

# “卓越计划”中的学生因素分析

秦磊华 王小兰

**【摘要】** 本文分析了卓越工程师计划的基本特征,详细阐述了卓越计划模式下以学生为中心教育理念的内涵,并从四个方面详细论述了贯彻这一理念的具体措施,以期“卓越计划”的推进提供借鉴与参考。

**【关键词】** 卓越工程师计划 以学生为中心的教育 学生因素

**【收稿日期】** 2012年6月

**【作者简介】** 秦磊华,华中科技大学计算机学院副院长、副教授;王小兰,华中科技大学计算机学院高级工程师。

“以学生为中心”是当前国内外教育界备受关注并得到广泛认同的教育理念,强调学生在学习过程中的主体作用和中心地位,对我国高等教育的发展将产生深远的影响,“以学生为主体,以教师为主导,充分发挥学生的主动性”已明确列入国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020)。教育部于2010年启动了“卓越工程师教育培养计划”(简称“卓越计划”),目前全国共有196所高校的近400个本科专业或专业类进入“卓越计划”<sup>[1]</sup>,这一规模还将继续扩大。如何在“卓越计划”中实施“以学生为中心”的教育理念,充分调动学生参与“卓越计划”的积极性和学习能动性是影响“卓越计划”人才培养质量和决定“卓越计划”成败的关键。本文就“卓越计划”中如何落实“以学生为中心”教育理念的相关问题进行探索,以期“卓越计划”的推进提供借鉴与参考。

## 一、“卓越计划”的主要特征

“卓越计划”面向工业界、面向世界、面向未来,主动服务国家战略和社会需求,培养一大批优秀的后备工程师,“卓越计划”具有三个主要特征<sup>[1]</sup>:

### 1. 按标准培养工程人才。

“卓越计划”的培养标准分为通用标准、行业标准和学校标准三个层次。通用标准是“卓越计划”国家层面的引导性标准,是工程师应达到的基本素质要求;行业标准是在通用标准指导下所制

定的本行业主体专业领域工程师应该达到的基本能力要求;卓越计划参与学校在通用标准的指导下,依据行业标准的规定,结合本校人才培养目标定位、优势与特色,制订具体专业的学校培养标准。

### 2. 行业企业深度参与培养过程。

“卓越计划”采用校企联合培养模式,要求学生累计有1年时间在企业学习和参加工程实训或在企业开展工程研究工作。“卓越计划”需要企业的深度参与。首先,参与“卓越计划”的企业,要与高校共同制定培养目标、培养标准和相应的培养体系;其次,企业为学生实训和“卓越计划”企业培养方案的实施提供实践环境,包括仪器设备和工程实训项目等;第三,由企业主导“卓越计划”企业培养方案的执行,包括学生管理、实训指导和评价等,企业培养方案及其执行是“卓越计划”成败的关键。

### 3. 强化培养学生的工程能力和创新能力。

提高自主创新能力,建设创新型国家,既是中国发展战略的核心,又是提高我国综合国力的关键。“卓越计划”借鉴世界先进国家高等工程教育的成功经验,着力解决高等工程教育中的实践性和创新性问题。通过教育与行业、高校和企业的密切合作,以实际工程为背景,以工程技术为主线,提高学生的工程意识、工程素质和工程实践能力,培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发

本文系中国软件与技术服务股份有限公司—华中科技大学国家级工程实践教育中心建设项目和湖北省教学研究项目“计算机卓越计划人才培养模式及课程体系研究与实践”的阶段性研究成果。

展需要的高质量各类型工程技术人才,为国家走新型工业化发展道路、建设创新型国家和人才强国战略服务。

### 二、“卓越计划”模式下“以学生为中心”教育理念的内涵

深刻理解“以学生为中心”教育理念的内涵将对践行“以学生为中心”的教育理念具有重要的指导意义。文献<sup>[2]</sup>从多个角度全面阐述了“以学生为中心”教育理念的内涵,本文从“卓越计划”的角度,对这些内涵进行具体化,为进一步明确在“卓越计划”中如何体现“以学生为中心”的教育理念奠定基础。

#### 1. 关注学生的全面发展。

“以学生为中心”的教育把学生的全面发展作为教育活动的出发点。“卓越计划”着力提高学生的工程意识、工程素质和工程实践能力,强调的是全面工程素养<sup>[3]</sup>,即通过科学、技术和人文领域的整合,厚基础、强实践,让学生在技能和社会活动能力诸方面都得到全面发展,成为具有全球意识、创新精神和国际化视野的优秀工程师,成为社会需要的全面发展的人。

#### 2. 培养学生主动实践的能力。

主动实践是工程创新能力培养的关键之一。通过实践,在获得知识与智慧的同时,学生的质疑力、观察力、协同力、领导力等多种素质也能同步得到提高<sup>[4]</sup>。“卓越计划”通过教育和行业、高校和企业的密切合作,以实际工程为背景,以工程技术为主线,为学生主动实践提供良好的企业环境和工程环境,培养他们“主动实践”的习惯,提高他们的实践创新能力。

#### 3. 让学生的个性得到充分发展。

尊重学生个性,充分开发学生的各种潜能,调动学生学习的主动性和积极性,使学生获得有个性、有特色的发展。当然,这里的个性并不是无原则的个性,而是指建立在正确处理个人、集体、社会关系基础上的保持个性、彰显本色。卓越计划在学生选拔、课程设置、企业实训、方向选择、退出与增补、学业评价等很多环节应更加重视学生的个性化选择,以使学生在自身个性和兴趣的基础上,构建自身的知识结构,发展创造性和创新能力。

#### 4. 奠定可持续发展的基础。

社会可持续发展的基础在于人的可持续发展。“以学生为中心”的教育要奠定学生可持续发

展的基础,培养可持续发展的能力。“大工程观”和“批判性思维”能力是优秀工程师可持续发展的重要基础<sup>[5][6]</sup>,这既是科技发展的趋势、学科交融的必然,又是社会发展的需求。“卓越计划”除加强学生的科学基础,提高自主学习和实践能力之外,还需让学生接受大工程和批判性思维的体验,为学生在工程领域的可持续发展奠定坚实的基础。

### 三、“卓越计划”中贯彻“以学生为中心”教育理念的举措

在华中科技大学多年工程教育和卓越工程师教育探索、实践的基础上,经过总结归纳与分析提炼,我们提出了一种在“卓越计划”中贯彻“以学生为中心”教育理念的参考范例。

#### 1. 积极做好宣传工作,完善选拔机制。

通过网络、校报、宣传栏、专题宣讲会等形式进行多种形式的“卓越计划”招生宣传,让学生全方位了解“卓越计划”的特点和内涵,减少选择的盲目性。宣传的主要内容可从下列六个方面展开:一是国家实施“卓越计划”的宏观背景、目的、意义和“卓越计划”的主要特点;二是结合本校行业特色与定位,解读“卓越计划”的培养标准和培养方案,尤其是企业培养方案的内容;三是“卓越计划”实践教学环节,尤其是校企联合实践教育中心的实训条件、特色以及企业培养方案的执行模式;四是“卓越计划”培养学生的发展定位,主要包括就业方向、免试推荐研究生的类别(专业学位或学术型学位)和推荐比例;五是“卓越计划”学生管理(包括企业实训期间的管理)、学业评价方法、退出机制以及学校对参与“卓越计划”学生的相关优惠政策;六是“卓越计划”的执行效果,如创新、创业设计大赛取得的成绩、发表的工程研究论文等。

在做好“卓越计划”宣传工作的基础上,还需建立灵活的选拔机制。选拔机制的灵活性体现在选拔工作的常态化,即除通过综合测试从大学新生中选拔学生外,在二、三年级仍接受同年级学生中符合“卓越计划”培养要求的学生转入“卓越班”,包括接收过去由于学业评价不合格的学生以及自愿退出“卓越班”的学生。

全面而详细的宣传工作既让学生全面了解“卓越计划”,又能帮助学生合理评估自己对工程领域的兴趣与爱好,减少了参加“卓越计划”的盲目性,有助于把那些具有扎实学科基础、有志于献身工程领域、有较强独立思考能力和创新意识以

及对工程研究、科技活动或工程实践有浓厚兴趣的学生选拔出来,满足学生个性发展的需求。

## 2. 基于大工程观的工程教育改革。

现代工程往往面临复杂环境,不仅需要工程科学知识,而且还要考虑影响工程的政治、经济、文化等多种复杂因素,这就要求卓越工程师必须具备工程知识、工程设计能力、工程实施能力、价值判断能力、社会协调能力<sup>[7]</sup>。基于大工程观的工程教育改革势在必行。

(1) 设计基于大工程观的课程体系。转变学科主义课程观,按照“大工程观、大系统观、大集成观”的工程教育理念设计“卓越计划”课程体系,使学生掌握会做的本领、判明该做的论据、懂得可做的界定、估量工程的价值。首先,课程设置上,考虑专业课程体系系统性的同时,还要充分考虑学科的交叉与融合,为学生提供丰富的跨学科知识背景,奠定解决复杂工程问题的基础;其次,注重加强对学生宏观思维能力的培养,如开设“工程导论”、“批判性思维”等特殊课程,引导学生结合人类、国家和社会重大需求开展专业学习和创新实践;第三,强化实践教学体系,加强实践教学环节,重视学生工程实践能力和工程创新能力的培养,一方面提高工程实践环节的比例和地位,另一方面通过更为灵活和形式多样的项目课程来培养学生的实践能力<sup>[8]</sup>。

(2) 引导学生进行研究性学习。研究性学习强调基于问题、面向实际,凸显自主探究、合作互动,不仅重视知识的学习,更重视在学习过程中对工程能力的培养和提高。为此,在企业导师的主导下,将源于工程实践的具体问题、实际案例以及来自行业企业的工程设计和工程研发项目转化成教学资源,并与教学内容有机融合。通过基于问题的探究式学习、基于案例的讨论式学习、基于项目的参与式学习,帮助学生潜移默化地掌握工程概念、工程常识和工程原理,学会用工程思维的方法思考和分析各种工程问题。学生在解决问题、分析案例和研究项目的过程中,工程素养不断提高<sup>[9]</sup>。

(3) 基于大工程观编写专业教材。根据大工程观的理念,“卓越计划”专业课教材应同时具有专业性、应用性和工程性特征。然而,传统教材强调知识的完整性、科学性与系统性,而忽视对学生应用能力和工程能力的培养,难以适应“卓越计划”教学的需要。通过借鉴法国工程教育的成功

经验,基于大工程观理念,重新规划专业教材。首先,做好教材编写的顶层设计,将“卓越计划”培养目标、培养方案和培养模式等作为确定教材编写规格、评判教材编写质量的依据,使教材水平与“卓越计划”人才培养规格相一致;其次,组建校企合作教材编写团队,将源于工程实践的具体问题、实际案例以及来自行业企业的工程设计和工程研发项目转化成教材内容,拓展教材的实践属性,培养学生的应用能力和工程实践能力;第三,在内容组织上,兼顾知识传授与能力培养,突出能力培养。以《数字信号处理》为例,教材的组织上将不再孤立地介绍信号采样原理、时域和频域分析方法、傅立叶变换算法以及数字滤波器的工作原理等知识点,而是以信号数字化能力、数字信号分析能力和数字信号处理能力为主线组织教材,将数字信号处理所需要的基本知识融入到上述能力培养过程中。

## 3. 强化工程实践教学平台建设,优化企业培养方案。

企业是培养工程师必不可少的实践教学环境,其硬件条件、管理水平和师资水平将直接影响“卓越计划”人才培养质量。要把“卓越计划”的实践教学平台建设成为研究型实践教学平台,关键因素之一是选择企业。一方面,选择行业企业中有代表性、先进性且积极参与“卓越计划”的企业,建立国家级、省级和校级等不同级别的校企联合工程实践教学中心,确保实践教学平台建设的高标准;另一方面,在选择企业时,适当考虑学生的兴趣与爱好、就业意向、进一步发展的需求、地域偏好等因素,建立布局合理的实践教育中心,满足学生个性化发展的需求。师资水平是影响研究型实践教学平台建设的另一个关键因素,聘请理论造诣深、具有丰富工程实践经历的高级专业技术人员和高级管理人员,从事实践教学理论研究、提出实践教学改革的思想并进行实践教学指导,为学生的全面发展、个性化发展、主动实践和可持续发展做好引导工作。

企业培养方案是“卓越计划”成败的关键。目前部分学校制定的企业培养方案,仅仅是认知实习、毕业实习和毕业设计等实践环节的简单组合。从“卓越计划”的出发点分析,企业阶段培养方案不仅是实践教学改革,更重要的是需要学生融入企业,学习企业的技术,感受企业文化和氛围。因此,企业培养方案应该把适合在企业开展的有关

教学活动和教学环节尽可能放到企业去,包括相关专业课程、课程设计、毕业设计和实习环节等<sup>[8]</sup>。

企业培养方案的执行方式也是影响“卓越计划”执行效果的重要因素。目前,相当一部分学校采用固定的“3+1”模式,即第四年为企业集中实训时间。由于第七学期有大量的校园招聘活动,同时也是学生备考研究生的关键时期,因此,必须充分考虑学生的诉求,设计灵活的模式。具体思路是:首先,利用大学一、二、三年级三个暑期的时间分别安排为期2周、4周、4周的认知实习、专业实习和生产实习;其次,在第四至第六学期聘请企业导师采用集中授课方式,每学期安排至少一门项目课程,训练学生解决专业相关问题的能力;第三,在第七学期安排工程研究环节,学生完成企业导师布置或根据自己的兴趣爱好自选的工程研究专题,在企业导师的指导下开展研究工作,研究可在学校、企业或两地交替进行;最后,在第八学期安排在企业进行结合工程项目的毕业设计工作。

#### 4. 强化学生服务意识,寓管理于服务之中。

(1) 强化生活保障机制。做好生活保障工作,全方位关爱与帮助学生,解决他们实训期间生活的后顾之忧,有助于调动学生参与工程实践的主动性与积极性。首先,落实住宿,并提供必要的生活设施;其次,多渠道筹措资金,足额、按时发放生活补贴,报销往来学校与企业之间的交通费;第三,购买医疗保险和意外伤害保险,落实学生人身安全保障工作;第四,不定期组织学生参加企业文化活动,丰富他们的业余生活,感受企业文化熏陶。

(2) 实施心理辅导机制。实训期间,学生从熟悉的校园到陌生的企业,将面临学习环境、管理制度、生活方式等一系列变化并承受校、企文化差

异及人际关系等方面的压力,由此可能会产生失落感、挫败感、自卑感,甚至产生厌烦情绪,出现溜岗、离岗等现象。在这种情况下,有必要通过积极的心理辅导,及时帮助学生主动调整自己的心态,正确认识理想与现实的差距,用积极健康的心态去迎接实训生活的考验,用职业化的态度去面对工作中的困难。

(3) 实施网络沟通机制。网络沟通机制有利于实训学生与学校之间的沟通与交流,一方面,通过网络交流平台让实训学生及时了解学校各项工作安排,便于他们处理好实训与应聘、考研等各项工作的协调关系;另一方面,通过网络交流平台,学校也能了解学生实训情况,并及早发现学生思想动态,便于有针对性地提前开展相关工作。

#### 参 考 文 献

- [1] 《卓越工程师教育培养计划》, <http://baike.baidu.com/view/4131329.htm>
- [2] 邵晓枫、廖其发:《“以学生为本”教育理念内涵的解读》,《中国教育学刊》2006年第3期。
- [3] 涂善东:《全面工程教育》,华东理工大学出版社2012年版。
- [4] 姜芳、刘铁锋:《主动实践,培养大学生科技创新能力》,《高等工程教育研究》2007年第6期。
- [5] 李培根:《工程教育需要大工程观》,《高等工程教育》2011年第3期。
- [6] 崔军、汪霞:《反思目标 回归本质——本科工程教育问题分析与改革对策》,《江苏高教》2009年第4期。
- [7] 王雪峰、曹荣:《大工程观与高等工程教育改革》,《高等工程教育研究》2006年第4期。
- [8] 陈启元:《对实施“卓越工程师教育培养计划”工作中几个问题的认识》,《中国大学教学》2012年第1期。
- [9] 林健:《面向卓越工程师培养的研究性学习》,《高等工程教育研究》2011年第6期。

## Analysis of Student Factors of the Plan for Educating and Training Outstanding Engineers

Qin Leihua, Wang Xiaolan

This paper analyzed the basic characteristics of PETOE (A Plan for Educating and Training Outstanding Engineers) and it also discussed the connotation of the PETOE. In order to push ahead the PETOE, four policy measures about how to implement the education idea with student as the center were studied in detail, for the purpose of providing helpful reference for pushing ahead with the PETOE.