

12

29-31

## 培养学生工程意识和能力的研究与实践

宗 兰, 李振兴

G642.41

(河北建筑工程学院 土木系, 河北 张家口 075024)

【关键词】工程意识; 工程能力; 素质培养; 研究与实践

工科院校 学生

【摘 要】本文从理论研究和实践探讨两个方面, 提出了普通工科院校人才培养目标和素质要求, 并且提出了面向生产第一线, 培养“现场工程师”工程意识和工程能力的途径和方法。

【中图分类号】G642.41

【文献标识码】A

【论文编号】1005-2909(2000)02-0029-03

### Research and practice on how to cultivate the students' with engineering consciousness and ability

ZONG Lan, LI Zhen-xing

(Dept. of Civil Engineering, Hebei Institute of Architecture and Civil Engineering, Zhangjiakou 075024, China)

**Key words:** engineering ability; engineering consciousness; quality-cultivating; research and practice

**Abstract:** In the aspects of theory research and practice discussion, the article puts forward the cultivation purpose and quality requirements of average colleges of engineering. It also comes up with the ways and methods of aiming at the first line of production and cultivating 'the on-the-spot' engineers with more engineering consciousness and ability.

在新的世纪, 依靠科技进步获得最大经济效益日益成为各国经济发展的主流。高等工程教育承担着以技术科学为主要学科基础, 培养能将科学技术转化为生产力的高素质工程技术人员的任务。为适应我国社会与经济发展的需要, 必须构建适应我国国情的工程教育体系, 探讨培养具有较强工程意识和工程能力的高等技术人才。

#### 一、正确认识现代工程本质, 确定人才培养目标和素质要求

工程的本质是将科学知识、技术知识和经验知识应用于开发、设计、制作、施工等生产实践活动, 在一定条件下满足人类确定的和隐含的实际需要而进行的创造活动。其本质在于: 应用、实践、综合、创新。工程以其独特的方式与科学、技术、艺术等协同发展, 具有独特的应用性与实践性。工程本身可能不是科学技术, 但它离不开科学技术, 也依赖于科学技术的发展和经验的积累, 工程中包含的科学技术内容在于解决工程实践问题; 工程是有目的的实践活动, 实践是工程的核心, 没有工程实践, 科学技术只是潜在的、可能的生产力, 不能转化为真实的生产

力; 任何工程项目是多门科学的综合, 综合是工程的灵魂, 因为工程不仅是技术经济问题, 更是政治、文化、民族习俗、环境以及社会问题; 如果说科学发现客观存在的规律, 那么工程就是创造没有的东西, 追求更新、更美、更好是工程的目标, 不断创新是工程的生命。

我国地域辽阔, 区域经济发展不平衡, 普通高等工科院校应根据办学条件、服务范围、所在区域确定各自的培养目标, 培养面向生产第一线, 基础扎实, 适应面宽、能力强、素质高的高层次的高等工程技术专门人才。即把目标定位在培养面向生产第一线的“现场工程师”。这就要求培养的人才具有更强的工程意识和工程能力。其素质要求应该是:

1. 较高的政治思想素质。具有坚定的政治方向, 正确的世界观、人生观和价值观, 热爱祖国, 艰苦朴素, 勤奋进取。能吃苦耐劳, 乐于奉献, 能与生产第一线所有人员合作共事。

2. 业务素质。要有较宽的专业知识面, 不仅要掌握本专业的知识, 还要掌握一定的相关专业知识。如土建专业, 不仅要掌握土木工程设计、施工, 还要

【收稿日期】2000-3-19

【作者简介】宗 兰(1956-), 男, 河北高碑店人, 河北建筑工程学院副教授, 硕士, 从事结构工程学研究。

有水、暖、电、机等专业知识,以及经营知识、管理知识、法律知识等。

3. 人文素质。工程是在自然界创造新东西的过程,因此现场工程师应具有一定艺术修养和社会文化知识,环境保护意识,可持续发展意识,一定社会工作能力和市场开拓能力。

4. 身体心理素质。现场工程师要有朝气,有刚毅、执着的气质,有承受失败和挫折的心理素质,有健康的体魄,有对施工现场环境适应的能力。

**二、培养面向生产第一线的应用型人才,在制定教学计划时应具有“工程”的特色**

1. 压缩课堂教学学时,为全面素质教育创造条件。原四年教学学时数接近 3000 多学时,不利于学生全面素质、工程实践能力、创新能力、自学能力的提高及个性的发展。经过几年的摸索和实践,我们认为地方工科院校,本科四年总的课堂教学学时数控制在 2500 学时为宜。太多,学生负担过重;考虑到地方院校生源层次及师资结构、办学条件状况,也不宜过少。

2. 优化课程结构,构建大工程体系。为了改变过窄的专业面,适应“大工程”教育的需要,在学生入学之初,应增开“工程概论”课,让学生从一入学,就了解什么是工程,工程与各学科之间的联系,工程所包含的内容等等,增加学生学习工程的目的性和主动性。在课程设置上,要淡化专业,拓宽专业基础,扩展知识面。例如土木工程专业,在过去建筑工程专业的基础上,拓宽了流体力学、工程热力学、道路交通以及水暖电机等有关知识,增设了经济、管理、环境、人文课程,采用必修、选修等灵活形式,供学生选择。

3. 加强实践环节,强化工程训练。培养学生的工程意识和工程能力,必须有学时保证。我们修订计划时在减少理论课教学时数的同时,增加了实践性教学环节学时数。例如,计算机应用课上机学时数由原来 80 学时,提高到 200 学时;毕业设计由过去 10~12 周增加到 15 周;实验、实习、课程设计都有不同程度增加,使总的实践环节周数在 46~50 周间,高于教育部提出的 40 周的要求。

**三、在各教学环节中,突出培养工程意识和提高工程能力**

1. 各门课程包括基础课、技术基础课、专业课及人文科学艺术类课程教学中,突出工程教育,注重培养学生的工程能力。如数学课,不仅教会学生解数学题,更注重教会学生结合工程中的问题建立数

学模型;力学课,不仅讲纯力学问题的解决方法,更要注重引导学生联系实际工程结构进行抽象思维,建立合理的力学模型;专业课上不仅纵向讲本学科的方式方法,更要注意与相关专业的横向联系。在课堂教学方法上,提倡研究式教学法、讨论式教学法;在考试方法上,采用开卷考试方法,专题论文加考试方法;教学手段上把现代教学手段引入课堂教学,使课堂教学信息量大、质量高。

2. 改革实验教学,培养学生创新意识和动手能力。实验课是理论联系实际的重要实践性课程。要改变实验课附属于理论教学的状况,把实验性教学环节提高到与理论教学同等重要的地位。增加综合性和设计性实验,以提高学生创新意识、创新能力。实验室可采取集中实验周的办法为学生完成综合性、设计性实验创造条件。

3. 重视课程设计,培养学生基本技能。课程设计是专业课中让学生掌握工程设计基本原理、训练学生解决工程问题的基本技能、为学生毕业设计奠定基础、给学生提供创造性思维机会的一个重要教学环节。我们在作法上,一是选题贴近工程实际,使学生有动手解决问题的欲望,如土力学与地基基础课,增设了地基处理课程设计;二是提出的工程问题要有灵活性,使学生能够进行方案、成本、工期等比较,如现浇楼盖设计可以是单向板、双向板、井字梁;三是规范化,包括指导方式、评分方法等。我们的课程设计评分由方案选择、计算方法及设计图纸,课程设计答辩三部分组成,使学生受到严格的基本技能训练。

4. 加强毕业设计,注重培养学生解决工程问题的综合能力。毕业设计是学生对所学知识的一次综合利用,是对学生的一次大工程意识教育和提高工程能力的综合训练。我们认为应该做好以下几方面工作。一是毕业设计题目要有多样性,使学生能根据自己的喜好、特长,选择他认为更能显示其个性发展的题目。几年来,我院土木工程专业毕业设计题目,由原来单一结构设计题目,改革成建筑、结构、施工综合题目,后又根据人才市场需求和培养目标定位,使毕业设计有施工类、建筑设计类、工程监理类及科研论文类等多门类题目供学生选择。完成毕业设计场地,可以在校内,可以在施工现场,可以到设计单位,也可以在实验室。二是毕业设计内容要有综合性,使学生做毕业设计时,不仅要运用本专业知识,也要运用相关专业知识。如建筑设计题目,既要完成土建部分设计,又要兼顾建筑设备的配置,同时

要做经济分析。三是毕业设计指导教师要根据学生所选毕业设计题目,完成毕业设计的场地来配备。比如在设计院完成毕业设计,就聘请设计院的工程师作为指导教师,工程监理类毕业设计,就聘请注册监理工程师指导;施工类题目,聘请建筑公司总工程师做指导;经济分析请造价师来进行指导等等。四是毕业设计要求要规范化。为确保毕业设计质量,必须建立起对毕业设计全过程的指导性文件,对毕业设计指导教师的职责、毕业设计工作量、毕业设计程序、毕业设计评分标准都作出明确规定。如土建施工类题目,要求在毕业设计中必须采用几项施工新技术,建筑设计类必须完成设计图纸的经济分析,同时对计算书、图纸、外文阅读、计算机应用等方面都作全面要求,使学生通过这一环节,在工程意识、工程能力上得到良好的训练。

#### 四、积极创造条件,努力营造工程教育大环境

1. 提高全体师生对工程教育的认识。进行大工程教育,涉及到教育目标、教育计划、教学内容、教学环节、教学方法诸方面的问题,如拓宽专业面,培养面向生产第一线的具有较强工程意识和工程能力的“现场工程师”;减少课堂教学时数,增加实践性教学环节;淡化纯专业教育,加强人文素质教育;打破原有的课程体系,优化重组某些课程等,这就牵涉到学校的许多部门乃至某些个人利益。因此要保证大工程教育的实施,保证培养学生的规格和质量,需要全校各部门的支持,全体教职工的共同努力。所以我们在全校范围内开展了教学改革的学习和讨论,让全体教职工认识到改革的必要性、紧迫性,统一认识,统一思想。

2. 培养造就一支具有现代工程意识的师资队伍。这是教学改革能否达到预期目的的保证。①加强思想教育,使教师具有爱岗敬业,吃苦耐劳,勇于创新的精神。②帮助教师不断地学习新知识,扩宽知识面,完善知识结构。鼓励青年教师通过各种途径读完研究生课程;对中年教师采用送出去做国内访问学者、国际访问学者的方式进修提高。经过几

年的努力,我院师资结构得到改善,教师的学历水平显著提高。③重视对青年教师工程意识和工程能力的培养。采取以老带新的方法,对青年教师配备年富力强的导师,指导青年教师的教学工作;规定青年教师必须到生产第一线锻炼一年,经考评验收合格后方可任教。④请具有工程实践经验的工程师来校任教。聘请有丰富经验的工程技术人员为学生讲课,聘请企业的高级管理人员为客座教授,参加实践性教学环节的指导,收到了良好的效果。⑤建立完善的奖惩制度,激励教师安心教学工作。为充分调动教师的积极性,我们把竞争机制引入到教学中来,鼓励先进,鞭策后进。比如规定高职教师必须开出二门以上跨门类课程;逐步实现教师挂牌上岗制度,不胜任教学工作或教学效果不佳者就停止上课,下岗待业;职称评定、工资调级、住房分配等向教师队伍倾斜。

3. 搞好实习基地和实验室建设。几年来,我院克服重重困难,在河北省内校企挂钩,建起了十几个挂牌实习基地,并且积极扩建校内实习工厂和实习基地,大大改善了实习环境。加强实验室建设资金投入,充实实验室师资队伍,改善提高实验室师资结构。如我院物理实验室现有8人中,有教授1名、副教授2名、讲师4名,其中具有硕士学历的有4人。这对提高实验教学质量起到了保证作用。

4. 制定一套完善的实践性教学环节文件。我院为达到工程教育目的制定了系统性的、规范性的实践性教学环节的文件,并且根据科学技术发展、市场需求变化不断完善。从实习到毕业设计,明确各个环节目的,规定指导教师的配备,完成的任务以及评定标准,规范指导教师的指导过程及方式方法。

我们把培养目标定位在为生产第一线培养“现场工程师”的作法,多年来一直受到用人单位的好评。特别是近年来学生就业分配较困难的情况下,我院毕业生一次签约率始终在河北省十几所院校中名列前茅。

[责任编辑:王之怀]