

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2019.01.018

新工科背景下大学生创新训练中心 建设的探索与实践

李目,曾照福,吴亮红,赵延明,席在芳

(湖南科技大学 信息与电气工程学院,湖南 湘潭 411201)

摘要:在新工科背景下结合电气信息类大学生创新训练中心的实际,从建设总体思路、建设理念、创新指导团队、创新训练体系、指导教师激励机制和运行管理等多个方面着手,探索和实践了大学生创新训练中心的建设问题。实践成效证明,开展创新训练中心建设提高了学生的实践创新能力,对高校创新人才的培养和电气信息类学科的发展以及实践平台的建设具有良好的推动作用。

关键词:新工科;创新训练中心建设;创新能力培养;实践平台

中图分类号:G482 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-5884(2019)01-0091-05

新经济快速发展迫切需要新型工程人才支撑,需要高校面向未来布局新工科建设,探索更加多样化和个性化的人才培养模式,培养具有创新创业能力的工程科技人才^[1-3]。从“复旦共识”“天大行动”和“北京指南”逐步开启新工科建设以后,标志着以新工科建设为主题的高等工程教育改革进入到一个新的发展阶段^[4]。创新创业能力作为新工科培养工程技术人才的首要要求,也是学生综合素质的重要体现和人才培养质量的重要衡量指标^[5]。在新工科背景下,全国各高校对创新创业人才培养模式和创新实践平台建设进行很多的探索与实践,取得了丰硕的成果^[6-8]。大学生创新训练中心作为大学生开展科技创新活动、培养创新创业能力的重要实践平台,已成为新工科背景下大学生创新创业教育改革和实践的重要场所。

我校电气信息类大学生创新训练中心始建于2004年,2008年被正式列为我校电子与电气技术国家级实验教学示范中心的创新实验部,2012年获批湖南省大学生创新训练中心,2015年通过验

收并转设为湖南省大学生创新创业教育中心立项建设单位。创新训练中心经过10年多的建设,为学生搭建了自主学习、自由探索的实践平台,促进了大学生创新精神与实践能力的系统培养与训练,引导和推动了创新人才培养模式改革,优化了创新人才成长环境,提高了人才培养质量。随着高校新工科建设的蓬勃开展,既给大学生创新训练中心的发展指明了新方向,也对中心的建设提出了新的挑战。我中心借助学校积极推进新工科建设的契机,对创新中心的建设总体思路、建设理念、创新指导团队、创新训练体系、指导教师激励机制和运行管理等方面进行了全面探索与实践。

1 创新训练中心建设总体思路

我校创新训练中心以教育部为推进新工科建设先后出台的纲领性文件为基础,以湖南省和我校大力推进双一流学科建设为契机,结合我校办学定位与优势特色、区域经济发展方向和产业转型升级需求,以培养学生创新精神和创新实践能

收稿日期:20180830

基金项目:湖南省普通高等学校教学改革研究项目(湘教通[2014]247号,序号282;湘教通[2015]291号,序号253;湘教通[2017]452号,序号236);湖南科技大学潇湘学院教学研究与改革项目(G31454)

作者简介:李目(1979-),男,湖南宁乡人,副教授,博士,主要从事分数阶系统理论,复杂网络分析、综合、测试与诊断方面的研究。

力为目标,以优化创新训练体系为重点,以创新运行管理体制为保障,开展创新复合型工程技术人才培养模式的探索与实践,培养学生的工程实践能力和创新研究能力。

创新训练中心的建设主要围绕以下几个方面:一是更新建设理念与改革培养模式。根据自身实际,与时俱进,紧密结合新工科建设内容,更新创新训练中心建设理念和改革人才培养模式,突出本学科的特色和优势,形成科学化、人性化和操作性强的培养模式。二是创新指导教师团队建设,建设一支实践经验丰富、专业知识扎实、科研与创新能力强的指导教师队伍。三是优化创新训练教学体系,构建“一二三四”创新训练教学新体系,改革创新训练方法,分阶段采取多种模式培养和提高学生的创新意识和创新能力。四是建立和完善指导教师激励机制,提高教师参与创新指导的积极性。五是完善运行管理模式,确保创新训练中心持续高效健康发展。

2 创新训练中心建设的具体内容

2.1 创新训练中心建设理念

以突出学生主体性、注重学生个性化培养为基点,以培养学生创新精神和创新创业能力为核心,以优化创新培训体系为手段,突出学科优势与特色,建立学生知识、能力和素质协调发展的开放型实践教学平台。

2.2 创新指导教师团队建设

创新训练中心建设中,创新指导教师团队建设是确保培养质量的关键。近年来,创新训练中心不断加大对指导教师的引进力度,从不同学科和专业中吸纳教学经验丰富、理论水平高、实践能力强的教师进入指导团队,并按照指导老师专长成立多个创新指导团队,包括科研项目指导团队、学科竞赛指导团队和创新实验项目指导团队。

科研项目指导团队主要由承担了科研项目的教授和中青年骨干教师组成。在创新指导中,这些教师吸收基础扎实和创新能力强的学生进入科研团队,实际参与科研项目的研发。另外,这些教师还定期为全体创新训练中心的师生作讲座和学术报告,培养师生的科研兴趣和科研能力。

学科竞赛指导团队由指导学生竞赛经验丰富、工程实践能力强的中青年教师组成。这些教

师主要负责学科竞赛的预赛、选拔、集中培训和参赛全过程。同时,根据不同的学科竞赛以及教师的不同学科与专长进行了细分。例如,创新训练中心已形成电子设计竞赛指导组、挑战杯竞赛指导组、机器人竞赛指导组、智能车竞赛指导组和节能减排竞赛指导组等,核心指导教师保持稳定,其他指导教师实行动态调整。学科竞赛指导团队的分组模式大大增强了竞赛的指导效果,提高了学科竞赛的获奖率。

创新实验项目指导团队主要是由具有较强科研能力和理论基础的青年教师和有一定科研经验的高年级学生组成。创新实验项目主要包括国家级、省级和校级大学生创新性实验项目,该指导团队负责指导项目申报、立项、项目研究、项目测试、项目答辩和项目结题的全过程,既培养学生的项目研究能力、工程综合设计能力,同时也锻炼和培养了这部分青年教师和高年级学生,为创新训练中心指导教师队伍提供后备力量。

2.3 创新训练新体系构建

构建特色鲜明的创新训练新体系是创新训练中心的核心任务。经过多年的探索与实践,创新训练中心形成了“一个核心、二个结合、三个阶段、四种模式”的“一二三四”创新训练教学新体系,其结构如图1所示。

“一个核心”是指以培养学生的“基本操作技能、工程综合设计能力和创新研究能力”为核心目标,其它工作均围绕这个核心展开。简单表述“一个核心”的内涵就是培养学生“三个能力”。

“二个结合”是指将基本技能培训与学科竞赛相结合,创新实验项目与科研项目相结合。其中,基本技能培训包括课程培训和集中实践培训,课程培训主要包括“电子基本技能”“科技创新思维与技巧”“电气基本技能”“电路综合设计”“电子系统综合设计”和“单片机原理与应用”的基础课程教学;集中实践培训包括“电子基本工艺技能”“电气基本工艺技能”“电子电路综合设计”和“单片机系统综合设计”等实践内容。同时,根据研究方向的不同,基本技能课程培训和实践培训中增设不同的培训内容,例如,电力电子与电气传动方向,课程培训中增设了“PLC原理与应用”“现代电力电子技术”和“DSP原理与应用”等课程内容;集中实践培训中增设了“开关电源综合设计”和“直流电机调速系统设计”内容。

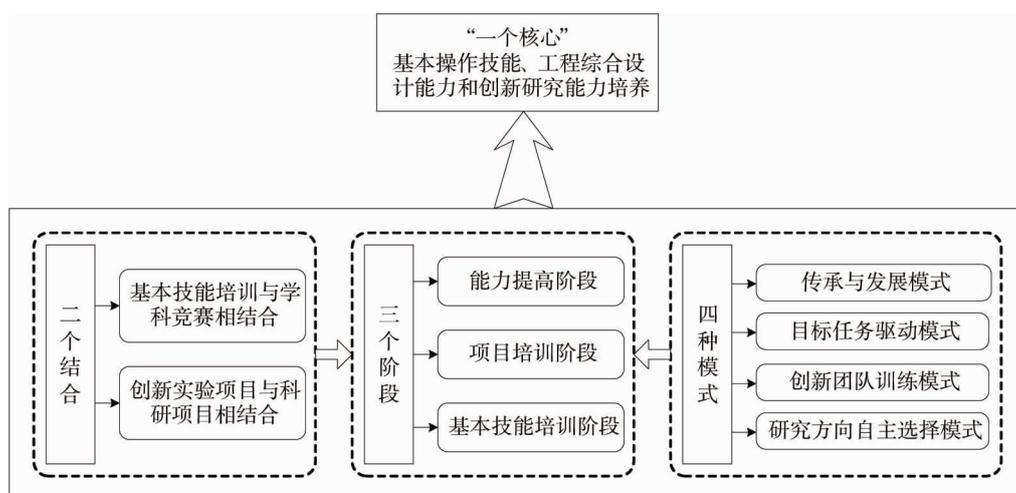


图1 “一二三四”创新训练教学体系

“三个阶段”是指学生在创新训练中心学习培训和能力提高的三个阶段,即“基本技能培训阶段”“项目培训阶段”和“能力提高阶段”。基本技能培训阶段主要完成基本技能课程培训和集中实践环节培训,采用集中授课与培训的方式;项目培训阶段主要完成从大学生创新实验项目申请、立项、项目研究、项目测试、项目答辩、项目结题的全过程培训,主要采用学生主持项目完成和教师指导的方式;能力提高阶段主要完成学科竞赛预赛、集中培训、竞赛、测试以及参与指导教师科研项目的全过程,主要采用教师指导学生参加各类学科竞赛和学生参与教师科研项目的方式。

“四种模式”是指创新训练中心的四种创新训练模式,即“研究方向自主选择模式”“创新团队训练模式”“目标任务驱动模式”和“传承与发展模式”。其中,研究方向自主选择模式是指学生进入创新训练中心后可根据自己的兴趣和特长以及未来的职业规划等自主选择研究方向。我院创新训练中心开设了10个研究方向,包括电力电子与电气传动、新能源开发与应用、电力工程、智能仪器与仪表、智能检测与自动化装置、智能机器人、物联网工程、信息采集与处理、智能家居与智能电器、现代通信技术与工程,每个研究方向对应1个主题创新实验室。学生在主题实验室能够充分发挥自己的特长和主动性,取得良好的培训效果。创新团队训练模式是指学生进入创新中心经过第一阶段的基本技能培训后,由学生自主组成3~5人的创新团队,通过指导教师审核同意后确

定团队成员,以团队的形式开展学习与培训。组队时要求充分考虑学科、专长和高低年级的分布,同时,指导教师对团队进行1年的考察,根据团队的协作和表现情况可对成员进行动态调整。对于一些重要的学科竞赛,可突破已有的创新团队界限,通过重新选拔并组队,确保以最强的团队参加竞赛,获取最好的竞赛成绩。目标任务驱动模式是指创新训练教学基于目标任务驱动方式。创新团队在组队完成后都会确定目标任务,包括创新训练项目、学科竞赛项目、科研项目等,指导教师根据不同类型项目给定任务目标和要求,指导教师负责全过程监控和指导。通过目标任务驱动训练模式,使学生置身明确的学习任务中,充分调动自身的积极性和创新性,培养自己的工程实践能力、创新研究能力以及团队协作精神。传承与发展模式是指在创新训练教学中注重知识的传承与发展,这对于创新中心的持续健康发展非常重要。首先,在创新团队组队时进行了高、低年级学生的搭配,通过高年级学生的带领和指导低年级学生尽快进入角色。其次,创新训练中心专门建立了学生作品陈列室,历年来创新中心学生取得的成果均收藏在该室中,包括了作品实物、电子文档等,学生可申请进入该室查阅相关材料,通过学习、参考和借鉴的方式提高学习效率。再次,定期邀请创新训练中心优秀学生做辅导报告,分享其学习经验和方法。最后,不定期邀请指导竞赛经验丰富的教师做专题辅导,激发学生的学习兴趣。

2.4 指导教师激励机制建设

建立指导教师激励机制是提高指导教师积极

性和主动性的重要举措。创新训练中心主要从以下几个方面推进该项工作。

2.4.1 建立指导教师成果纳入绩效考核和职称评定制度

学院按照指导教师指导学生获得的各项成果计算绩效,其成果包括学科竞赛奖励、创新实验项目获奖、发表的论文、申请的专利等等。学校和学院在职称评定细则中也对教师指导学生进行创新研究做了具体规定,对其取得的成果将作为职称评定中的一个加分条件。

2.4.2 建立创新训练教学工作量核算制度

对于创新训练中心开设的创新培训课程和实践培训环节,按照教学型教师的课程教学工作量核算方法计量;对于指导学科竞赛的教师,其工作量按照指导竞赛的级别、参赛组的数量以及获得的奖励等级等因素综合核算;对于指导学生创新实验项目和科研项目的教师,其工作量按照指导项目的级别、数量、项目验收情况以及取得的项目成果等综合核算。

2.4.3 建立创新训练中心管理人员津贴核算制度

对负责创新训练中心日常管理的教师,根据学院实验中心管理制度和创新训练中心的总人数核算津贴。对于既指导学生创新训练活动又参与中心管理工作的教师,管理工作的津贴独立核算,鼓励指导教师在指导学生的同时承担相应的管理工作,提高管理效果。

2.5 创新训练中心运行管理机制建设

2.5.1 创新训练中心管理制度建设

根据创新训练中心管理实际,制度了一系列相关的管理制度,包括创新训练中心人员管理制度、项目经费管理制度、仪器设备与元器件管理制度、公共财物管理制度、创新训练教学工作量核算制度等等。其中,多个管理制度又细分为几个目标管理制度。例如,人员管理制度中细分为创新中心招新管理制度、基本技能培训制度、创新团队组队制度、项目培训制度、能力提高培训制度、学分认定制度、离退中心制度、创新训练课程考核制度以及创新训练中心学生守则等等;项目经费管理制度根据经费来源不同细分为创新实验项目经费管理制度、创新训练中心经费管理制度等。通过各种制度规范创新训练中心的管理,确保各项工作有序、高效开展。

2.5.2 创新训练中心管理机构设置

为了加强创新训练中心日常管理,提高工作效率,创新训练中心成立了管理办公室,配置了创新训练中心主任和教学秘书,其中,中心主任全面负责创新训练中心的运行管理工作。同时,学院学生科协负责协助中心办公室加强学生管理。另外,创新训练中心成立了多学科融合的指导教师团队,全面负责学生的创新训练指导工作。创新训练中心设有10个主题创新实验室,每个主题创新实验室都配有1位指导教师和1名高年级学生负责管理。通过运用多方位、立体式的管理模式,确保创新训练中心有序高效运行。

3 创新训练中心建设成效

自2012年获批省级大学生创新训练中心以来,本着边建设、边探索、边实践和边改进的原则,多方位、多角度、多手段不断推进创新训练中心的快速发展,取得了比较显著的成效。近年来,创新训练中心学生主持国家级大学生创新性实验项目4项,省级创新性实验项目21项;获国家发明专利22项,实用新型发明专利52项,软件著作权23项;发表学术论文22篇;参加包括全国大学生电子设计竞赛、挑战杯、智能汽车竞赛、机器人大赛、节能减排社会实践与科技竞赛在内的科技竞赛活动中获国家级奖励48项、省级奖励106项。通过创新训练中心的培训与学习,学生的工程实践能力和创新研究能力显著提高。创新训练中心的毕业生受到用人单位和重点高校硕士生招生单位的普遍欢迎。同时,创新训练中心的影响力和辐射作用不断扩大。首先,创新训练中心在学生中的影响力逐年上升,每年新报名进入训练中心的人数突破200人;其次,多个企业在创新训练中心进行了现场招聘,学生的创新创业能力受到用人单位高度评价;再次,创新训练中心的社会影响力也不断提高。多个兄弟院校来创新训练中心进行合作交流,相互学习和借鉴经验。湖南卫视、湖南教育台、中国青年报等新闻媒体先后对创新训练中心的建设做过专题报道;最后,创新训练中心的建设成果对我院学科建设和实践平台建设起到很好的促进作用,为我院电子与电气技术国家级实验教学中心、信息与电气技术国家级虚拟仿真实验教学中心、省级校企合作人才培养基地的发展与建设提供了有力支撑。

4 结语

电气信息类大学生创新训练中心是培养电气信息类专业学生创新实践能力的重要平台。创新训练中心借助学校积极推进新工科建设的契机,以新工科建设的内涵为出发点,积极开展了建设思路与理念、创新指导团队、创新训练体系、指导教师激励机制和运行管理等方面的探索与实践,取得了比较显著的建设成效,为创新实践人才的培养提供了良好平台。创新训练中心的建设是一项复杂的系统工程,需要不断地创新与实践,创新训练中心将继续探索和实践更科学、更务实、更有效的创新人才培养机制,提高创新人才培养质量,为我校新工科建设增添力量。

参考文献:

- [1] 吴爱华,侯永峰,杨秋波,等.加快发展和建设新工科,主动适应和引领新经济[J].高等工程教育研究,2017(1):1-9.
- [2] 林健.面向未来的中国新工科建设[J].清华大学教育研究,2017(2):26-35.
- [3] 李华,胡娜,游振声.新工科:形态、内涵与方向[J].高等工程教育研究,2017(4):16-19.
- [4] 钟登华.新工科建设的内涵与行动[J].高等工程教育研究,2017(3):1-6.
- [5] 顾佩华.新工科与新范式:概念、框架和实施路径[J].高等工程教育研究,2017(6):1-13.
- [6] 周静,刘全菊,张青.新工科背景下实践教学模式的改革与构建[J].实验技术与管理,2018(3):165-168.
- [7] 孙科学,郭宇锋,肖建,等.面向新工科的工程实践教学体系建设与探索[J].实验技术与管理,2018(5):235-238.
- [8] 马庆禄,任其亮,陆百川.面向交通信息产业的“新工科”人才培养模式与实践[J].当代教育理论与实践,2018(3):58-62.

Exploration and Practice of College Students' Innovative Training Center Construction under the Background of New Engineering

LI Mu, ZENG Zhaofu, WU Lianghong, ZHAO Yanming, XI Zaifang

(School of Information and Electrical Engineering, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

Abstract: Under the background of new engineering, combined with the actual situation of college students' innovation training center of electrical information, this paper explores and practices the construction of university students' innovation training center from the aspects of general idea, construction concept, innovation guiding team, innovation training system, guiding teacher incentive mechanism and operation management. The practical results have proved that the construction of innovation training center has improved students' practical innovation ability and played an important role in promoting the training of innovative talents, the development of electrical information discipline and the construction of practical platform.

Key words: new engineering; innovation training center; cultivation of innovation ability; practical platform

(责任校对 刘兰霞)