

# 电气信息类专业创新应用型人才培养模式改革与实践

苏海滨 贺子芙 张红涛 熊军华 朱安福

(华北水利水电大学电力学院 河南 郑州 450045)

**摘要:** 本文介绍了我校电力学院电气信息类专业创新应用型人才培养模式的举措及成效。在建设实施中,提出了“一个中心、二个平台、三个结合”的培养模式改革总体建设规划,论述了在课程体系改革、校内实践基地建设、以学科建设促进本科教学、以科技竞赛引领学生创新、创新教学模式和教学方法、推行导师制等方面采取的方法和措施。通过近年来的探索和实践,该培养模式在培养学生创新实践能力方面取得了显著成效。

**关键词:** 电气信息类; 创新型人才; 培养模式改革

## The Reform and Practice for the Training Model of Creative Application Abilities of Electric Information Talents

SU Hai-bin HE Zi-fu ZHANG Hong-tao XIONG Jun-hua ZHU An-fu

(Electric Power School, North China University of Water Conservancy and Electric Power, Zhengzhou 450011, China)

**Abstract:** Measures and achievements of reforming electrical information specialty of innovative talent training model of in our electric power school is introduced. The innovative talents cultivation model based on a center, two platform, and three combination is presented in the practice of reforming of electrical information specialty. Focusing on the curriculum system reforming, the campus practice base construction, the discipline construction promoting undergraduate teaching, the science and technology competition leading students innovation, the innovative teaching models and teaching methods, the tutorial system for promoting students innovation ability, this paper describes the construction Method of a cultivating system for creative practice abilities of electric information specialty. After many years of exploration and practice, this system has been proved to be effective in the cultivating students creative practice abilities.

**Key Words:** Electrical information specialty; Innovative application talents; Training model reform

### 引言

培养创新应用型人才是新世纪高等教育发展的需要,更是我国社会发展和国际竞争的需要。2013年《中共中央关于全面深化改革若干重大问

题的决定》指出要深化教育领域综合改革,增强高校学生社会责任感、创新精神、实践能力,深化产教融合、校企合作,培养高素质劳动者和技能型人才,创新高校人才培养机制,促进高校办出特色争创一流。人才培养是高校的根本任务,要实现素质教育,培养创新应用型人才的目标,必须更新教

---

联系人: 贺子芙. 第一作者: 苏海滨(1964—),男,博士/教授

基金项目: 校级教改重点项目(201511306)

育观念,重新构建创新应用型人才培养模式。我校电力学院多年来针对电气信息类本科教育进行了改革和创新,逐步确立了“一个中心、二个平台、三个结合”的培养体系,即以学生为中心、建立工程教育平台和学科基础教育平台,工学与人文相结合、教学与研究相结合、课内与课外相结合,不断完善创新应用型人才培养模式,取得了一系列可喜的成果,学生的创新意识和实践能力有了显著的提高。

## 1 建设思路与理念

### 1.1 “一个中心”

无论是教师或是管理人员都要转变教育思想和教学观念,全方位实现“以学生为中心”,这不仅是对教育本质的深刻再认识,也是教育思想、教学观念的一次深入变革[1]。电力学院近年来引进大量青年博士教师,他们大都是从高校毕业直接进入高校,学术研究热情高,对本科教育了解不多,以“教”为中心的观念根深蒂固。因此,我院开展了教育理念的大讨论,逐步转变教育思想、观念、方法,使广大教师充分认识到要把学生的学习放在第一位,在有利于学生学习、学生发展的思维之下设计自己的教学和管理工作的。同时院系领导心系学生、深入学生、深入课堂,了解学生的学习情况,研究解决学生学习中存在的有关问题,制订有利于学生学习的政策、制度,创设有利于学生学习的环境、文化氛围,为学生的成长创造广阔的空间。全面推行导师制,帮助学生发掘自己的优势潜能、进行学习设计和人生规划,取得了较好的成效。

### 1.2 “两个平台”

“两个平台”是指突出创新应用能力的工程教育平台和体现学科交叉融合的大学科基础教育平台。21 世纪现代工程教育应充分体现学科的综合和交叉,是建立在科学与技术之上的包括社会经济、文化、道德、环境等多因素的工程含义[2]。因此现代工程教育观不仅强调工程的实践性、创造性,更加重视工程的系统性及实用特征。工程教育平台达到的目标是:提供跨学科、综合化的知识,树立工程意识,掌握系统科学方法,具有工程职业技术及从事工程实践活动的能力[3]。大学

科基础教育平台建设目标是打通电气信息类不同专业不同学科的基础教育课程。电力学院电气信息类专业主要有电气工程及自动化、自动化、轨道交通信号与控制、电子科学技术等,学生就业去向大都是面向电气、信息及相关行业。打通大学科基础课程,是培养具有宽厚的学科知识背景、适应社会需求和创新能力强的宽口径应用型人才的关键。

### 1.3 “三个结合”

一是工学教育与人文教育相结合,对于工科学生来讲加强工学教育固然重要,但人文教育同样不能忽视,人文教育是素养教育,其核心功能在于其能够为学生提供广阔的思维视野,使学生能够从更高的层面思考问题、分析问题和解决问题。现代社会科学人文研究已经跨越了传统学科边界,许多公共决策需要不同的、甚至相反的学科视角。现有的工科教育体系中,无论是教师还是学生普遍存在重专业、轻人文的思想观念,不利于学生个性发展和创新意识的提高。因此,加强人文教育是培养具有跨学科视野和跨领域研究的创新人才基础。二是教学与科研相结合,教学是科研的基础,科研是教学的发展和提高。科学研究与人才培养相互促进,共同发展,实现两者有机的统一,才是发展科技教育的最佳途径。因此,教学与科研的紧密结合,有利于培养学生创新能力、有利于教师学术和教学水平同步提高、有利于改善办学条件、有利于理论与实践相互融合。三是课内与课外相结合,构建适合于电气信息类专业课内课外创新教育体系,以夯实学生的创新基础。课内设置有通识创新教育、科技信息获取及写作、专业特色创新等课程,以培养学生创新意识和创新方法。完善课外创新软硬件环境,建设电气信息类专业科技创新、创业实践基地,开放各级各类实验室,设立课外科研创新基金、开展科技竞赛活动和创新素质教育论坛等。

## 2 建设内容和措施

### 2.1 构建突出创新应用能力培养的课程体系

优化课程体系是培养创新应用型人才的前提,课程体系为实现人才培养目标而选择的教育内容及其进程的总和,是人才培养的载体,是学生

获取知识的主渠道[4]。根据“两个平台”中工程教育平台的要求,学科的设置要充分体现学科的综合和交叉,增强学科的系统性和实用性。同时大学科基础教育平台则要求了电气信息类专业基础课程的通用化,不仅能够拓宽学科的知识范畴,还能强化学生对社会的适应能力,培养出创新能力强的宽口径应用型人才。具体在制定电气信息类专业培养方案时,我院主要进行了以下几个方面改进,具体如表 1 所示。一是注重科学与人文学科相结合。加强学生的科学教育固然重要,但人文教育同样不能忽视。科学教育是科学技术方面的教育,属于专才教育的范畴,而人文教育则是素养教育,属于通才教育的范畴,其核心功能在于其能够为学生提供更加广阔的思维视野。大量的事

实证明,具有深厚科学素质和人文情怀的科技人才更容易取得成功。二是实现学科之间的交叉。另外,跨学科的课程设置也体现的是对人的全面发展以及创新能力培养的重视。注重课程设置体系的跨学科性,为培养具有跨学科视野和跨领域合作研究的人才奠定基础。三是设置个性化的选修课程,让学生可以选择自己喜欢和感兴趣的学习课程。选修课设置“量大面广”,每个专业设置了 30 门左右选修课程。多样化课程既满足了学生个性需求,开阔了学生视野,又为发展学生特殊才能提供了必要补充。四是设置了灵活丰富的实践课程。创新人才的培养离不开实践能力的锻炼,开设丰富而灵活的实践课程,可以使学生在实践中增强问题意识和创新能力。

表 1 电力学院电气信息类专业课程设置体系  
Table 1 School of Electrical Engineering electrical information professional curriculum system

课程类别	学分比例	涉及领域	课程目的	基本要求
公共课	35%	自然学科、哲学、政治、经济、文学艺术、社会与行为等。	培养学生综合素养、探索知识能力和思考习惯,达到科学与人文知识的平衡。	包括核心和非核心课程,其中核心课程必修,非核心课程可以选修。
专业课	30%	专业学科领域	培养学生专业素养	达到专业培养目标要求
任选课	10%	学科交叉领域	满足学生个性需求、扩大学生知识视野	要求学生至少选修 3 门不同学科专业的课程
实践课	25%		培养学生动手实践能力、创新意识和分析问题解决问题能力	包括课程设计、社会实践、创新实验项目、学科竞赛、实习和毕业设计等

2.2 建立具有创新内涵的校内实践基地

无论是国外高校还是国内高校,校内训练必然是培养学生创新意识和实践能力的首要基地[5]。因此,高校作为学生创新能力培养的重要阵地,不仅担负学生的专业知识方面的教育,同时更要加强对其创新意识和创新能力的锻炼,注重学生可持续性学习能力的培养,建设具有创新内涵的校内创新实践基地[6]。

我校长期以来一直重视大学生创新教育,学校建设有大学生创新创业园,面向全校大学生和研究生,其吸纳能力十分有限,大批量的学生创新实验项目实施主要由二级学院来完成。我院建设有省级动力与自动化实验教学示范中心,中心管理 26 个实验实训室,涵盖强电弱电、自动控制、电子技术、微机数控编程及应用、电气工程等,能够满足大学生创新研究及实验实训教学的基本需要。学院投入专项资金建立电子器件展览室、典

型电气控制设备展览室和学生创新作品展览室,供学生参观学习,认识和了解常用器件及设备构造,扩展了学生的视野,解决了课本知识的局限。学生创新作品展览室展出历年来学生参加各类学科竞赛的获奖作品,激励学生参加创新实验积极性,激发他们比学赶超的创新斗志。学院制定了完善的开放实验室管理办法,对实验开放、实验预约、实验管理、实验考评以及师生参与等环节进行有效的管理,学生可在开放实验室中独立完成自主设计的实验项目,如综合实验、设计实验、创新项目研究、课程设计等。校内实践基地软硬件的完善,不仅能够提高校内实践教学水平,而且也为学生创新意识和创新能力培养提供了必要的保证。

2.3 以学科建设促进教学改革

我院现有控制科学与工程省级重点一级学科和电气工程专业学科,6 个硕士专业方向,学科成



员中教授 11 人、副教授 13 人、博士学位教师 24 人,他们既是学科骨干成员,又是本科教学的中坚力量,科研是创造知识的过程,教学是传授知识和培育人才的过程,我们提出以学科建设促进教学改革和课程建设的同步发展。近年来我们积极倡导把科学研究思想意识融入教学实践中,充分发挥本学科科研发展的优势,将科研成果转化为教学资源,努力促进教学水平的提升。注重把新的学科知识和研究成果引进课堂,进一步促进了教材建设和教学内容的改革。例如,在“电力电子技术”课程中引入了新能源发电控制案例,使该课程更具有先进性和实用性,“检测技术”课程和“微机原理及应用”课程都引入了当前最先进的传感器件及高性能的 DSP 芯片,让学生了解课程最新发展,开阔学生视野。实际上,学科建设发展也有利于促进教学条件改善,更新教学手段,提高知识的传授量,以确保教学质量的不断提高,学院要求学科建设以及教师科研经费购买的先进仪器设备定期对学生开放,供学生参观学习。学科组织的学术报告、学术论坛和学术沙龙,要求本科生积极参与,让学生了解科技大师学术成果及研究经历,培养学生独立学习的意识,提高学生独立获取知识的能力,激发学生求知欲和创新潜能,形成良好的学风。近年来学生研究生报考率和录取率逐年提高。学科鼓励教师参加教学改革学术会议,并在经费上给予一定支持,与国内同行交流教学改革经验。近两年来,我院教师在教育学术刊物及全国性教学研讨会上发表教学研究论文 30 余篇。

#### 2.4 以科技竞赛引领学生创新意识

学科竞赛是培养学生动手能力、解决问题能力,提高创新能力和实践能力行之有效的途径之一。我院鼓励学生积极参加学科竞赛,“以赛促学”、“以学促赛”、“学赛结合”,加强对学生创新能力的培养。积极组织、精心指导学生参加全国、省级等各种科技竞赛,如“全国大学生电子大赛”、“盛群杯单片机竞赛”、“挑战杯”、“机器人设计大赛”、“飞思卡尔智能车设计竞赛”、“数学建模”。学院定期举办多种科技活动,扩大学生参与面,如每年举办“信用电力知识竞赛”、“电力之光”艺术节、教授博士论坛等。学院设立创新专项基金,鼓励学生积极申报创新实验科技项目。近三年来电力学院电气信息类专业的学生参加全国及省级科

技竞赛获得一等奖 12 项,二等奖 29,取得发明专利 3 项,实用新型专利 6 项,申请国家创新实验项目 22 项,校级创新实验项目 65 项,开放实验室创新实验活动达 300 余人次,学生参加各类科技活动比例高达 75%,获得创新学分的比例达到 42.3%。目前我院已经形成有效的学科竞赛机制,学生参与科技创新的热情、积极性和主动性不断提高,极大促进了学生的创新意识及实践能力的培养。

#### 2.5 创新教学模式和教学方法

要培养创新应用型人才,必须进行教学方法改革,建立新的教学模式。一是要转变教学观念,教师教学观要从“以教师为中心”转向“以学生为中心”,这样才能更有效地激发学生的创造潜能和学习的积极性、主动性。树立学生主体地位,教师不能只是学生学习监督者,而更应该是学生学习知识引导者。二是积极推进教学方法改革,变革“传统满堂灌”的单一教学方式,教师应根据知识难点和重点,采用灵活多样的教学方法。如综合采用启发式、发现式、案例式、角色转变式、学生参与式、师生对话式等教学方式。教师可以在讲授基本理论框架的基础上,要求学生围绕专题和案例在课外查阅资料、展开分析,在课堂发表观点,同学们之间展开讨论,教师进行指导。通过这种教师指导与学生自学相结合的教育方式,培养学生发现、分析、解决问题的能力,充分调动学生学习的主动性。三是要重视教材建设。教材作为知识传播的直接载体,在创新人才培养方面起着举足轻重的作用[7]。此外,随着科技的不断进步,教材内容结构也应该不断得到优化。近年来组织力量编写出版了 20 部教材,30 余部电子讲稿,15 门课程试题库、多媒体案例等,为学生的自主学习和研究性学习提供了宝贵的资源。四是用现代信息技术促进教育教学方式变革。现代信息技术尤其是网络技术的发展,使传统教学方式发生了巨大的变革,教师的教学不再限于课堂,学生的学习也不再限于教室,以现代信息技术为载体的现代化教育教学方式完全突破了时空的限制,学生可以利用多种信息工具(笔记本电脑、IPAD、手机)随时随地的学习和回答问题。目前采用的信息化教学方式主要表现为网络课、精品课、学习空间、微课、MOOC、翻转课堂、多媒体和虚拟仿真等。我院电气信息类专业大部分课程建立了网络课件,核

心课程建设为精品课,所有教师在校网络学习空间平台上开通了课程学习空间,辅导答疑作业批改都可以在课程学习空间里完成。与国内 MOOC 平台清华在线建立合作关系,把先进的 MOOC 资源引进来供学生学习,学校认可学习成绩。一些设计性、综合性、创新性实验实现了网络化虚拟化,供学生提前预习试做。

### 2.6 推行导师制,全面提升学生创新能力

本科生导师主要职责包括关心学生的思想进步,帮助其树立正确的人生观和价值观,根据学生的特点和志向指导学生制定好个人的学习计划,导师要尽可能多地让学生参加到科研活动中去,培养学生的科研能力和创新能力,关心学生的生活,帮助学生解决生活中出现的问题[8-9]。

我们的具体做法:一是在新生入学时就为本科生配备专业导师,每位导师指导 3-5 名学生,组成学习研究小组,并指定一名组长负责小组活动组织。导师每学期为小组制定活动计划,每两周召开一次见面会,与每一个学生进行面对面谈话,了解学生学习、生活、心理及职业需求。在思想上引导学生,在学术上指导学生,在生活上关心学生,做学生成长的引路人。导师向学生介绍自己研究方向和研究成果,充分发挥自己专业优势,以激发学生的专业学习兴趣和热情,帮助学生在专业学习的同时,适应和掌握大学的学习、研究方法。二是学院每年评选优秀导师,并对本学院教师进行培训,分享对学生的指导经验,以督促年轻教师加强学习和研究,丰富他们的学识,更好地指导学生。对于优秀导师在教师职称评定时适当加分,职务晋升时优先考虑,激励导师认真履行职责,真正发挥导师的作用。三是利用现代信息技术与学生建立多渠道沟通,导师可以充分利用现代化通信手段,如通过微信、电子邮件、QQ 聊天工具等多种方式与学生进行交流和互动,和传统的面对面的交流相比,这些方式不受地点时间的限制,可以充分利用师生的闲暇时间增加交流机会。

全面推行导师制效果显著,近年学院电气信息类专业学生创新热情大幅度提高,专利、核心论

文成果数量质量有较大提升,违纪旷课现象明显降低,尤其是低年级学生参加学科竞赛和创新项目申报比例也大幅升高。可见,导师制对提高学生思想觉悟、自学能力、创新能力和组织能力方面具有非常积极的作用。

### 3 结语

创新应用型人才培养是一个系统工程,我们通过实施“一个中心、二个平台、三个结合”总体规划,取得了一些成绩。学生创新意识和创新能力得到加强,学生获得创新成果数量大幅提升,学习态度更加端正,毕业生就业率和考研率也有较大提高。教师参与教学改革的积极性得到提高,教改立项数量逐年增加。

### Reference

- [1] 刘献君. 论“以学生为中心”. 高等教育研究[J], 2015,33(8): 1-6
- [2] 白强. 美国名校科技创新人才培养的实践经验与启示. 教师教育学报[J], 2015,2(3): 112-117
- [3] 潘再平. 电气工程及其自动化特色专业建设研究与实践. 实验室研究与探索[J], 2016,30(10): 29-32
- [4] 周合兵, 沈文淮, 罗一帆. 构建全方位、多层次、立体化创新教育体系的实践与探索. 中国大学教学[J], 2010(9): 66-68
- [5] 朱金秀, 范新南, 朱昌平等. 电气信息类人才实践创新能力培养体系. 实验室研究与探索[J], 2011,30(10): 129-131
- [6] 梁勇, 王杰, 任佳. 构建校内创新实践基地培育学生创新能力. 实验技术与管理[J], 2014,31(10): 216-218
- [7] 陈希有, 李冠林, 刘凤春. 工程教育导向下的电气信息类教材建设. 电气电子教学学报[J], 2016,38(2): 149-152
- [8] 王辉, 王卓然. 牛津大学导师制发展探究及启示. 黑龙江高教研究[J], 2012(9): 23-25
- [9] 靖国安. 本科生导师制: 高校教书育人的制度创新. 高等教育研究, 2005,26(3): 80-84