

加强工科实践环节 彰显应用型人才培养特色*

郑发平, 钱波

(四川省土木工程基础实验教学示范中心 西昌学院工程技术学院, 四川 西昌 615013)

【摘要】基于工科教育的本质,从培养学生的应用能力出发,研究了利于应用能力培养的人才培养目标、校外工程实践基地和校内工程训练基地及“双师型”教师队伍的建设及对策,并指出了进一步研究的思路。

【关键词】工科;实践;应用能力;特色

【中图分类号】G640 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2010)03-0129-03

我国高等教育法第十六条规定:“本科教育应当使学生比较系统地掌握本学科、专业必需的基础理论和基本知识,掌握本专业必备的基本技能、方法和相关知识,具有从事本专业实际工作和研究工作的初步能力”。这一规定也指明工科专业应以培养应用型人才为基本目标。应用型人才的教育不同于学术人才的教育,后者重视显性知识的继承、创新和发展,并且强调学科知识的系统化;前者更加注重对显性知识的掌握和运用,强调学习的针对性和实践性。我国工程教育规模庞大,基本适应了经济社会发展的需要,工程教育的规模远胜于质量^[1]。工科教育应逐渐从规模性发展转而更加注重质量的发展,培养服务于社会急需的应用型人才,更加重视人才的实践动手、知识运用和创新能力。

随着高等院校招生规模的扩大及就业压力增加,工科院校实践教学的新问题尤显突出。培养目标定位不准、专业设置过细,毕业生知识面较窄;片面强调学科体系和知识传授,实践教学仍未能彻底改变依赖于理论教学的从属地位,重理论轻实践、重知识传授轻能力培养、重课内轻课外的“三重三轻”不利于应用型人才的培养;教学中对知识应用、创新精神和实践能力培养重视不够,各种实践资源未能得到充分的利用与发挥,实践教学途径比较单一,缺乏规范的管理机制;实践教师队伍仍处于弱势地位,让教师走进企业、让课本贴近生产、让学生了解企业,是工程教育的当务之急。如何尽快解决诸多新问题,加快实践教学改革,提高实践教学质量是工科教育研究热点,也是学校发展与应用型人才的关键问题。本文探索了以培养和造就适应现代工程能力的应用型人才为目标、以校企联合为途径、以双师型教师队伍建设为抓手、以加强实践教学为基础、以培养创新能力为核心的应用型人才

培养体系。以制定加强应用能力培养的人才培养方案、建立得天独厚的校外工程实践基地、完善适应专业发展的校内工程训练基地、建设一支胜任应用能力培养的双师型教师队伍的“四合一”模式为保障,有针对性地提出工科专业应用能力培养措施和方案。

1 确立提高能力培养的人才培养目标

培养应用型工程师为目的决定了高等工程教育人才培养目标,应利于厚基础、宽口径、高素质、强能力的人才培养。人才培养目标应实现三个转变:从培养单纯的工程技术型人才向培养宽口径的各类复合型人才转变;从以掌握知识为中心的传统教育向以能力培养为中心的全面发展教育转变;从传统学校教育向终身教育转变。人才培养过程应体现三个层次:以培养工程意识为主的工程感性认识教育;以培养动手能力和创新能力为主的工程素质教育;以培养解决工程实际问题和工程设计能力为主的工程能力教育^[2]。人才培养课程应体现一个原则:以理论课程为主的课程体系和教学内容的高度集成化、多途径的实践性环节的开发和人文教育课程的继续完善,突出主干课、减少必修课、丰富选修课、加强实践课,精简内容、优化课程、突出重点、合理安排理论教学和实践教学的比例。实践教学体系应强化五个要点:以基础理论课为轴线的基础性实践教学,重点培养学生科学的实践方法,严谨的实践作风,扎实的实践底蕴,坚实的技能基础;以专业技术理论课为主线的设计性实验,重点培养学生的创新思维,独立思考的素养,创新设计的能力;以专业综合系统课为重点的综合性实践教学,重点培养学生知识综合应用的能力,分析问题与解决问题的能力;以课外创新与创业实践为目标的创新性实践教学,重点培养学生工程实践能力,创新意识

收稿日期:2010-06-21

*基金项目:第三批四川省高等教育人才培养质量和教学改革课题资助项目(项目编号:07511162)及西昌学院2009年度教学研究项目。

作者简介:郑发平(1965-),男,四川西昌人,讲师,主要从事水利水电工程方向的教学和研究工作。

与创新能力。坚持以工程能力培养为主线、突出实践和强化应用为原则、使工程技术教育和工程实践并重、靠传授知识和养成教育为理念,使学生既有比较丰富坚实的理论基础,又有较强的工程应用能力。

应用型人才的培养必须促进专业之间的交叉、渗透和融合,突出复合型人才培养理念,达到理论基础较扎实、专业知识面较宽、实践能力强、综合素质高的目标。构建“平台+模块”培养方案:“平台”即按一级学科构建基础课程大平台,打通工科所有专业的基础课程;“模块”即按专业方向设置专业限选课程模块、专业任选课程模块和任选素质教育模块,体现通识教育与专业教育的结合、科学教育与人文教育的结合、共性教育与特色教育的结合、理论教育与实践教育的结合、全面发展与因材施教的结合、人才培养和学科建设相结合、知识传授和能力培养相结合的原则^[9]。

应用型人才的培养必须以服务地方经济发展为主要任务,要用企业家的眼光审视人才培养质量、用社会和用人单位的标准衡量办学水平,这就是我们寻找到的质量标准和教学改革的源头活水。实现由就业教育、守业教育向创业教育的转变,形成下得去、吃得苦、留得住、用得上的人才特色,真正体现促进工程教育实现从学科化向工程化的过渡转变^[4]。

2 建立得天独厚的校外工程实践基地

校外实践基地是应用能力培养的条件保障和教育平台,是培养工科院校学生工程实践能力、科研能力、创新意识与创新能力的物质基础条件和重要场所,能使专业与行业、教师与企业、学生与实际工程之间建立起广泛的联系,也是加强院校和社会间交流、开展产学研合作、拓宽人才培养途径的平台。

按照“就近性、系统性、效益性、互补性、互惠性”的原则建设,根据“全面规划、统筹安排、突出重点、合作建设、分步进行”的方法实施,采用“领导重视、组织保证;加强协作,制度保证;密切关系,资金保证;重在效果,评价保证”的产学研模式保障。积极探索开展科研、实际参与、共建开发、互惠互利、优势互补等产学研合作模式,明确合作过程中学校是主导方、学生是主体方、企业是保证方。工程单位利用学校资源开展研发,学校依托工程单位培养人才,建设工程实践基地,形成长期稳定的合作关系。学生作为主力军,深入生产一线,锻炼学生的工程能力,缩短了工作适应期;同时企业本土化

战略使校外工程实践基地成为学生就业首选单位,实现了学校、学生、企业“三赢”。

实践教学作为高等学校培养应用型创新人才的重要途径,其有效实施不但需要高等学校及时更新教育观念、优化课程体系、加强师资队伍以及实践基地的建设,同时必须遵循目标原则、整体性原则、时代性原则、差异原则和规范性原则^[9]。实际中由于企业追逐经济效益和和生产安全,使校外工程实践基地的建设存在诸多困难,往往是校方一相情愿、爱莫能助,这是一个社会性的问题。高等教育法规定了作为教育举办者的政府必须履行的责任、作为管理者的教育行政部门必须履行所赋予的权力、作为办学者的高等学校理当履行办学自主权,只有三方各行其职,形成办学合力方可全面推动高等学校的建设和发展。除教育行政部门应为学校和企业牵线搭桥和监督、学校加强“唱戏”力度和确保实习安全等外,更重要的前提是建议政府进行宏观调控或规定,把提供学生实习作为企业单位申请贷款、评选先进(文明)、减免税收等的必要条件,校外实践基地的建设、功能、任务和目标方能得到实质性的解决。

3 完善适应能力培养的校内工程实训基地

整合校内资源,发挥学科优势,结合培养目标,加大专业实验室的建设,制定工科专业的综合型、设计型、应用型实验的开出内容和要求,纳入教学计划中实施。内容上要求与生产实际和科学研究相关联、以工程开发和工程应用为主要特征;目的使学生较早地参与科学研究和创新活动,激发学生的创新意识和欲望,训练学生的创新思维,培养学生的实践能力,锻炼学生独立获取知识和团结协作解决问题的能力。通过结合课程实验内容,加大资金投入,充实工程一线应用型专业设备、以设计型和应用型实验为导向,提升学生动手和创新能力、开展行业技能培训等途径完善校内工程实训基地。

应从功能、任务出发,校内工程实训基地应具备教学(实验、实习、技能训练等)、培训(就业岗前培训)、科技开发和生产四位一体的综合性功能,承担实践教学和学生职业素质培养、职业技能培训、技能鉴定和职业资格认证、科技开发和新技术推广应用、与实际生产相结合等任务。建立科学、规范、标准的实践教学考核、实践资源优化和规章制度,要大力开放实验室,挖掘时间与设备资源、组织各类科技竞赛,挖掘学生能力资源、参加教师科研课题,挖掘教师的智慧资源、参加实验室建设与发展,挖掘工程技术资源,基本实现“实习场所像工

程现场一样,实训教师像工程师一样,实训作品像产品一样”的目标。改变学生“等”老师给出实验方案、实验线路、实验步骤;“靠”同组同学去动手操作,自己既不动脑也不动手,袖手旁观;“要”同学设计好的实验报告,自己一抄了之的现象。

4 建设一支胜任应用能力培养的“双师型”教师队伍

应用能力培养必须要有工程一线的实际经验和宽厚知识背景的双师型教师队伍,而专业化和工程化是加强教师队伍建设的關鍵,教师应具有教学基本能力、工程实践能力、科研基本能力、外语应用能力、学生工作能力五种能力。当前我国工科专业教师存在来自教师自身和社会的普遍问题是从课堂走向讲台、从理论到理论、严重缺乏工程实际能力,另外也有力量薄弱、缺编、待遇较低等问题。实际中必须理顺各种关系:第一,培养与引进关系:培养与引进并举,以培养为主,引进人才和聘请教师为辅。第二,教学和科研的关系:以教学为主、产学研结合为依托,以科研促进教学。第三,工作支持与生活关心的关系:以良好的成长环境和评价激励机制促进“双师型”教师队伍的发展,定期轮流安排教师到产学研基地一线进行实际锻炼,体验工程实际和生产管理运行过程,积累工程经验,可能是最有效的措施;鼓励教师进修深造,并制定相关激励政策和强制性上课准入制度;激励教师开展教研活动、参与科研项目,提高专业知识能力和职称结构;按高等教育法和评估要求,划给足额编制,提高待遇,解决“无编制”对教师队伍稳定的影响。

5 进一步研究思路

注释及参考文献:

- [1]丁笑炯.探寻中国工程教育改革之路——“新形势下工程教育的改革与发展”高层论坛纪要[J].高等工程教育研究,2007(6):43-47.
- [2]李正,李菊琪.工科课程体系和教学内容改革论析[J].中国大学教学,2007(4):45-47.
- [3]岳爱臣.论应用型高校人才培养原则[J].高等工程教育研究,2008(4):104-108.
- [4]叶志攀,金佩华.中国工程实践教学研究综述[J].高等工程教育研究,2007(4):74-77.
- [5]严新平,谢峻林,李志峰.应用型创新人才培养的构思[J].理工高教研究,2009,7(1):74-77.

本文提出了适应工科专业学生应用能力培养的新途径,体现了现代高等工程教育目标与过程的有机结合,并根植于地方经济发展,促进了应用型人才培养与就业需要的高度融合。

5.1 由于工科专业鲜明的专业性、实践性、实用性和系统性,与应用能力培养相适应的教材建设、教学设施、实验设备、实习条件,应更好地适应工程能力培养教学要求,建议各方面应加大投入,研究不同学科发展的教学经费保障制度的可行性。

5.2 新形势下的工程教育体系、学生应用能力的培养,必须造就一支既具有坚实专业知识、又有工程实践经验的高素质的师资队伍。但目前教师队伍,特别是青年教师缺乏相应的工程实际经验。应在制度上采取措施保障年轻教师到工程现场去锻炼,创造条件让青年教师参与工程项目的工作。这是需要认真研究和实践的长期课题。

5.3 进一步完善专业的综合性和设计性实验,以工程训练基地为依托实现实践教学的工程化教学,加大学生参与的自主化,加强动手能力的训练,提高实验教学人员的综合素质,充分调动学校的设备和设施的资源,形成有效的工程能力培养的运行和管理体制,这是工程教育深化改革的课题。

5.4 学校与企业界如何密切结合,建设好实习基地,并形成一套互惠互利,产、学、研合作教育培养学生应用能力的模式,这是需要进一步研究和实践的课题。

应用能力培养体系的建立是一项系统工程,应在长期的办学实践中不断完善,需要得到多方面的支持和扶助。

Strengthening Practical Links of Engineering Education to Display Features of Applied Talent

ZHENG Fa-ping, QIAN Bo

(Demonstration Center of Teaching and Learning for Base Experiment of Civil Engineering of Sichuan Province, Engineering and Technology Institute of Xichang College, Xichang, Sichuan 615013)

Abstract: Based on essence of engineering education and from the aspect of applied ability of engineering for

- [7]马明著.马明数学教育论文集[C].北京:首都师范大学出版社,1999.
[8]何良仆.数学教学要着力揭示数学过程[J].中国教育学刊,1995(2).
[9]何良仆.论主体性教学中教师的主导作用[J].教育研究,1999(5).
[10]何良仆.揭示数学过程与数学教育的重构[M].成都:电子科技大学出版社,2003.
[11]何良仆.现代数学教育导论[M].成都:电子科技大学出版社,2006.12.

Implement the “Process” and “Structural” Principle is to Realize the Essence of the Value of Mathematics Education

HE Liang-pu¹, HE Yan-ni²

(1.Liangshan Yi Autonomous Prefecture in Sichuan Province Institute of Education Sciences, Xichang,
Sichuan 615000; 2.Brandeis University, Waltham, Massachusetts, USA 02454-9110)

Abstract: The process of abstracting mathematical symbols from practical problems==>using the symbols to conduct calculations==>applying the calculation results to the real-world scenarios is the process of mathematics. Exploring and experiencing this process incorporate the cognitive activities of the students, and promote their comprehensive development. In the teaching of mathematics, this exploration process involves the participation of both the teacher and the students, who share a mutual objective and base their discussions on the content of the text book. The students, under the guidance of the teacher, not only learn to master knowledge proactively, but also gain proficiency in conducting analysis, develop their ability of critical thinking, and cultivate their personalities in the process of mathematics. Therefore, this process is enriching and integrated.

A good cognitive system is terse, simple, evolving, with rigorous thinking and wide application. It encourages the teaching process that starts from a holistic and systematic design, helps the students build up their cognitive systems, and is helpful for promoting the efficiency of the teaching process, especially in terms of advancing the students' ability of learning.

Key words: Reveal; The process of mathematics; The principles of teaching

(上接 131 页)

engineering students, this thesis analyzes the train objective of talent, construction and countermeasures for engineering practical base inside & outside the school and teacher group of “model of double profession”, which leads to evaluation and target system of cultivation of engineering ability, and finally further thoughts for research are put forward.

Key words: Engineering science; Practice; Applied ability; Unique feature