辐射示范作用。

3. 加强校外实习实训,强化学生工程实践能力培养

实习是培养学生实践能力和创新精神的重要环节。学校以产学研结合为依托,对实习基地建设进行统筹规划,着力打造实践教学资源新格局,拓展了学生实践和创新的空間和环境。以东营校区为中心,以校办企业胜华炼厂、胜华化工为第一圈层,以胜利油田为第二圈层,充分利用学校的教育资源、校办产业的科技优势、胜利油田的行业和地缘优势,使整个胜利油田成为学校实践教学的大基地。目前已在胜利油田建成实习基地34个,满足了石油类专业学生的实习需求。在青岛校区规划了由校内实习基地群、校外理工类实习基地群和经管、文科类实习基地群组成的集团式综合实习基地。充分利用青岛的地域、产业、经济优势,实现校内外优势互补,满足学校结构性调整后的各专业的实习需求。目前已设立了实习基地22个,企业毕业设计站点19个。为强化学生工程能力、创新意识、国际竞争力的培养,推进“卓越工程师教育培养计划”的顺利实施,学校分别与胜利油田、中原油田、齐鲁石化共建了工程实践教育中心,构建适应经济社会发展和学生发展需要的石油石化工程创新人才培养体系和培养平台。目前,3个工程实践教育中心均获批为教育部“本科教学工程”建设项目。

4. 注重创新创业锻炼,提高学生创新创业能力

学校以大学生创新性实验计划、学科竞赛、科技活动、创业设计大赛的开展为载体,营造了浓厚的大学生创新创业氛围,建立了“学院-学校-国家”三级大学生创新性实验培育体系,各级各类学科竞赛开展得如火如荼。“十一五”期间大学

生创新性实验计划立项近千,参与学生占在校本科生的 21.1%,许多项目申报了专利并公开发表学术论文,一些项目成果转化为企业应用,取得了良好的社会效益和经济效益。各教学学院还结合自己的学科优势、学生特点和实际条件,实施“学院实践教学特色项目建设计划”,探索课内与课外、理论与实践有机结合的创新人才培养模式,开展大学生创新创业活动,并形成了学院的牌子,完善了实践育人体系。

三、以模式创新为导向,深化教学改革,促进实践教学内涵发展

建设创新型国家以及国家能源战略和石油工业的新发展对高等教育人才培养提出了学思结合、知行结合、全面发展的要求,学校以人才培养模式创新为导向,以实践教学改革为抓手,深入开展了多项试点工作,促进了实践教学的内涵发展。

一是毕业设计模式改革试点。学校开展了“求真”理念下的本科毕业设计模式改革工作,鼓励学院根据自身情况和专业要求进行探索、改革和创新,毕业设计实现了“真题、真做、真景、真境、真创、真效”,使学生实践能力与创新能力培养实现了与科学研究、工程实际的无缝对接。如开展了石油工程专业“毕业设计源于教师科研项目”、化学工程与工艺专业“多生合作设计化工流程及装备”、应用物理学专业“全学年毕业设计”、工程管理专业“毕业设计源于企业案例”等试点工作。应用物理学专业第7学期开始毕业设计的24名同学中的4人获得了校级优秀,发表相关学术论文6篇,毕业设计的质量显著提高。

二是科技创新实验室试点。为搭建学生实践创新能力培养平台,学校提出了大学生科技创新实验中心的建设规划。以实验教学中心和各级各类学科竞赛为依托,遴选和建设一批既能开设创新性实验项目,又能服务于学科竞赛、大学生创新性实验计划和课外科技创新活动的科技创新实验室,整体上构成学校大学生科技创新实验中心。

三是实习基地建设模式试点。学校充分利用企

业优势,积极探索校企合作模式,并逐渐形成了现场专家导学模式、企业协同培养模式、校企双向延伸模式等多种形式的实习教学模式。

同时,学校还开展了实验课程改革、实验教学方式方法改革试点等工作,取得了显著成效。在加强试点的同时,配套完善管理机制,倡导教学理念的转变和积极性的调动,切实保障了实践教学育人效果。

一是加强激励机制建设,激发师生参与实践教学的热情。遵循“以政策引导教学,以激励促进教学”的指导思想,学校专门制定了《实践教学激励办法》,内容涉及实践教学改革、实验室和实习基地建设、实践教学研究等7个方面。激励机制采用物质奖励和精神激励相结合、过程性激励和结果性奖励相结合、教师激励和学生奖励相结合、激励与约束相结合的方式,充分调动了广大师生参与实践教学的积极性。

二是健全监控和评价机制,全面保证实践教学质量。学校制定了一整套涵盖实验、实习、毕业设计的实践教学环节质量标准 and 评价体系,建立实践教学专项检查评估机制、实践教学资料抽查机制、学生网上评教机制、实践教学信息反馈机制和校外实习、毕业设计双导师机制等,开展教学质量纵向和横向评价,对实践教学环节进行全程监控。

[参考文献]

- [1] 中国工程院“创新人才”项目组. 走向创新—创新型工程科技人才培养研究[J]. 高等工程教育研究, 2010, (1): 1-19.
- [2] 涂善东. 全面工程教育的探索与实践[J]. 中国高等教育评估, 2007, (4): 29-32.
- [3] 牛庆玮等. 学生创新能力培养的实践教学体系研究与实践[J]. 中国大学教学, 2011, (10): 70-73.

[作者简介] 牛庆玮(1970~),男,河北泊头人,中国石油大学(华东)教务处副处长,副研究员。