

基于创新人才培养的工程实训教学改革

刘洪波

北华大学 工程训练中心 吉林 吉林 132021

[摘要]为解决传统工程实训教学中存在的不足,培养动手实践能力强的创新人才,文章对综合实践课教学方案进行了改进和完善,以工程训练中心实训基地为依托,建立多学科综合实践教学体系,搭建创新实践平台。实践教学证明:该项教学改革能有效提高教学质量和学生的创新实践能力。

[关键词]创新人才;综合实践课程;多学科交叉融合;创新实践平台

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.785

目前,创新逐渐成为推动经济和社会发展的第一动力^[1]。因此,培养具有较强实践能力的创新型人才已成为当代教育的主要目标。工程实训教学不仅可以帮助学生巩固和深入学习理论知识,拓展视野,还可以增强学生的实践能力,培养和激发学生的创新能力^[2],在培养创新人才方面起到不可替代的作用。然而,传统的实训教学大多是教师主导的填鸭式教学,往往忽视了学生的主观能动性,不利于学生创新实践能力的培养。工程训练中心作为各高校开展实践教学的基地,如何利用现有的实习设备改革实训内容及训练模式,提高学生的创新实践能力已成为国内外各综合性大学研究热点^[3-4]。文章笔者基于多年的实践教学经验,在中心领导以及部门同事的支持下,依托工程训练中心实训基地,建立多学科综合实践教学体系,搭建创新实践平台,有效提高教学质量和学生的综合创新实践能力。

1 工程训练中心的资源优势

1.1 多学科综合实践教学体系

北华大学工程训练中心是在原来的金工实习中心和电工电子实习中心的基础上发展起来的。经过十多年的发展,在教学领域、仪器设备等方面具有明显优势,已形成了认知层、基础实践层、专业强化层和综合性创新层递进式的实践教学体系。其中,认识层主要为学生科普一些工程知识及安全教育,帮助学生建立工程的概念,激发学生的好奇心和求知欲。基础实践层主要对学生进行常规的工程训练,不仅要让学生学习工艺知识,体验真实的工程过程,更要保证学生能够熟练掌握各种设备的操作技能。专业强化层主要是针对机械类学生而提出的更高的要求,采用贯穿学生熟知产品的全生命周期的案例实践。学生通过不断发现问题、解决问题循环递进式的模式完成强化训练,极大的提高了学生工程技能和综合工程素养。综合创新层主要以兴趣小组和项目管理的方式进行,主要培养学生的团队合作精神,激发学生创新精神。采用项目驱动式,学生运用已有的知识储备进行产品设计制作。与上一层次的最大区别在于,该层次设计制作的产品多数来源于教师申请的科研项目和学科竞赛等,往往是未知的,需要学生们进行研发。

针对新的多学科的综合实践教学体系,培养目标也从“学习和了解工艺技能”转变为提高学生的综合工程素质和创新能力。同时,中心建立了一套由支撑体系、运行体系和监控

体系组成实习运行与质量监控体系,用于保证教学质量。

1.2 学校最大的综合实践教学基地

除了传统的金属加工,中心还增加了数控机床、特种加工设备、机器人、几何精度测试设备、过程控制系统、分布式控制系统和塑料成型设备。作为学校工科及相关专业开展工程技术实践、培养工程素质和创新能力的实践教学基地,中心设置了基础制造(车、铣、刨、磨、钻、钳工、焊接等)、先进制造(数控车/铣、电火花/激光加工/3D打印等特种加工)、电工电子(电子元器件的识别与测量、印刷电路板手工焊接工艺、收音机装配/调试/检修等、FPGA与EDA、集成电路工程等)等70个实训项目,可满足学校机械类、近机类和非机械类学生的实习需要。工程实训教学不仅为学生提供了一个比较真实的工程环境,让学生得以亲身体验,还帮助学生将专业理论知识与生产实践紧密联系起来,从而培养学生的创新实践能力。

2 发挥中心资源优势,培养创新人才

2.1 创新实践教学培养方案

为培养创新实践人才,打破传统实训教学必须依附理论教学的模式,中心始终将教学改革作为工作重点,通过定期举办系列工程讲座、多学科实践训练和科技创新活动,依托工程训练中心本科实践教学、师生科技创新、专项技能培训等综合型工程技术实践教学平台,实现大学生工程意识、技能和创新能力等综合工程素养的培养。

2.2 创新教学方法

为了提高教学质量,采取“5环节”教学法:

(1) 论教。即实训概论和工程认识教育,主要解决实习课程和实训项目相关的工程概念、工程意识和安全教育等。

(2) 讲演。即实训项目概要讲解,操作方法、技巧和注意事项的演示、讲解,实习指导老师做演示规范性动作。

(3) 实操。即实际操作练习,学生根据指导老师的操作演示,进行动手操作。

(4) 导向。即巡回指导与提问。根据学生提出的疑难问题,老师一方面要及时进行一对一指导答疑,同时还要在实习现场对不符合工程要求和操作规范的学生行为进行纠正。

(5) 考结。即实习考核和总结。实习件考核、实习报告批改,实习成绩综合评定等。

2.3 搭建创新实践平台

创新实践平台应兼具传统实训和创新实训的功能。在培养学生基本工程技术认知训练和基本技能训练的同时,还应培养学生创新思维,提高学生的动手实践能力和综合工程技能。因此,中心在传统实践教学课程的基础上,增添了工程创新实验室和以项目为依托的科研实验室。同时,为了促进各实验室间的交流与合作,中心建立了创新成果共享资料室。

2.3.1 常规工程实训课程

根据学校的教学任务,开展常规实习,主要包括:传统机械加工、先进制造和电工电子。常规实习主要侧重于培养学生的基本的实操技能。通过常规实习,老师可以选拔一批工程实践能力强的学生进入创新实验室和科研实验室。学生可以自主选择自己喜欢的比赛项目、科研项目,或者自己设计课题。通过这种工程训练与竞赛、科研有机结合的培养模式,可以充分挖掘学生和教师的创新思维和创新潜力。

2.3.2 工程创新实验室

工程创新实验室主要是根据竞赛类型和学生兴趣设置。以学生为主、教师辅助、贯穿产品全生命周期的案例实践的实验室培养模式,真正做到了以赛促学。通过参加各种比赛,不仅可以提高学生的专业技能,还可以培养创新能力。

经过几年的发展,中心已经组建了多支由不同专业学生组成的竞赛团队(机器人大赛、大学生创新创业大赛、互联网+和挑战杯等等)。通过定期的专门竞赛培训,引导学生积极各种竞赛项目。同时,在每学期开学时,发布招募令,选拔一批优秀的学生进入竞赛团队。团队培养坚持以老带新的模式,即往届获奖的学生及时将竞赛的经验和教训传授给后面参赛学生。

2.3.3 开放科研实验室

向全校师生发出招聘令,招聘一批优质本科生参加到中心老师负责的科研或教研项目。通过参与横向课题,可以培养学生解决实际工程难题的能力,确保培养的学生与企业需要实现无缝对接。参与纵向课题,与导师或研究生一起开会讨论、确定设计方案,参与样机的加工制作。样机制作完成后,还要继续进行一系列的实验及后续数据分析,撰写论文和专利。通过参与纵向课题,学生能够掌握科学研究的一般方法和基本技能,养成严谨的科研态度和逻辑思维能力,有效提高自身的科学素养。总之,开放科研实验室可以极大地激发学生的创新热情,促进其综合素质的发展。

2.3.4 构建协作共享的实验创新环境

目前,单一学科难以实现创新,多学科的发展和应用越来越广泛。同理,创新能力的培养也需要不同学科的师生进行广泛交流。通过奖励激励机制,打破壁垒,引导师生共享知识经验,构建成果共享资料室,营造良好的创新氛围。

2.3.5 建设具有创新实践能力的师资队伍

建设一支具有创新实践能力的教师团队是培养学生创新实践能力的重要保证。目前,中心教师多数来源于原来的金工实习工厂。虽然他们专业技能过硬,但理论知识和创新意识略有欠缺。针对目前现有教师的人员构成,中心既要大力引进具有创新能力的高学历人才,承担相应科研研究与创新任务,开拓学生视野;同时,也要加强中心自身老师创新能力的培养,为教师尤其是青年教师提供进一步学习深造的机会,鼓励老师充分利用中心现有的优势资源从事相关科研或者竞赛,努力提升自身的创新实践能力。

2.4 开展校企合作

以“引企入校、产学研结合”为指导思想,通过开展多种形式、全方位的校企合作,探索校企合作培养人才的新模式。通过校企合作,实现共赢,既可以缩短学生在校学习的知识与实际上岗工作后的差距,培养符合企业和社会需要的高素质复合型人才,又可以提高学校实践教学水平

3 工程实训创新成果

通过不断深入教学改革,实现了师生双赢。近年来,中心师生先后发表核心及以上论文57篇,其中,SCI检索8篇,EI检索41篇;获得省部级及市厅级科研项目20余项、累计科研经费达200余万元。学生获得省级以上奖励37项,其中国家二等奖2项,三等奖1项,省级一等奖15项。

4 结论

北华大学工程训练中心通过多年深入的教学改革,不断改进和完善综合实践课程的教学方案,打造多学科交叉训练体系,搭建综合性的创新实践平台,极大的促进了学生创新能力的提升。经过几年的实践,在学生学科竞赛和科研项目研究等方面取得了突出成绩。

参考文献

- [1]吕凤姣,刘洁.新工科背景下应用创新型人才培养研究[J].经济研究导刊,2021(24):100-102.
- [2]赵云伟,刘晓敏.基于创新能力培养的先进制造技术实训教学改革[J].实验室技术与管理,2019,36(04):193-196.
- [3]叶晓勤.新工科背景下工程训练中心创新人才培养探究[J].实验技术与管理,2019,36(12):274-277.
- [4]鲍永杰,王永青,钱希兴,等.新工科“以学生为中心”实践探索性教学改革[J].实验室科学,2020,23(04):139-143.

基金项目:北华大学教育教学研究课题(XJQN2021002)。

作者简介:

刘洪波(1988-),男,硕士,讲师,汉族,主要从事高校工程教育研究。