

多层次多学科本科生创新实践平台的构建与实践

刘德明,钟素娟,庞胜华,李泽裕

(福州大学 土木工程学院,福建 福州 350116)

摘要:创新实践平台能有效促进创新实践训练项目的开展,促进创新人才培养质量的提高。文章以给排水科学与工程专业为例,从创新实践平台的运行机制、完善平台的保障措施出发,介绍了创新实践平台的构建思路,分析了创新实践平台的实践目标,以及所取得的主要成果与经验。多层次多学科的创新实践平台的构建,使本科生创新能力与实践能力得到进一步提高,保证了本科生科研创新实践训练的持续开展。

关键词:多层次多学科;创新实践平台;实践教学;给排水科学与工程

中图分类号:G642.44

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2015)03-0123-04

创新人才的培养是中国高等教育的根本目标和首要任务,是建设创新型国家的基础。创新实践训练项目的开展需要各级政策的扶持,也需要创新实践平台的支撑。创新实践平台能有效促进创新实践训练项目的开展,促进创新人才培养质量的提高,激发学生的积极性、主动性和创造性,在培养学生兴趣和能力的同时,不断提高学生的自我学习能力、科研能力、实践能力以及团队协作能力。针对给排水科学与工程这类工科专业,要培养本科生的创新能力,更需要为学生构建好的创新实践平台,在传授学生理论知识的同时,为学生提供实践机会^[1]。

一、多层次多学科创新实践平台的构建

(一) 建立创新实践平台的运行机制

在教学指导方面,采用“导师—研究生—本科生”机制,即专业教师在科研选题、总体方案和疑难问题等方面给予指导,由于所选课题主要与研究生课题挂钩,因此可由研究生负责组织实施和日常监督管理,带领本科生完成实验项目。本科生科研团队主要由大一到大三的学生组成,采用“双向选择”和“年级梯队”模式。学生可以根据个人兴趣选择课题,指导教师则根据学生学习情况、综合素质等进行选拔,由高年级学生作为项目负责人,发挥传帮带作用,带领低年级学生共同完成项目。大一学生作为人才储备,可尽早接触实践平台,促进实践平台的良性循环^[2]。项目与项目之间相互合作,互帮互助。在这个创新实践

收稿日期:2015-01-06

基金项目:福建省教育科学“十二五”规划2014年度立项课题“本科生创新实践平台构建与实践研究”(FJJKG14-099)

作者简介:刘德明(1963-),男,福州大学土木工程学院副教授,主要从事建筑给水排水工程研究,(E-mail)fd-ldm@163.com;(通讯作者)庞胜华(1977-),女,福州大学土木工程学院市政工程系讲师,硕士,主要从事给排水专业教学与科研,(E-mail)pang96210@163.com。

平台中,将教学与科研、理论与实践相结合,注重实验过程和科研实际训练,培养学生的实验设计能力、实践能力、团队精神和创新意识,引导学生自主开展科研训练项目。图1为创新实践平台的运行机制。

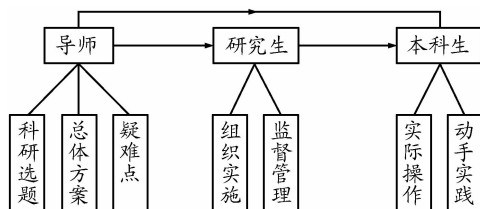


图1 创新实践平台的运行机制

(二) 完善创新实践平台的实施保障模式

1. 实验室与实验器材

高等学校实验室是培养学生动手操作能力、工程实践能力和创新能力的重要基地,也是高校教学资源最集中的场所之一,在培养学生实践能力和创新精神方面具有独特的作用^[3]。“导师—研究生—本科生”的机制形成本硕博贯通、高度共享实验室资源的优势,实现了资源利用的最大化。也可以根据项目实验需要申请使用其他学院实验室、校中心实验室或者校外企业实验室,学生还可以根据所设计的实验方案制作和选购一些必要的实验器材等。

2. 项目来源与经费保障

将各类竞赛、学生科研项目 and 导师科研项目的子项目等引进创新实践平台,让本科生参与导师课题,真题真做,有利于学生了解学科前沿,以及初步掌握科学研究与探索的一般规律和方法,强化理论基础知识,养成良好的科学精神和意志品质。导师可以根据自己的科研或所带研究生课题的子项目作为本科生创新实践项目的课题,让本科生按兴趣自主选择课题,申请相关创新训练计划项目,如国家级、省级大学生创新创业训练计划项目、福州大学本科科研训练计划(SRTP)项目,以及福州大学土木工程创新性实验研究计划(IRP)项目等^[4-7]。同时,鼓励本科生积极参加各级各类创新训练竞赛,如国家级、省级或校级节能减排社会实践与科技竞赛、挑战杯、大学生新能源科技创新大赛、结构大赛、桥梁图文比赛等等,引导学生重在参与、重在实践、重在锻炼。

福州大学大学生科研训练计划(SRTP)项目的研究课题主要以福州大学土木工程创新性实验研究计划(IRP)的前期工作为基础进行申请^[2]。福州大学土木工程创新性实验研究计划(IRP)项目的研究方向是以申请国家级和省级大学生创新创业训练计划课题的子项目来确定的。每个项目组各自构成一

个相对独立、完整的系统。申请成功后经费共用,由研究生负责管理,统筹安排,保障各创新实践项目的顺利完成,同时又相互交叉、相互渗透,团队与团队之间也相互合作,构成稳定的、可持续发展的平台。图2为创新实践平台的实施保障模式^[8]。

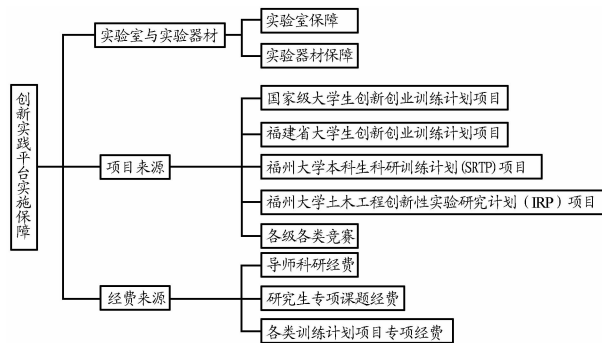


图2 创新实践平台的实施保障模式

(三) 借助外力,壮大队伍,增强平台实力

1. 学科交叉出创新

给排水科学与工程专业受专业单一性与局限性等的影响,在创新实践过程中常常遇到与其他专业交叉的问题,这成为创新实践项目顺利推进的技术瓶颈。为此,通过引入建筑、土木、电气、机械和化学等专业学生进入创新实践平台,提高平台的整体实力,促进学科和专业间的交流,形成优势互补。不同学科和专业背景的学生相互讨论,思路互相撞击才能迸出创新的火花,这也使大学生创新实践训练突破传统学科与专业的限制。如获得全国第六届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖项目“微型发电稳压节水龙头”和全国第七届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛三等奖项目“智能长寿命家用净水器”等项目,正是有了不同年级学生的参与,特别是有电气工程、机械工程等专业学生参与,才较好地解决了交叉学科的相关问题。创新实践平台跨年级、跨专业、跨院系甚至跨学校构建,有利于学科交叉出创新性成果。

2. 校企联合出人才

创新实践直接影响到创新人才培养的质量,是应用型工程技术人才培养的重要环节,这就要求创新实践平台要“走出去,引进来”。因此,依据自身专业资源有选择地与各类企业进行合作,可以培养学生的工程理念和创新意识。近几年来,学校分别与科研单位、设计单位、施工单位、高新企业等10多家企业签订了福州大学本科专业实践基地,例如昆明群之英科技有限公司、福建省建筑设计研究院、福州城建设计研究院、福建福大建筑设计有限公司、福建亚通新材料科技股份有限公司、福建博大塑业有限公司、福州新特力建筑科技有限公司等等。企业为学生提供经费、场所、材料、设备以及技术人员,许多参与竞赛创

新成果的作品,如“微型发电稳压节水龙头”“智能长寿命家用净水器”“船载式太阳能自动曝气净水装置”“微动力家庭中水回用便携装置”等的加工、测试、整合等都需要企业提供指导,需要借助企业的加工设备和测试设备。有企业工程经验(丰富)的工程师或技术骨干作为创新实践平台的顾问,让学生了解社会的需要,实现学生与企业之间的零距离接触,避免了闭门造车的窘境。同时,实践创新平台的成果或者专利也可以为企业所用,如实用新型专利“主动补水排水系统(ZL 2013 2 0502742.5)”就为企业所采用,实现了校企合作双赢。通过树立以学生为本、以企业为参与主体、以实际工程训练为中心的创新理念,构建出一个面向企业需求、全方位开放的大学生创新实践平台。图3为借助外力壮大队伍的架构。

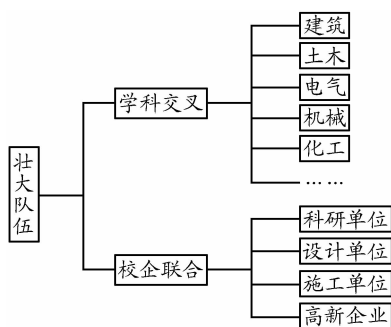


图3 借助外力壮大队伍的架构

二、多层次多学科创新实践平台的实践目标

(一) 培养学生的“四会”精神

着力培养学生“四会”能力,即“会说、会写、会学、会做”能力。“会说”指的是语言表达能力,“会写”指的是书面表达能力,或者说论文写作能力,“会学”指的是自学能力,“会做”指的是完成任务的能力。基于“以学生为中心,教学与实践相结合”的理念,学生在导师的指导下,根据给定的课题,自己填写申请书,制作PPT,参与申请答辩,锻炼了本科生“会写”“会说”的能力。申请成功后,待学生熟悉科研流程、科研方式以及科研规律后,引导学生根据给定的实验目的和实验条件,自己查阅文献设计实验方案、确定实验方法、选择实验器材、拟定实验操作程序,最后自己动手实验,对实验结果进行分析处理并发表文章,以激发学生的科研意识和科研热情,提高学生“会学”“会做”“会写”的能力。通过动手实践,让学生明白“主动比被动好,做比不做好,多做比少做好”的道理,主动积极提前完成任务,为下一步工作做好准备,这样往往能获得更多、更好的机会。

(二) 培养学生的团队合作精神

在竞争日益激烈的环境中培养学生的团队合作精神,是全面提高学生综合素质的必然要求。在本科生创新实践平台中,强调团队的集体智慧。每个

项目都由高年级学生作为项目负责人,项目负责人应把握实验的整体方案、实验进度以及做好组员的分工安排。当某个项目人手不够或者实验遇到困难的时候,平台里其他成员便一起想办法,共同参与完成实验。课题之间相辅相成,组员与组员之间、项目组与项目组之间既相互分工又相互合作,这样的创新实践平台必将产生一股强大而且持久的力量。

(三) 培养学生的创新能力

古人云:授人以鱼,不如授人以渔。大学生走向社会,参与市场竞争,必须具备各种各样的能力,以适应市场经济的发展。实践动手能力和创新能力的培养是现今教育中的一个重点,本科生创新实践平台为大学生施展个人特长、接受新知识和发挥创新能力提供了一个个性发展的舞台。

给排水科学与工程专业本科生创新实践平台为本科生提供自主、愉悦、和谐的实践环境,学生课题申请成功后,在查阅文献资料的基础上,自主设计实验方案并动手实践,在相互讨论交流或者实际动手操作过程中往往会有新的发现或新的思路。此外,创新实践平台应多设置一些能促进学生多向思维、个性思考的开放性课题,鼓励学生根据兴趣爱好参加各类比赛和实践活动,鼓励学生大胆实践,尽情发挥自己的聪明才智。让学生能从不同视角思考问题,多方位、多层次地寻找解决问题的方法,从而在巩固已有知识的基础上培养扩散性思维,构思新的创意。在创新思维引导下参与实践,在实践中进行创新,将创新与实践和谐统一起来,达到锻炼和培养创新能力、实践能力的目的。

三、主要成果与经验

(一) 主要成果

1. 申请成功的部分项目

近4年来,申请国家级大学生创新创业训练计划项目2项(2013年、2014年,9位学生参与),福建省大学生创新创业训练计划项目4项(2013年、2014年,18位学生参与),福州大学本科生科研训练计划(SRTP)项目24项(第十二~二十期,118位学生参与),福州大学土木工程创新性实验研究计划(IRP)项目3项(第二~四期,12位学生参与)等。

2. 获得的部分成果

近4年来,以给排水科学与工程专业本科生创新实践平台为基础,相应成立了给排水科学与工程协会、绿色建筑与建筑节能科技创新实践团队、“绿色建筑与建筑节能”创新驱动功能型(临时)党支部。创新实践课题训练成果主要有:本科生获得国家新型实用专利2项,申请国家发明专利2项(实质审查阶段)。以本科生为第一作者在各级专业期刊

上正式发表论文 14 篇。1 项创新成果参加第十二届中国海峡项目成果交易会(2014 年)、2 项创新成果参加由共青团福建省委组织的“在榕高校大学生科技创新成果展”等(2013 年、2014 年)。获得全国第六、七届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖 1 项(2013 年)、三等奖 2 项(2014 年),全国高校给排水科学与工程本科专业本科生科技创新优秀奖 1 项(2013 年),首届福建省大学生新能源科技创新大赛优秀奖 1 项(2014 年),福州大学本科生科研训练计划(SRTP)项目优秀奖 5 项(第十五~十七期),福州大学土木工程创新性实验研究计划(IRP)项目优秀奖 2 项(第三、四期)等。

(二) 主要经验

给排水科学与工程本科专业本科生创新实践平台的构建关键在于建立创新实践平台的科学运行机制,即“导师—研究生—本科生”机制,形成良性循环,保证可持续发展;不断完善创新实践平台的实施保障模式,让学生有课题可做,并提供实验室和经费保障;为学生创造一个自主轻松的创新实践环境,并注意引进其他学科专业的学生;积极与校外单位进行合作,借助外力壮大队伍,增强平台的实力。实施这些措施,旨在培养本科生的“四会”能力、基本科研素质、团队合作精神以及创新能力。

四、结语

本科生创新实践平台的构建为科研训练项目的

开展提供了保障,促进了师生间的接触与交流。而多层次多学科本科生创新实践平台的创建,则为本科生实践训练的持续推进以及高质量地培养创新型人才提供了保障。

参考文献:

- [1] 梁小晓, 韦崇岗. 论普通本科院校理工科专业实践创新平台构建[J]. 乐山师范学院学报, 2012(5): 120-122.
- [2] 刘德明, 李泽裕, 王子龙. 给排水科学与工程本科专业本科生科研创新实践平台研究[J]. 中国轻工教育, 2013, 71(3): 73-75.
- [3] 成谢锋, 郭宇锋, 蔡华民, 等. 建设实践融合、创新拓展的新实验平台[J]. 实验科学与技术, 2012(5): 150-153.
- [4] 教育部. 关于做好“本科教学工程”国家级大学生创新创业训练计划实施工作的通知[Z]. 2012.
- [5] 福建省教育厅、福建省财政厅. 关于做好“本科教学工程”大学生创新创业训练计划实施工作的通知[Z]. 2012.
- [6] 福州大学土木工程学院. 福州大学土木工程创新性实验研究计划(IRP)实施细则[Z]. 2010.
- [7] 福州大学. 福州大学本科生科研训练计划(SRTP)实施细则[Z]. 2003.
- [8] 福州大学市政工程系. 给排水工程专业科研平台构建策划书[Z]. 2012.

Construction and practice of multi-level and multi-disciplinary innovative practice platform for undergraduate

LIU Deming, ZHONG Sujuan, PANG Shenghua, LI Zeyu

(College of Civil Engineering, Fuzhou University, Fuzhou 350116, P. R. China)

Abstract: The platform of innovative practice will effectively promote practical training and improve the training quality of innovative talents. Taking the water supply and drainage science and engineering for example, this paper introduces the ideas of building innovative practice platform based on the operation mechanism and safeguards of platform, and analyzes the practice target, and the main results achieved with the experience. Multi-level and multi-disciplinary platform for innovative practices can further improve the innovation ability and practical ability of undergraduates, and can ensure the sustainable development of the undergraduate students' scientific research.

Keywords: multi-level and multi-disciplinary; innovative practice platform; practice teaching; water supply and drainage science and engineering