

面向卓越工程师培养的“电工学”课程改革

高有华, 翟慧萍, 邵 岳, 龚淑秋, 刘晓明

(沈阳工业大学 电气工程学院, 辽宁 沈阳 110870)

摘要: 分析非电类专业“电工学”课程的教学现状, 根据应用型本科卓越工程师教育培养计划的基本要求, 对“电工学”课程体系教学改革进行研究。提出面向卓越工程师培养的“电工学”课程教学体系, 通过明确教学目标、改革教学方法、教学手段和实验教学内容, 培养学生实践能力、思维开创性能力和创新性能力, 有效地提高教育教学效果。

关键词: 卓越工程师; 电工学课程体系; 创新能力

Reformation of Electrical Engineering Curriculum System Orienting to Cultivation of Outstanding Engineers

GAO You-hua, ZHAI Hui-ping, SHAO Yue, GONG Shu-qiu, LIU Xiao-ming

(School of Electrical Engineering, Shenyang University of Technology, Shenyang 110870, China)

Abstract: Teaching status of electrical engineering courses is analyzed. According to the basic request to the plan for educating and training outstanding engineers for the applied bachelors, the reformation of electrical engineering curriculum systems is studied. The new curriculum systems orienting to cultivation of outstanding engineers are presented. By pointing out teaching goal, and reforming teaching method, measure and experiment contents, practice and application ability for students is cultivated. As a results, ideation and innovation ability are trained, improving education purpose of effectively.

Keywords: outstanding engineers; electrical engineering curriculum system; innovation abilities

0 引言

我国是工程教育的大国,但不是工程教育的强国,目前合格的工程技术型人才奇缺,远不能满足当前大规模基础设施建设和国民经济发展的需求。高等工科教育培养工程技术人才是高等学校人才培养模式重要之一,应该置于重要的位置。在重视加强科学基础的前提下,当前更要重点强调工程实践能力、表达交流沟通能力与团队合作精神、终生学习能力、职业道德及社会责任、社会人文、经济管理和环境保护等知识。高等教育培养出数量足够并且能够

面向生产一线的优秀工程技术人员,这是中国高等工科院校不可推卸历史责任^[1]。

为了贯彻落实《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)》,推进高等工程教育改革,教育部于2010年发布了《教育部关于实施卓越工程师教育培养计划的若干意见》(教高[2011]1号)文件,目的在于以“卓越工程师教育培养计划”为突破口,促进我国由工程教育大国迈向工程教育强国。我校是第二批获得“卓越计划”的高校,通过对“卓越计划”的实施,促进学校工程教育改革创新

基金项目: 宁省高等教育学会“十二五”高等教育科研课题: 高等教育应对区域化与卓越工程师校企深度联合培养研究(GHYB110007); 沈阳工业大学2011年度教改立项课题: 面向卓越工程师培养的电工学教学改革研究。

第一作者: 高有华(1966-),女,博士,教授,主要从事电学理论及新技术的教学和科研工作, E-mail: gaoyh1993@163.com

和人才培养质量的提升。最终实现全校符合“卓越计划”实施领域专业的完全覆盖,将学校打造成为卓越工程师后备人才培养的重要基地,因此,形成能够进行自我调整和更新的、独特的、面向卓越工程师培养体系的教学改革是值得研究的重要课题。

1 “卓越计划”培养目标的教学要求

美国工程教育的认证由美国工程与技术认证委员会(ABET)制定了11条工程教育专业认证标准,可视为一名合格的现代工程师应具备的能力和素质标准:①具备应用数学、科学与工程等知识的能力;②具备设计、实验分析与数据处理的能力;③具备根据需要进行设计一个部件、一个系统或一个过程的能力;④具备经多种训练形成的综合能力;⑤具备验证、指导及解决工程问题的能力;⑥具备对职业道德及社会责任的了解;⑦具备有效表达与交流的能力;⑧懂得工程问题对全球环境和社会的影响;⑨具备终生学习的能力;⑩具备有关当今时代问题的知识;⑪具备应用各种技术和现代工程工具去解决实际问题的能力。

当前,我国高等院校工程教育人才培养模式单一,欠缺多样性和适应性;工程性缺失和实践薄弱的问题长期未解决,政产学研合作不到位;评价体系导向重论文、轻设计,缺实践,对学生创新教育与创业训练的重视和投入不足。正是由于工程性与创新性缺位,导致我国高等工程教育难以培养出能够满足经济社会发展需要的创新型工程科技人才。因此,如何弥补高等院校工程教育中工程性和创新性缺失,是深化院校工程教育的一个重要抓手,也是工程科技教育界亟待破解的难题。

“卓越计划”正是为解决上述难题而提出的,由此可见,“卓越计划”的培养目标是具有国际视野的行业领军人才、国际认可的高级工程技术人员和创业研发型高端人才。卓越工程师的核心是创新能力,面向卓越工程师培养计划的教学改革,不仅要培养学生熟练掌握专业基础理论知识的能力,还要注重培养学生的实践应用能力、思维开创性和创新性等能力。

2 “电工学”课程教学的现状

“电工学”课程是一门理论性和实践性较强的学科基础课程,既强调知识的综合性、实用性,又强

调创新能力、综合分析和解决生产实践问题的能力,这也是“卓越工程师”培养计划所要求的。但现有的教学存在一些问题亟待解决,一切都是由教师决定,学生只能被动的参与^[2]。如三相对称交流电路及分析是电工技术的一个重要内容,也是一个难点内容。在传统的教学过程中,非电类学生对此方面内容的掌握始终比较困难,相、线电压概念不清,相、线电流计算错误等。现有课程内容体系建立在知识的系统性和完整性之上,在知识点的选择和安排上没有脱离传统的教学理念,所用教材的知识内容体系创新性不够,没有体现“卓越工程师”培养计划中所要求的“能力”主线,与生产实际要求的课程内容或知识点的编排存在一定的差距。同时教师不注意采取先进的教学手段来充实自己的教学活动,忽视案例教学、问题教学等方式的运用,导致教学信息量太小,无法传授更多的知识^[3]。课程教学中只是理论知识的简单讲解,没有结合工程实际进行教学^[4]。

3 面向卓越工程师培养的课程改革

3.1 优化教学内容体系

用现代教育教学理念,改革电工学课程体系,构建非电类理工科专业电工电子课程模块化教学体系,以适应应用型人才培养模式的需求。电工学课程组与专业教学负责人深入地探讨应用型人才的培养目标,将电工学课程的教学内容重新整合,形成不同的教学模块,以便于各专业按照应用型人才培养模式合理选择与组合教学内容。例如:我校机械设计制造与自动化专业、材料成型与控制专业,教学内容选择了所有教学模块,这样学生可以较全面地掌握电工电子技术的基本理论和基本知识,为专业知识的学习和应用打下坚实基础。对于“文经管艺”类专业,对电类知识的要求更为宽泛、实用,趋向于科普化。为此,课程组可通过开设大学生素质教育课,采用全新的教学内容体系,采用有较强针对性和特色的讲义和教材,引导学生初步了解电技术及其应用,为今后的工作、学习和生活培养“电”的基本素质,成为真正的应用型人才。

3.2 教学方法和教学手段的改革

运用启发式教学法,培养学生的积极性和兴趣,促使学生更好地接受知识。改变传统的教师台上讲、学生被动听的教学模式为讨论交流式,充分调动

学生的积极性,形成教学互动,例如讲解 RC 动态电路的响应时,启发学生自己联想冰箱保护器的应用实例,一方面可以考查学生对授课内容的理解程度,另一方面锻炼了学生的思维和口才能力,调动学生积极性,并参与到教学互动中。

案例型教学法是一种创新性的教学方法,其教学过程能体现建构主义和多元智能理论在现代教学中的科学运用,特别是教师在教学中的地位和作用发生了根本性的变化,真正体现了学生在整个教学活动中的主体地位。案例教学法强调通过学生的自主学习来获得知识和技能,有利于学生创新能力的培养和提高。

问题教学法是教育理论中熟知的一种互动式教学方法。通过设置问题,使学生用已有的知识去分析新问题,理解和接受新知识,把培养学生的主动思维能力作为侧重点,使他们从烦琐的记忆中摆脱出来。让学生在围绕问题进行学习,能准确地把握住要点,以提高学习效率。

项目教学法是指在教师的指导下,将一个相对独立的项目交由学生自己处理。其中信息的收集、方案的设计、项目实施及最终评价,都由学生全部或部分独立组织、安排学习行为,解决在处理项目中遇到的困难。这样不仅传授给学生理论知识和操作技能,而且培养了他们的职业能力。更能符合“卓越计划”对人才培养模式的需求。

针对应用型人才培养模式,我校“电工学”课程组在教学手段方面也做了大量的工作,在教学过程中采用了多种教学手段,包括多媒体教学、网络学堂和在课堂教学中采用 CAI 教学软件和 EWB 工具软件等,辅助教师的课堂讲授,起到了良好的成果,同时将科研成果引入课堂教学,注重凝练国内外学科发展最新动态中的新知识,在授课中将凝练的新知识、新进展介绍给广大同学,扩大学生视野,拓宽学生知识面,有效地促进了师生交流,取得了极佳的教学效果,目前已经建立了完善的网络教学环境。

3.3 强化实践教学环节

开放式教学法的应用,是培养创新型人才的有益尝试。通过实践,我们深深体会到学生在实验课程学习中态度的变化,即学生学习的主动性、积极性明显增强,实验完成质量更高,预习准备更加充分。开放式教学中涌现出一大批有潜力和动手能力强的

学生,提出很多创新的思路,为成为出色的应用型人才打下了坚实的基础。我校电工学实验的开放包括实验教学内容的开放、实验教学时间的开放、实验室的开放以及创新实验室的开放。

实验内容的开放,是开放式教学法成功的关键。由于基础型实验所占比例较大,影响了提高型和综合设计型实验开设的数量,培养质量得不到保障。为此,我们只设置教学大纲规定的实验数目,实验内容的菜单化满足了对不同层次学生动手能力的培养需求,激励了学员的学习热情,提高了实验效果。实验内容的开放,真正做到了因材施教。实验教学时间和实验室的开放,增加了实验开设的灵活性,让学员自主选择实验时间,使实验教学更加人性化。

创新实验室的开放,进一步提升实验室在创新型人才培养中的作用,充分调动学生自主参与实验创新活动的积极性,激发学员创新性思维。创新实验室的开放,为学生科学文化素质和工程素质能力的培养提供了一个很好的平台,学员的实践能力、运用知识的能力和创新能力得到大幅提升。

4 结语

本文针对卓越工程师培养计划的特点,提出了非电类电工学课程的教学改革和对策。通过建立科学的教学体系,切实提高大学生的工程实践能力,培养学生动手能力和创新思维能力,为参加生产实践和后续课程学习打下良好的基础,实现人才培养过程中能力培养和素质提高的协调发展。在电工学课程的教学改革中,只有对教学方法、教学手段和实验途径等不断进行改革与优化,才能不断提高教育教学效果,适应应用型高级工程技术人才培养模式的需要,提高高等教育的人才培养质量。

参考文献:

- [1] 林健. “卓越工程师教育培养计划”专业培养方案研究[J]. 北京: 清华大学教育研究, 2011, 32(2): 47-55
- [2] 王桂琴, 王墨林, 詹迪妮. 电工学实验教学体系的改革与探索[J]. 南京: 电气电子教学学报, 2010, 32(4): 84-85
- [3] 邓红雷, 李春茂, 张廷锋. “电工学”教学方法的研究与实践[J]. 南京: 电气电子教学学报, 2009, 31(4): 108-109
- [4] 熊兰等. “电工学”课程的 PBL 教学模式初探[J]. 南京: 电气电子教学学报, 2009, 31(3): 98-99