

文章编号: 2095-1663(2011)03-0053-05

关于培养“卓越工程师”的几点认识

李德才¹ 王 俊²

(1. 合肥学院管理系, 安徽 合肥 230601; 2. 合肥学院电子工程系, 安徽 合肥 230601)

摘 要:“卓越工程师教育培养计划”是高等教育面向经济建设主战场, 提高工程技术人才竞争力的战略决策。实施这一计划, 必须科学把握其内涵和要求, 准确定位“卓越工程师”人才培养规格, 以社会需求为导向, 以能力培养为核心, 以校企合作为载体, 以优化培养方案与改革教学方法为手段, 大力创新人才培养模式, 努力为社会尤其是企业培养大批能力型、创新型、复合型、高素质的工程技术专业人才。

关键词:卓越工程师; 高等工程教育; 人才规格; 培养模式

中图分类号: G642.0

文献标识码: A

进入21世纪, 随着经济和科技的发展, 社会对工程技术人才综合素质和实践能力的要求越来越高, 人们对高等工程教育的期望也越来越高, 因此, 要求改革和创新高级专业技术人才培养模式的诉求越来越强烈。在此背景下, “卓越工程师教育培养计划”(以下简称“卓越计划”)应运而生。这一计划已列入教育部2011年工作重点, 是大规模进行高等教育改革的信号。由于“卓越计划”刚被提出不久, 因此关于它的内涵、目标、任务、实施要求、工作方案和发展思路等, 还需要认真加以理论研究和实践探索。

一、科学把握“卓越工程师教育培养计划”的要求

1. “卓越工程师教育培养计划”的涵义

“卓越计划”, 是教育部为贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010~2020年)》和《国家中长期人才发展规划纲要(2010~2020年)》任务

所制定的重大高等教育创新项目; 是高等教育面向经济建设主战场, 提高人才竞争力的战略决策; 是体现高等教育“提高质量、突出特色”的重要步骤; 也是我国实现由工程教育大国向工程教育强国迈进的重大举措。

“卓越计划”具有三个特点: 一是突出对学生的工程能力和创新能力的培养。二是强调校企联合, 引导行业、企业深度参与培养高级技术人才的培养过程, 三是更加明确高等教育应主动服务国家战略需求、主动服务行业企业需求的导向。

“卓越计划”旨在培养造就一大批适应经济社会发展需要、创新能力强的高质量工程技术人才, 为国家走新型工业化道路、实施人才强国战略和建设创新型国家服务, 对促进高等教育面向社会和市场需求培养人才, 全面提升高等工程教育质量, 具有十分重要的示范意义和引导作用。

2. “卓越工程师教育培养计划”的要求

新形势下, 高等工程教育必须克服单纯“技能

收稿日期: 2011-02-21

作者简介: 李德才(1963—), 男, 安徽濉溪人, 合肥学院管理系教授。

王俊(1963—), 男, 安徽寿县人, 合肥学院电子工程系教授, 博士。

基金项目: 本文为教育部人文社会科学研究项目“卓越工程师的能力结构及培养模式研究”(10YJA880057)和安徽省哲学社会科学规划项目“工程创新型人才的能力结构与培养模式研究”(AHSK0910D146)的阶段研究成果。

型”的人才误区,确立以德为先、能力为重、全面发展的人才培养观念,重视培养未来工程师的社会责任意识、科学探究精神和工程创新意识。根据这一总体要求,我国工程教育人才培养的方向应该确立为:服务于国家发展战略,加强高等院校与工业界的密切合作,突出学生综合素质和实践能力的培养,重视高等工程人才培养国际化。据此,卓越工程师人才的培养,要坚持“面向社会需要、面向工业界、面向世界、面向未来”的方针。面向社会需求,就是根据国家和社会的需要来培养工程技术人才,为经济社会可持续发展服务。面向工业界,就是要主动适应工业界的需求,为中国特色新型工业化发展服务。面向世界,就是要有开放的观念,拓宽视野,培养具有国际竞争能力的工程技术人才。面向未来,就是要有战略发展眼光和前瞻意识,立足培养适应未来发展需要、能够引领未来工程技术发展方向的高素质人才。

实施“卓越计划”,高等工程教育必须在如下几个方面加大力度和进行创新:

一是要以优化未来工程师的素质结构为核心,创新人才培养观念。由于工程是面向现实环境的,所涉及的问题除了有科学技术要素之外,还有政治、经济和文化等诸多要素,因此,卓越工程师必须是技能型、综合性、高素质的高级工程专业人才。

二是要以强化工程能力与创新能力为重点,改革人才培养模式。根据现代工程综合的普遍特点,卓越工程师应该掌握扎实的科学基础知识,并且具有解决工程技术的实际能力,这就要求大学生在学习期间既要受到完整的基本训练,又要受到严格的工程技术训练。显然,单靠学校的课堂教学是无法达到上述效果的。因此,必须创新人才培养模式。

三是要以高校与行业、企业联合办学为特色,创立培养人才的新机制。大学应该同工业企业加强联系与合作,探索高校与行业、企业共同培养人才的新形式,建立产学研合作的长效机制,建设校企优质资源共享平台,形成行业、工业企业与高等学校联合培养工程创新型人才的体制。企业要积极主动参与人才培养过程,变单纯的用人单位为人才联合培养单位,高校和企业应共同设计培养目标,制定培养方案,实施培养项目。

四是要以建立“双师型”(双能型)教师队伍为目标,改善和优化工程教师队伍结构,建立新的职称聘任与考核制度。高校对工程类专业教师的职称聘任

与考核要以评价工程项目设计、专利、产学研合作和技术服务经济社会为主,把有企业工作经历作为聘任教师的重要条件,等等。再如,实施“教师双挂”制度,即让青年教师到企业挂职锻炼一定时间,积累实践经验;与此同时,安排企业的指导教师到高校进修或深造。

五是要提高工程教育的对外开放水平,积极探索和完善中外合作办学模式,借助外部资源培养国家紧缺的高技能创新人才。

二、准确定位“卓越工程师”人才培养规格

1. “卓越工程师”人才培养规格

由于工程是面向现实环境的,所涉及的问题除了有科学技术要素之外,还有政治、经济和文化等诸多要素,因此,在价值取向和人才定位上,卓越工程师必须是能力型、综合性、高素质的高级专业人才。他们具有良好的科学素养、丰富的社会知识、熟练的专业技能,能解决社会生产一线的实际问题,属于知识型高技能人才。这类人才表现为以熟练技能为基础的实操能力较强,同时还具有高素质、独立性、创造性较强的特点。

卓越工程师具有知识和技能两大优势,能够把科学知识、科学原理和技术方法直接运用到生产活动中,创造出现实的生产力(产品或解决问题的方案)。这类人才能够实现知识型和技能型的有机结合。“知识型”要求专业知识的厚实与综合,而“技能性”又要求技术思维能力好和实践能力强,能够解决生产一线的具体问题。卓越工程师人才所具有的知识、能力、素质结构特点是:科学理论基础扎实,专业知识面广,实践能力强,综合素质高,有较强的科技思维能力和技术运用、推广、转换能力。他们能够主动适应经济发展需要,尤其是适应现代工程技术的发展需要,不但能将专业知识和技术应用于所从事的工作实践,而且能够根据社会需求,研究和制定解决问题的技术方案,或发明新技术、创造新产品。从人力资源结构的层次来看,这类人才居于决策管理层和操作执行层之间的中间层。

2. “卓越工程师”的素质要求和能力结构

围绕卓越工程师的培养目标,需要深入研究其知识结构、素质结构,特别是能力结构。笔者认为,卓越工程师一要具有国际视野、合作意识、团队精神、诚信道德等综合素质以及良好的身心素质,这些

是创新型工程技术人才的个人品质保证。同时,还应该具有较强的口头和书面表达能力、人际沟通能力、灵活应变能力、组织协调能力,这些是提高社会适应性的保证。二要有良好的人文素养和社会科学基本素养,知识面宽广,包括丰富的社会知识、人文知识;具有管理学、经济学、社会学、运筹学、系统论等现代科学的基本理论和基本知识;熟悉国家的有关政策、法规以及社会的重大需求,了解所从事行业及相关领域的发展动态。这些是实现“卓越”的充分条件。三是要具有很强的专业能力,如系统工程观念、成本效益意识、技术创新思想、信息获取能力、技术方案的统筹能力、对高新技术的运用能力,等等。这些是实现“卓越”的必要条件。

概而言之,卓越工程师人才在道德品格、知识结构和能力结构等方面应该具有如下特质:具有良好的政治思想素质,道德品质良好,乐观、自信、进取、诚信、敬业、务实,有较强的事业心、社会责任感和良好的创新意识、人文修养、合作精神及心理素质。在知识结构方面,系统掌握本专业的基础理论和知识,了解本学科的最新研究成果与发展动态;具备与岗位工作相适应的社会、经济、法律知识,掌握相应的技术创新与开发方法。在能力方面,具有较强的学习能力、实践能力、创新能力、沟通协调能力以及社会适应能力;具有一定的技术思维能力、研发能力,特别是综合运用专业知识和方法解决实际问题的能力。需要指出的是,卓越工程师人才的知识、素质和能力是一个有机整体,彼此不可分割。

三、积极创新“卓越工程师”人才培养模式

1. 人才培养模式的涵义

目前,学界对于人才培养模式的内涵并没有取得共识。北京联合大学校长柳贡慧教授认为,人才培养模式实际上就是人才的培养目标、培养规格和基本培养方式,是学校为学生构建的知识、能力、素质结构以及实现这种结构的方式^[1]。也有学者认为,人才培养模式,是指在一定的教育理论、教育思想指导下,按照特定的培养目标和人才规格,以相对稳定的教学内容和课程体系、管理制度和评价方式,实施人才教育过程的总和。它具体涵盖“培养目标和规格”、“实现该目标和规格的教育过程”、“实施该过程的管理和评估制度”、“相适应的教学方式、方法和手段”等四个方面的内容^[2]。另有学者指出,所谓

人才培养模式,是指为实现培养目标而采取的培养过程的构造样式和运行方式,是在一定的教育思想指导下,对人才培养目标、内容、培养方案、培养规格、学制及教学过程等诸要素的组合。它主要包括专业设置,课程模式,教学设计和教学方法等构成要素。它回答“培养什么样人才”和“怎样培养人才”这两个根本性的问题^[3]。还有学者把人才培养模式简单概括为,造就人才的组织结构样式和特殊的运行方式。^[4]指出,人才培养模式包括人才培养目标、教学制度、课程结构和课程内容、教学方法和教学组织形式、校园文化诸要素。^[5]笔者认为,人才培养模式是人才培养理念的集中体现,是高等学校围绕人才培养目标,按照人才培养规律而创设的教育组织结构样式和特殊的教学运行方式,是教育类型、培养规格、教学组织形式、教学运行过程等诸要素的综合体现。它的核心要素是人才培养方案,包括教学管理、与组织形式、课程体系结构、教学方式与方法等。

人才培养模式贯穿于教育教学活动的全过程。从学校、专业和课程三个层面可将其分为宏观模式、中观模式和微观模式^[6]。宏观模式,是学校根据国家要求和人才培养战略所确立的人才培养模式。中观模式,指学科或专业层面的人才培养模式,是高校根据社会需要和自身办学条件,为实现其人才培养规格所采取的培养方式。微观模式,是指教师根据具体课程和实践环节所采取的教学方式。我们一般是在中观层面上探讨卓越工程师人才培养模式。由于高等学校在人才培养规格方面各具特色,因此决定了人才培养模式的多样化。以人才培养的方案设计与人才培养路径的不同来划分,人才培养模式又可分为通才模式(以美英为代表)、专才模式(以法德为代表)和通专结合模式(我国多采用这一模式)。

2. “卓越工程师”人才培养模式探讨

纵观国际高等工程教育的发展方向,一般的做法都是把工程技术教育与社会科学、人文科学教育紧密地结合起来,把人才培养模式从单纯工程技术型转向综合能力型,重点培养学生的实践能力、综合分析能力、技术创新能力。其中,以德国应用科学大学(简称FH)的“双元制”人才培养模式最有代表性。这种模式将企业作为大学生学习的重要场所,是一种校企合作共建的办学模式。学生既在企业里接受职业技能的培训,学习产品设计和生产的全部工作流程,提高实践操作能力,又在学校接受专业理论和文化知识的教育,是一种将企业与学校、理论知

识与实践技能紧密结合,以培养高水平专业技术人才为目标的工程技术人才教育培养模式。这值得我们研究和借鉴。

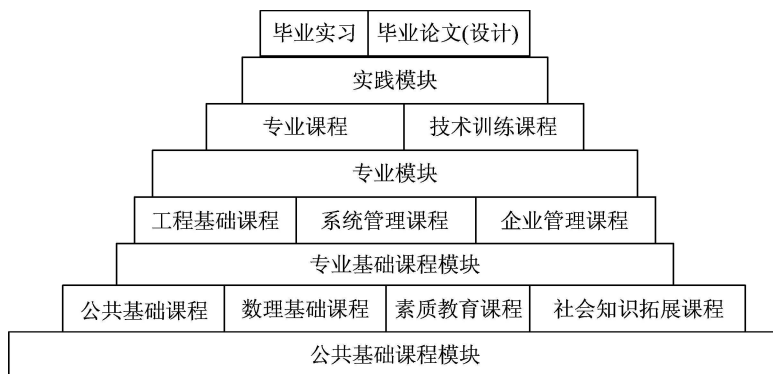
当前,面向经济社会发展需要,以专业技能培养为重点,强化实践实训教学,强调学生的实际应用和操作能力;重视应用研究,走产学研相结合道路,为社会组织特别是企业单位培养具有一定理论基础和专业技术能力强的应用性专门人才,已经成为我国高等工程教育改革与发展的目标。在此背景下,“以社会需要为导向、以能力培养为核心、以教学方法创新为手段”,构建高等工程人才教育培养模式,已是势在必行。有学者提出以“市场化的专业方向、应用化的课程设置、模块化的教学内容、项目化的教学实践、多元化的产学合作”^[7]为主要内容,构建工程技术人才培养新模式,颇具见地。所谓“市场化的专业方向”,就是根据社会对工程技术人才的需求,灵活调整专业方向,“以销定产”;所谓“应用化的课程设置”,就是突出实践性,以能力培养为中心,不断优化课程体系;所谓“模块化的教学内容”,就是打破传统的教学体系范式,围绕学生素质结构、能力结构的形成,以若干个课程群来实施教学;所谓“项目化的教学实践”,就是专业实习、实训以企业实际存在的问题为指向,指导学生运用专业知识分析问题、解决问题和改进技术方案,避免教学实践的盲目性和形式化;所谓“多元化的产学合作”,就是探索高校与行业、企业共同培养人才的新形式,多渠道、多形式地开展校企合作。

“卓越工程师”人才培养模式至少应该包括如下几个方面:

(1)在人才培养体制上,大学要同工业企业加强联系与合作,建立产学研合作的长效机制,建设校企优质资源共享平台,形成行业、工业企业与高等学校联合培养工程创新型人才的体制。首先,高校(教育界)要与企业(工业界)加强合作,联合制订工程技术人才培养标准。宏观层面,教育部门与行业部门联合制订行业专业标准,高校在企业的深度参与下按标准培养人才。其次,大学在企业设立“工程实践教育基地”,让大学生在企业真正接受实训,实现毕业论文、毕业设计“真题真做”。再次,校企联合打造“双能型”师资队伍。工程技术是综合性、实践性很强的专业,为适应专业教学需要,突出工程教育特色,工程技术类专业需要一批具有高学历并有企业

管理经历的“双师型”人才作为教师。对于没有企业工作经历的年轻教师,应安排他们到企业挂职锻炼,而对于实践经验丰富但理论系统性不够的企业兼职教师,则可以选派到知名高校或国外大学进行学习深造。这些是保证工程创新型人才质量的必要措施。第四,积极探索和完善中外合作办学模式,建立国际教育合作与交流平台,提高中外合作办学水平。同时,加强内地高校与港澳台知名高校合作办学,探索海峡两岸四地高校教育合作交流新模式。

(2)在人才培养方案上,不应再以学科为中心去追求理论知识的系统性、完整性,而要“以专业为导向,能力培养为核心”来科学定位培养目标、确定学时数、构建教学体系、安排实习实训、优化教学环节,等等。首先,要合理分配理论教学学时与实践教学学时数的比例,力争做到“理论知识够用,专业技能够强。”要突出实践、实训教学环节,强化对学生技术思维能力、知识转化能力、专业行为能力、解决问题能力的培养。其次,可以灵活设置学期,实行弹性学制。有条件的高等学校,可以改革现行的学期制度,实行三学期制:在不增加学生课业负担的前提下,对传统的春、秋两个学期适当调整,增设夏季学期,夏季学期时长可在4~6周。两个长学期主要安排必修课程和部分选修课程,为学生打下坚实的基础。小学期主要安排拓展、提高型课程以及集中实践教学,以选修和研究性学习为主,调动学生学习的积极性和主动性,为学生个性化发展提供更大的空间。对于学有余力的学生,应该增开“学习专列”,让他们兼修其它专业,或在修满学分的情况下,允许其提前毕业。第三,围绕培养学生的实践能力和综合能力,构建“知识面宽、专业性强”的课程体系。据此,要选择教学内容,优化课程结构,设计教学模块。通过“模块化”(包括“学科基础模块”、“专业方向模块”),对学生进行基础知识教育、基本技能训练、基本应用能力、实践能力和综合素质的培养。其中,科学设计教学模块最为重要。应遵循的基本原则是:根据专业培养需要,有针对性、有选择性地构建基础模块;强化应用型专业模块,确保学生的专业实践能力;引入跨学科类课程模块,培养复合型人才^[8]。条件较好的高校,可以构建主题式、多层次、个性化的教学模块,设置适合拔尖人才成长的个性化课程体系;同时,为学生提供免修、跨学科选修和学科专业交叉的选择机会。



工程技术人才培养方案之课程“模块化”构成图

(3)在教学方式方法上,必须遵循“理论与实践相结合”、“课内与课外相结合”、“创新思维培养与专业教育相结合”的原则,采用多样化教学方式,通过启发式、互动式的教学方法(如开展现场教学、研讨教学、案例教学、情景教学,等等),充分调动学生学习的主动性、创造性,提高教学的针对性和实效性。在工程技术专业的教学实践中,“项目教学法”是值得提倡和推广的一种方法。这种方法是指,在毕业实习、毕业设计、毕业论文等专业学习的关键环节,针对企业生产过程中存在的现实问题,以项目研究的形式,引导学生去发现问题、分析问题和解决问题。

题,提出改进工艺流程的技术方案。运用这种教学方法,一定要注意三个结合:即与所学专业相结合,与实习单位存在的具体问题相结合;与工程发展的需求相结合。强调学生着眼于运用所学理论知识解决毕业实习单位的实际问题,注重专业知识在实际中的运用。与此同时,在教育教学中要坚持以学生为主体,强调因材施教、个性化培养。提倡和鼓励教师改革教学方法,创新教育方式,引导和激励优秀的学生在导师的指导下进行个性化学习,增强学习能力与工程创新能力。

参考文献:

- [1] 吴智泉. 2008 应用性本科教育国际研讨会会议综述[J]. 北京联合大学学报: 人文社会科学版, 2008, (4): 132-136.
- [2] [6] 黄双华, 杜正聪. 应用型本科人才培养模式的构建及保障条件[J]. 攀枝花学院学报, 2007, (4): 95-98.
- [3] 宋思运. 应用型本科人才培养模式的构建[J]. 徐州工程学院学报, 2005, (6): 11-13.
- [4] 张炳生, 刘雪东. 机械类应用型本科人才培养模式的研究与实践[J]. 江苏工业学院学报, 2004, (2): 48-50.
- [5] 张济生, 刘昌民, 梁锡昌. 面向 21 世纪机械类专业人才培养方案的研究与实践[J]. 高等工程教育研究, 2003, (1): 14-16.
- [7] 陈艺. 应用型本科人才培养模式探究[J]. 职业技术教育, 2009, (14): 80-81.
- [8] 徐理勤, 顾建民. 应用型本科人才培养模式及其运行条件探讨[J]. 高教探索, 2007, (2): 57-60.

Reflections on the Training of Outstanding Engineers

LI De cai¹, WANG Jun²

(1. Department of Management, Hefei University, Hefei, Anhui 230601;

2. Department of Electronic Engineering, Hefei University, Hefei, Anhui 230601)

Abstract: The Outstanding Engineer Training Program is a strategic plan for making higher education serve economic development and raising the competitiveness of engineers. To carry out the program successfully, it is necessary to accurately uphold its principles, clearly define the specifications of training, focus on practical social needs, enhance capacity training, strengthen the collaborations between universities and industries, optimize education plans, and reform teaching methods. Only in this way will a large number of highly competent and innovative engineers be trained.

Keywords: outstanding engineer; higher engineering education; specifications of talent; mode of training