

卓越工程师教育培养计划中课程体系和教学方法改革的探索

朱培逸 徐本连 谢 启

摘要:卓越工程师教育培养计划(简称“卓越计划”)对高等教育面向社会需求培养人才、调整人才培养结构、提高人才培养质量、推动教育教学改革、增强毕业生就业能力都具有十分重要的示范和引导作用。以常熟理工学院自动化专业卓越工程师教育培养为例,提出了卓越工程师教育培养中课程体系和教学方法改革的一些积极探索。

关键词:卓越工程师教育培养计划;教学改革;创新教育;培养模式

作者简介:朱培逸(1980-),男,安徽潜山人,常熟理工学院电气与自动化工程学院,讲师;徐本连(1974-),男,江苏镇江人,常熟理工学院电气与自动化工程学院,副教授。(江苏 常熟 215500)

基金项目:本文系常熟理工学院教研教改项目“大电类专业实践教学体系平台设计与研究”(JX11012104)的研究成果。

中图分类号:G642

文献标识码:A

文章编号:1007-0079(2012)13-0017-02

根据常熟理工学院电气与自动化工程学院自动化专业培养卓越工程师计划的标准,以个人发展和行业企业需求为导向,以自动化专业所需的工程技术为主线,以企业工程项目为背景,遵循企业开发实际项目的要求,以增强学生的工程实践能力、设计能力和创新能力为核心,改革、整合和优化现有的课程体系,以满足培养复合型、高素质、满足未来需要的优秀工程型人才的需求。^[1-3]从提高人才培养质量、实现培养标准的角度,在坚持人文精神与科学精神融合、通识教学与专业教育整合、个性培养与社会责任并重的同时,着力推动基于问题的学习、基于项目的学习、基于案例的学习等多种研究性学习方法,加强学生创新意识和创新竞赛训练,“真刀真枪”做毕业设计,从而进一步提高学生能力和素质的培养,充分发挥课程教学在卓越工程师培养中的重要作用。^[4,5]本文将介绍实践教学、创新教育、国际化教育和校企合作培养模式等方面的探索实践。

一、加强实践教学

常熟理工学院自动化(智能低压电器技术)专业“卓越工程师教育培养计划”坚持联系工程实际,强调以智能低压电器行业为背景,通过学生在本科四年学习期间的专业认识实习、专业课程群实践、专业综合性工程实践和毕业设计四个环节进一步加强实践教学。通过专业认识实习建立智能低压电器领域的整体概念,以各生产车间现场轮流实习、集中讲解、个人调研等形式完成实习,使得学生了解智能低压电器、智能低压电网供电系统等电气技术对工农业生产及社会生活的影响和作用;了解智能低压电器、智能低压电网供电系统的工作原理、基本结构与组成、生产工艺与组装流程等;重点了解智能型低压电器、智能低压电网供电系统生产过程、技术工具、系统架构、管理规范、实施过程、电气技术及应用系统的发展趋势等。专业课程群实践主要是与专业课程知识密切相关的企业学习阶段,通过结合生产实际,系统学习自动化(智能低压电器技术)专业的企业核心课程群即智能低压电器技术课程群中的低压电器设计与制造、智能电网供电系统、运动控制系统、现代电力电子技术四门课程;课程的理论部分由相关企业导师进行讲解,结合课程的理论学习所进行的现场参观、考察、讲解和操作,使学生验证、理解并掌握课程理论的内容,提高学生应用理论解决实际工程问题的能力。同时增加专业综合性工程实践,通过采取跟班工作或顶岗工作方式让学生了解智能低压电器产品的设计、制造和

检测等过程,掌握工程研发过程管理及文档编写,全面提高学生工程意识、创新意识等。毕业设计环节是实践教学改革最为关键的部分,要求学生能结合企业的实际工程问题进行有针对性的工程研究与实践,毕业设计的题目和内容由校内导师与企业导师共同制订,设计指导采取双导师制,在企业完成;毕业设计要求学生独立完成,通过设计、毕业论文的撰写和答辩过程使学生具备综合运用所学理论知识和工程技术与解决实际问题的能力,独立完成具有智能低压电器行业背景和应用价值的毕业论文,使学生运用知识的能力和解决工程实践问题的能力得到显著提升。

二、注重创新教育

卓越工程师创新教育就是以培养学生的创新精神和实践能力为基本的价值取向,就是以实现学生的全面发展和培养创新型人才为主的教育;就是增强学生锐意进取、开拓创新的精神,使学生形成创造性的思维和具有坚强的意志、持久的毅力,具有求真务实的科学态度和科学精神;就是培养学生善于发现问题和解决问题的能力;就是培养学生善于质疑、乐于动手、勤于实践的意识和习惯,提高实践操作能力;就是培养学生能够参与生产经营、推动技术进步的实践,促进科技成果向现实生产力转化的能力,能够适应和支撑产业发展,掌握过硬实用技能,具有较高科学文化素质的工程人才。^[6]注重创新教育,抓住关键环节,掌握其内在规律,才能取得理想的效果。首先,培养创造型人才的关键是要有创造型教师,因此,对教师进行创新教育要加强教学团队和专业平台建设。通过在教学团队和专业平台上精心设计教学内容,提高教师的创造能力,譬如自动化(智能低压电器技术)专业的核心课程群(即智能低压电器技术课程群中的低压电器设计与制造、智能电网供电系统、运动控制系统、现代电力电子技术四门课程)在教学内容上抛弃了传统的教学内容,完全采用基于工程背景的方式来编写教材,将传统教材中的原理描述融合到工程问题、工程案例和工程项目中,将课程理论的讲述直接搬到企业的工程现场,派工程经验丰富的企业导师和实践能力较强的校内导师共同讲解,将以前学生感觉工程原理和工程实际完全脱钩的现象彻底扭转。其次,还要加强创新教育的课程和内容,增强学生学习的兴趣,利用课程知识运用所产生的社会价值激发学生浓厚的学习兴趣和强烈的创新激情。树立以人为本的教育理念,注重学生的个性发展。因此卓越计划教育不仅要

培养学生的创造才能,更要注重学生的个性和志向的发展,做到爱护、尊重和激发学生学习的主动性、积极性和独立性,让每个学生的个性和潜能得到更大的发展。再次,需要加强教学方法的创新。在教学方法方面,凡教学内容与生产实践关系密切、工程知识密集的课程,如智能低压电器技术专业课程群所涉及的课程(现代电力电子应用技术、低压电器检测技术、低压电器制造过程控制工程、计算机控制技术、电网供电系统组态软件及其应用等),以工厂、车间、工段、生产线、单机设备等为教学背景,或结合工厂实际讲授,或在企业培训期间对相关课程的内容进行强化。通过自学、讨论、设计、研究、训练和竞赛等方式设置能力培养型课程。以课程设计类的大作业替代部分作业和考试,进行基于问题、基于项目、基于设计的教学,增强学生的工程设计能力和工程知识运用能力,改革课程的考核方法。考核方式应该使学生由评价的客体转变到评价的主体,增加学生课堂学习的主动性和参与实践的积极性,充分发挥学生的学习自主权。最后,作为卓越计划的最后一个环节——毕业设计不仅要求毕业设计的内容形式上注重其创新性,同时还可以检验卓越计划的效果。毕业设计要求结合企业的实际工程问题进行有针对性的工程研究与实践,毕业设计的题目和内容由校内导师与企业导师共同制订,设计指导采取双导师制,在企业完成。毕业设计要求学生独立完成,通过设计、毕业论文的撰写和答辩过程使学生具备综合运用所学理论知识和工程技术与解决实际问题的能力,独立完成具有智能低压电器行业背景和应用价值的毕业论文,使学生运用知识的能力和解决工程实践问题的能力获得显著提升。

三、强调国际化

“卓越工程师教育培养计划”树立了“面向工业界、面向未来、面向世界”的工程教育理念,因此要加强学生国际化的培养。^[4]首先,课程体系的国际化。一方面培养学生能在国际化和多元文化的社会工作环境下生存的能力;另一方面吸引外国留学生到本校学习,他们的参与对本专业学生和教学过程都有益处。通过设置与国际接轨的课程体系和教学内容,提高课程国际通用程度,实现课程的精品化、国际化与网络化,从而提高学生应用外语来学习和掌握学科专业先进知识的能力。其次,语言学习国际化。为学生提供国际化的语言学习环境,采用前两年分级模式的英语课程、后两年自主选修提高层次的英语课程,辅以英语专题实训、竞赛等课外活动实现外语教学四年不断线,因材施教,使不同水平基础和不同发展需求的学生的英语水平和能力得到发展,具备外语交流的可持续发展能力。同时积极组织学生参与国际交流、到海外企业实习,拓展学生的国际视野,提升学生跨文化交流、合作能力和参与国际竞争的能力。最后,教师队伍国际化。积极引进国外先进的教育资源和具有高水平国际知识、经验的工程教师,提高师资队伍的国际水准,一方面可以通过增加教师出国访问进修的人员比例以及到国外进行学术交流的人数,另一方面邀请知名学者、专家来校进行访问和举办讲座,聘请著名学者为客座教授或高级访问学者等措施,使教师构成呈现国际化的特征。^[7,8]

四、注重企业参与

“卓越工程师教育培养计划”实行3年校内的系统理论学习、1年校外的企业工程实践的人才培养模式,因此企业的参与是该计划的关键。首先,专业认识实习阶段将以企业的各个生产车间现场为主题,轮流实习、集中讲解、个人调研等形式完成实习,企业将为学生认识阶段的学习提供场地——企业的生产车间,提供学习的对

象——企业生产的产品以及讲授的老师——企业提供具有丰富实践经验的企业导师,学生通过听取企业文化教育专题报告、参观企业产品展示中心、到企业各生产车间现场实习与轮流调研、网上调研与查找资料等方式,增加对自动化(智能低压电器技术)专业的认识。其次,针对智能低压电器技术课程群教材的编写,我们将充分发挥企业导师实践经验丰富、校内教师归纳、概括能力较强的优势,结合企业的工程问题、工程案例和工程项目编写出版《低压电器设计与制造》、《智能电网供电系统》、《低压电器检测技术》、《低压电器制造过程控制工程》、《电网供电系统组态软件及其应用》等教材,而且课程的理论部分也由相关企业导师进行讲解,结合课程的理论学习所进行的企业现场参观、考察、讲解和操作,使学生验证、理解并掌握课程理论的内容,提高学生应用理论解决实际工程问题的能力。再次,专业综合性工程实践环节采取跟班工作或顶岗工作方式让学生了解智能低压电器产品的设计、制造和检测过程;通过参与企业实际项目完成规定的实践环节学习。在企业进行专业综合工程实践过程中安排具有工程师资格的现场人员做指导教师,锻炼学生的专业综合应用能力。最后,毕业设计环节也是结合企业的实际工程问题进行有针对性的工程研究与实践,设计指导采取校内导师与企业导师双导师制,在企业完成。整个学习过程中,企业将全程提供场地并且通过向学生展示或学生参与智能低压电器领域相关产品的设计、制造、检测、调试、维护、系统集成、管理等过程。同时,从实习单位聘请一批稳定的、经验丰富的工程师担当学生在企业学习阶段的指导老师,其中包括企业实习教师、企业授课教师和企业导师。企业实习教师承担学生企业实习环节的指导;企业授课教师承担在学校内或企业中的课程教学、专题讲座等;而企业导师主要负责学生的日常学业指导和学生的毕业设计(论文)指导,进行学生实践能力的培养。企业导师一般为企业有丰富工程实践经验的工程技术人员,在企业学习阶段实行校内导师和校外导师指导的双导师制,在企业学习过程中通过学校教师、企业相关技术人员授课,学生现场学习,通过认识实习、专业课程群实践、专业综合性工程实践和毕业设计四个环节参与企业的生产、工程项目和科研实践。

参考文献:

- [1] 张安富,刘兴凤.实施“卓越工程师教育培养计划”的思考[J].高等教育研究,2010,(4).
- [2] 林健.注重卓越工程教育本质创新工程人才培养模式[J].中国高等教育,2011,(6).
- [3] 林健.“卓越工程师教育培养计划”专业培养方案再研究[J].高等教育研究,2011,(4).
- [4] 林健.“卓越工程师教育培养计划”通用标准研制[J].高等教育研究,2010,(4).
- [5] 袁剑波,郑健龙.工程实践能力:培养应用型人才的关键[J].高等教育研究,2002,(3).
- [6] 王志伟,邹超英.应用型理工类本科人才创新教育的研究与实践[J].黑龙江高教研究,2010,(11).
- [7] 王庆石,刘伟.我国高等教育国际化的相关问题及其对策[J].现代教育管理,2009,(5).
- [8] 赵丽萍,刘平.对高等教育国际化的认识[J].继续教育研究,2005,(6).

(责任编辑:王祝萍)