

Teaching System Exploration of Innovation Education under Engineering Education Professional Accreditation

Qiaoyu Sun¹, Ming Zhang^{1,2}, Rui Yang¹, Jinxue Zhang¹

¹Department of Electronic Information, Electronic Engineering College, Huaihai Institute of Technology, Lianyungang Jiangsu

²Innovation and Entrepreneurship College, Huaihai Institute of Technology, Lianyungang Jiangsu
Email: lyg690916@163.com

Received: May 20th, 2019; accepted: June 4th, 2019; published: June 11th, 2019

Abstract

Under the background of professional accreditation for engineering education, this paper introduces and constructs a novel innovative educational system focusing on the characteristic and employment requirement of major belonging to electronic information category. The proposed system is constructed from content of innovative courses, projects of innovative training, bases of innovation and entrepreneurship and development of innovative thinking. After several years' implementing, we have found that the system can efficaciously promote the cultivation for innovative practical talent. Moreover, it is capable of improving the competitiveness, creativity and operational practical ability.

Keywords

Engineering Education Professional Accreditation, Innovation Capability, Innovative Talents, Innovation Educational System

工程教育专业认证背景下创新教育教学体系的探索

孙巧榆¹, 掌明^{1,2}, 杨瑞¹, 张金学¹

¹淮海工学院电子工程学院电子信息系, 江苏 连云港

²淮海工学院创新创业学院, 江苏 连云港

Email: lyg690916@163.com

收稿日期：2019年5月20日；录用日期：2019年6月4日；发布日期：2019年6月11日

摘要

本文在工程教育专业认证的背景下，针对目前电子信息类专业特点和就业需求，提出并建立了一个新的创新教学体系。该体系从创新课程内容、创新训练项目、创新创业基地和创新思维拓展等方面入手进行构建。经实施证明其能有效推动创新实践人才的培养，提升了学生就业的竞争力、创新力以及实践动手能力。

关键词

工程教育专业认证，创新能力，创新人才，创新教育体系

Copyright © 2019 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

创新教育(Innovation Education)是指以培养人的创新精神、创造能力和创新人格为基本价值取向的教育，是在全面实施素质教育过程中着重研究和解决学生创新精神和创新能力培养的问题[1]。简单来说，就是为了培养学生的创新能力所开展的教育活动[2]。创新教育从上世纪80年代传入我国，到目前已经获得了长足的发展[3]。创新型科技人才的培养一直是国家发展战略中的一项基础性工程。2007年4月，教育部启动了“国家大学生创新性实验计划”项目，该项目是“十一五”期间教育部实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”的重要内容之一。在“十二五”期间，教育部继续实施了“国家级大学生创新创业训练计划”项目，进一步推动创新型人才培养工作的改革[2]。此外，国家还先后出台了《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006~2020年)》和《国家中长期人才发展规划纲要(2010~2020年)》等指导性文件，以期促进工程教育的改革和创新，全面提高我国工程教育的人才培养质量，建设具有世界先进水平的中国特色社会主义现代高等教育体系[4]。培养创造型人才已经成为现代教学论研究的重要课题之一。

电子信息类的专业口径宽、知识结构变化快、对学生的创新素养的要求也相应较高。传统的教学体系对于创新教育的目标不够清晰，课程设置比较呆板，对学生的主体地位不够重视，而且对于教育资源的整合不够充分[5]。由此导致创新教育体系不能有机地形成，学生的创新性也相应不足。围绕“十三五”对于高校建设的发展规划，在工程教育专业认证的背景下，本文提出并建立了一个多元的实践创新教育教学体系，旨在为电子信息行业培养出优秀的实践创新型人才。

2. 电子信息类专业的多元创新教育教学体系

为了全面提升电子信息类实践创新人才的培养效果，全面培养学生的工程实践能力、创新能力和职业素质，强化专业内涵，激发学生创新创业活力，促进学生个性化成才，我们基于工程教育专业认证和品牌专业建设，提出并建立了一个多元的实践创新人才培养体系。主要从创新课程内容、创新训练项目、创新创业基地和创新思维拓展四个方面进行了探索。

2.1. 贴近实践创新的课程内容设置

以工程性、实践性作为新的学习驱动因素,增加了“大学生创业基础”、“职业发展与就业创业指导”等创新创业教育的课程以及“创新创业实践”、“社会实践活动”等素质能力拓展课程,在继续坚持培养学生系统扎实的专业知识体系的同时,加强学生实践创新能力的培养和提升。

另一方面,以课程实验、实习环节为起点,课程设计、实训环节为主体,毕业设计为核心,构建合理的实践教学方案以达到从课堂到工程实践的过渡和衔接。具体内容主要包括:

2.1.1. 强化专业基础课程中实验环节的创新性

所有课程的实验中都包含综合性或设计性的实验项目,使学生在潜移默化中尝试将课堂上所学到的理论知识进行理解、消化并加以应用;除此之外,每个实验室还为学生增设了开放性实验环节,学生可以根据自己的兴趣和特长选择相应的实验项目进行探索和创新设计。

专业基础课程除了课程实验外还配有后续的实践性教学环节,让学生走出课堂,走进实验室,为学生成为未来的电子工程师奠定初步的基础,让学生具备一些基本的创新技能。

2.1.2. 强化专业主干课程中实习实训的创新性

为了提高学生的工程实践性能力,在实验室、实习基地等硬件教学资源建设方面统筹规划并注重与企业、科研院所的合作共建,创建了3个国家级大学生实践教育基地、5个中央地方共建实验室、1个省级的工程研究中心、1个省级实验教学示范中心、1个市级开放实验室、1个校企共建实验室和3个校企共建创客空间。

为了让学生从课堂走向实验室,走向实习实训基地,为专业主干课程设置基于实际应用的课程设计、实习实训环节,给学生提供更加真实的实践环境。在毕业设计之前,配置专业实习和专业综合课程设计,为学生提供系统学习和使用专业知识的机会,使学生初步具备创新素养,为进入毕业阶段打下坚实的基础。

2.1.3. 强化课程设置中职业需求的切合性

将职业资格考核与相关的专业课程进行对接,构建完整的职业能力提升体系,强化课程内容与职业需求的切合性,建立完善的培训方案,开放相应的实验室供学生使用,配备专业的教师进行培训,在帮助学生顺利完成职业资格考核、有效提高职业素养同时激发学生的创新性思维、培养学生将创新思维用于职业需求。

2.1.4. 强化毕业设计中创新实践的重要性

毕业阶段的实习采取分散的方式,由学生基于个人情况和就业意向的考虑,自行选择实习的单位和内容,实现专业与行业对接,学业与职业对接。在毕业设计环节,根据学生毕业后的去向,组建由实习实训基地的经验丰富的技术骨干组成的校外指导教师团队,结合工程实际问题,由校内、外导师共同为学生量身定制毕业设计内容并进行指导,这样可以为学生进一步发挥创新思维提供广阔的施展空间并帮助学生更好地完成从学校到职场的环境过渡和从学生到职员的角色过渡。

2.2. 贴合学生兴趣的创新能力的培养

为了发挥学生在创新活动中的主体作用,学习科学研究的基本方法。在实践教学中将竞赛和项目相融合,进一步提升学生的创新思维能力。

2.2.1. 专业特长与学习兴趣相长的科技竞赛

科技竞赛活动的开展有助于培养大学生主动实践能力、提高大学生的素质。近年来,学院大力支持

并组织学生参加了电子设计大赛、机器人大赛及各种创新竞赛项目。在指导教师的协助下在备赛和参赛的过程中能够有效地激发其对于实践创新的浓厚兴趣并最大程度地发挥其专业特长,逐渐地由被动变主动,培养并提升实践创新能力。

此外我们还与各类合作企业共同举办了有针对性的科技竞赛,在为企业解决工程实际问题的同时学生的实践能力和创新能力也得到了明显提升。这类竞赛还可以增强学生的团队协作意识,取得了良好效果,获得了企业的认可和欢迎。

2.2.2. 教师科研与学生兴趣并重的创新训练

充分利用教师的日常科研活动,将其作为一个重要的平台来帮助优秀的本科生步入科研和实践创新的殿堂。由学生根据自己的兴趣特长结合教师的研究兴趣进行自主申报,自愿参加科研活动。有计划分批次地组织本科生参与到科研活动当中,由指导教师加强活动管理和对学生进行的相关科研培训。通过双向选择,在指导老师的帮助下引导优秀本科生早进课题组,对学生进行相关的科研培训,指导他们利用科研实验的方法和数据,撰写科研论文或毕业论文并公开发表,促进科研与教学的有机互助与互动。

定期组织并开展相关的科研活动,解决教师、研究生、本科生组成的科研团队的指导、分工、合作等方面的问题,此进一步提升学生提出问题、分析问题和解决问题的能力。

近年来,电子学院创建了“未来星电子创客空间”,为学生参加教师科研项目提供一个开放的平台,通过组织学生主动参加创新实践活动,为学生的成长提供良好的条件。在现有实验教学中心功能基础上,“专用一复用”模式相结合,既有专用创新实验室和创新活动场所,又可用于大学生科技创新活动。

“未来星电子创客空间”有3D打印机、NAO人形机器人、Hololens增强现实头盔、HTC虚拟现实头盔等设备40余台套。对不同层次的实验室提供不同的实验设备,面向低年级学生提供常用的电子仪器;面向高年级学生配置较高级的开发设备,如单片机、智能硬件、DSP开发板、PCB热转印机及腐蚀池、常用的电子设计类软件等。

创客空间的常规工作包括:1) 技术培训。在新加入创新活动团队的学生中举办各种创新活动讲座;对常用电子器件识别、检测、基础项目设计制作等基础培训;带学生到合作企业参观,让学生了解生产一线的情况。2) 各类学科竞赛的组织和集训。重要的有全国大学生电子设计竞赛、全国“挑战者”杯创新竞赛等。3) 开展常规科技创新活动。主要是学生通过申请,将创新设计项目带进实验室,开展科技创新实验。

近三年来,学生获得江苏省大学生电子设计竞赛二等奖3项;江苏省大学生机器人大赛一等奖1项、二等奖1项、三等奖4项;中国工程机器人大赛暨国际公开赛一等奖8项、二等奖4项学科竞赛奖项。

近三年获得了40余项国家级、省级实践创新项目。部分学生在教师的指导下发表了高质量的科研论文、获得了专利授权和软件著作权。

2.3. “孵化”创新的实践基地建设

建立“高校-企业”联合培养工程应用型创新人才机制,与本地知名企业合作,开展校企深度融合,共建校外实践教育基地,彰显创新人才培养的应用型特色。主要内容包括以下几个方面:

2.3.1. 建立校企合作育人机制

通过双向选择的方式将优秀人才培养与企业的研发环节相结合。鼓励低年级学生在学有余力的条件下,加快校内课程的修读进度,为后续提前走出课堂进入企业实习做准备。进入企业的学生能够实地参与企业的项目研发,为企业发展贡献力量同时也提升自身的创新素养和实践动手能力。

目前,已与当地22家企业签订了实习基地协议,形成了“实验、实训、实习”有机结合的实践教学

平台。

2.3.2. 建立校企合作双导师制

学生的课程设计、生产实习和实训以及毕业设计采用校企联合指导的方式，由学校和企业联手协同培养地方需求的应用型本科创新人才。

毕业设计的指导老师采取双导师制，为每个学生配备了校内和校外两名指导教师，校内的导师负责指导学生的理论设计，而校外的高级工程师负责指导学生设计中的工程部分。部分学生的整个毕业设计过程都在校外指导教师所在的企业完成，其设计内容充分考虑学生的创新思想同时贴合企业的实际需求，有效提高了学生的创新思维能力和工程设计能力。

2.3.3. 建立校企合作质量评价机制

为保证培养效果，对学生进入企业后的学习和工作进行定期的质量监控，利用校企合作共同构建教学质量评价体系，突出“创新为主，能力为重”的评价标准。

2.4. 启发创新思维的视野拓展

视野拓展是养成学生创新思维的重要手段之一，通过构建与实践创新需求相对接的校园讲座新模式、鼓励学生参与各种国际游学项目，并以此作为创新人才培养的着力点之一。为了保证效果，在拓展学生的视野方面采取了一系列措施：

邀请国际、国内一流的专家学者为学生提供高水准的专业讲座精品。使学生能实时了解专业的最新动态，获取珍贵的精神食粮，极大地开拓了学生的视野。由此，将讲座列入学科建设目标，力争讲座建设制度化，促进讲座的长期持久发展。同时鼓励教学、科研领域有相当水平和影响力的骨干青年教师积极参与。

近年来，我们先后邀请国内外知名专家和学者为学生开展了一系列讲座，同时邀请一些优秀企业为学生举行专题宣讲会。极大的拓展了学生的视野，为创新思维的发展提供了良好的基础。毕业生中涌现出一批企业研发骨干和创业精英，毕业生社会认可度不断提升。

我们还为成绩优秀、能力突出的学生提供中短期的出国学习和交流的机会，为学生毕业后的深造提供更广阔的机会，也帮助学生在人生的重要转折点做出更具目的性和更加理性的选择。

3. 结语

根据应用型本科教育的特点及本校提出的“动手能力强、后劲足”的教育理念，本文提出并构建了多元的实践创新人才培养体系，有效提升了学生的就业竞争力、实践能力、创新思维以及动手能力。基于贴近工程实践的课程内容的设置，帮助学生从课堂顺利走进实验室和实践基地；贴合学生的兴趣和特长组织学生参加各项竞赛和创新项目的研究，使学生的批判性思维能力、观察力、协同力、领导力等多种素质都得到很大提高，大大增加了学生今后取得创新成果的机率；建立校企深度合作，本着“优势互补、资源共享、人才共育、就业共推”的原则，跟行业企业接轨，强化学生工程应用能力的培养。

致 谢

本文研究内容感谢教育部高教司协同育人项目 201602010025、201602011009 和 201602019013 提供资助。感谢淮海工学院电子工程学院电子信息系及实验中心提供的资料。

基金项目

教育部高教司协同育人项目：校外实践基地建设类——电子信息大类校外实践基地建设(支持公司：

中软国际,项目编号:201602010025);教学内容和课程体系改革——数字电子技术(支持公司:百科融创,项目编号:201602011009);教学内容和课程体系改革——《C语言程序设计》的课程优化与改革探讨(支持公司:蓝鸥科技,项目编号:201602019013)。

参考文献

- [1] 周合兵,罗一帆. 构建创新教育大平台 培养创新型人才[J]. 实验室研究与探索, 2012, 31(8): 297-300.
- [2] 郑清春,王娜. 高校创新教育的内涵、问题及路径选择[J]. 黑龙江高教研究, 2017(9): 159-161.
- [3] 石红波,邹维娜. 高水平工科大学本科生创新教育现状调查[J]. 高等工程教学研究, 2014(2): 94-99.
- [4] 蔡成涛,梁燕华. 高等院校创新人才培养的措施方法[J]. 教育教学论坛, 2017(47): 83-84.
- [5] 孙巧榆,杨瑞,户彩凤. 多元对接模式下电子信息工程专业教学体系的构建[J]. 淮海工学院学报(人文社会科学版), 2016, 14(11): 138-140.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2331-799X, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ces@hanspub.org