

关于高校工程训练的思考与实践^{*}

唐英¹, 孙荣禄¹, 雷贻文¹, 王浩程²

(1. 天津工业大学机电学院, 天津 300160; 2. 天津工业大学实习训练基地, 天津 300382)

[摘要] 本文探讨了工程训练在高校素质教育中的作用, 讨论了如何利用实践教学的优势提高学生的实践能力和创新意识, 并提出了具体的教学改革措施, 尝试了在教学内容和工程实践环节上强化训练, 提高学生的实践能力。

[关键词] 工程训练; 实践; 创新能力

[中图分类号] G642.44 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874 (2008) 02-0069-02

Reflections and Practice on Engineering Training in Colleges and Universities

TANG Ying¹, SUN Rong-lu¹, LEI Yi-wen¹, WANG Hao-cheng²

(1. School of Mechanical and Electronic Engineering, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300160, China;

2. Base of Engineering Training, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300382, China)

Abstract: The paper discusses the role of engineering training for quality education in universities and colleges, and how to develop the student's ability of practice and heighten their consciousness of innovation by taking advantage of the practical teaching. We try to intensify the training in teaching content and engineering practice to improve their capacity in practice.

Key words: engineering training; practice; innovative capability

工程是人类综合应用科学理念和技术手段改造客观世界的实践活动, 综合性和实践性是工程活动最本质的特征^[1]。培养具有工程素质和创新能力的高素质工程技术人才是高等工科教育的目标, 工程素质的内涵应包括工程知识、工程意识和实践能力^[2]。为了实现这一目标, 仅仅通过课堂上的学习是不够的, 还需要在特定的工程环境中经过实践的锻炼。高校的工程训练中心为工科大学生提供了良好的工程背景, 它对于提高学生的工业认知和工程素质具有重要作用。如何建设一个符合现代工程训练要求的高水平的工程训练中心是高等工科院校面临的共同问题。

一、现代工程训练在工程教育中的地位和作用

随着人类社会和科学技术的迅速发展, 学校教育的内涵正在发生着深刻的变化。第三届全国教育工作会议明确提出: 素质教育的重点是培养创新精神和实践能力。当前高等工程教育正朝着具有现代工程背景的大工程教育方向发展, 造就一大批能主动适应社会, 具有继续学习知识、传播知识、利用知识和创新能力的复合型人才已成为教育

人士的共识^[3]。工程训练在这方面具有其它课程无可替代的重要作用。

当前工科大学生毕业后所面临的就业领域非常宽广, 许多学生就业于产品制造、设计、管理、营销和服务等工程技术领域。因此, 高等工程教育应加强学生工程意识的培养, 使学生体会到技术、管理、经济、纪律、质量等的真实含义, 为今后走向工作岗位打下一个良好的基础。但目前由于种种原因, 高校工科学生在企业进行生产实习和认识实习的难度很大, 学生真正接触工程实践的机会很少, 而工程训练恰好弥补了这种缺憾, 为学生提供了一个与工程实际相结合的良好界面。

工程训练是一种以工程环境为背景, 以工程内容为载体, 以实际操作为手段的实践性训练^[4]。工程训练中心是一个“准工业现场”, 它缩短了课堂和工程实际的距离, 为学生提供了一个具有工程背景, 并与实际接触的环境。在工程训练中, 教师可以利用良好的工程环境, 将理论与实践结合起来, 将知识与技能结合起来, 将动脑与动手结合起来, 将智商与情商结合起来, 初步为学生建立一个工程的概念, 而这些知识仅从课堂、书本和黑板上是无法得到的。

* [收稿日期] 2007-08-25

[作者简介] 唐英 (1961-), 女, 上海人, 天津工业大学副教授, 硕士。

现行的教育体系长于传授事实性知识,而对于过程性知识的重视不够。例如,有的学生完成了机械设计的方案,却不知道如何将图纸变为产品,而工程训练提供了获取过程性知识的典型环境。此外,一些在课堂上较少涉及的内容如:加工工艺、加工技巧、各种工艺规范和标准、量具和工具的使用等,也可以通过工程训练让学生掌握。

现在工程训练中心的许多设备,例如数控机床等,是多学科交叉与综合的产物,通过工程训练可使学生了解当今制造业的发展趋势,使学生的视野更开阔,思维更活跃。

二、构建新的工程训练教学模式

目前许多学校采用的是集中安排实习时间的方法,利用几周时间,一次完成全部实习内容。其优势在于易操作,便于管理,但学生独立分析思考的空间和时间较少,个性化的内容较少,教学效果打了折扣。笔者认为工程训练应分以下几个阶段和层次进行:

首先是基本技能和基础知识的训练,适宜安排在大一或大二期间。其主要目的是使学生对工程制造有一个初步的了解,建立感性认识;学习和了解基本的工程技术和规则,体验实际的“工程过程”;锻炼动手能力。

第二阶段是项目训练。项目训练就是利用已掌握的基本操作技能和工艺知识,自主完成一个小项目。所设计的项目应尽可能的利用已掌握的操作技能和工艺知识来解决实际问题,旨在加强学生的综合实践能力。通过这一训练过程,可使学生对现代工业的生产方法和制造工艺流程有个较完整的了解,有利于学生工程意识的培养。通过简单产品或工艺的设计、开发、制造等全过程的实践,培养了学生将头脑中的“设计”变成工程图纸和计算机图形的能力及将图纸变成产品的能力。

第三阶段是在高年级学生中开展以创新设计和制造为主创新思维和能力训练,可采用选修课和学生科技创新活动相结合的形式进行。这部分训练的主旨是综合应用过程知识,激活学生在应试教育的体系下几乎处于休眠状态的创新思维能力,实现“设想”。通过提出“设想”、收集信息、拟定方案、加工制造、性能测试、将技术引入市场等一系列真实的工程实践活动,激发灵感和热情,培养创新意识和能力,增强创新信心。

三、采用多种形式培养学生的创新能力

随着社会的高速发展,一种新的教育理念正在成为社会的共识,即提倡学生在知识、能力、素质等方面全面发展,培养创新型人才。

如何培养创新型人才一直是高等工程教育界探讨的问题。建立新的教学评价体系和标准,开展各种类型的创新活动,制定相应的激励政策,这些都会对大学生创新精神的培养起到促进作用,而工程训练中心较强的加工制造能力和与生产实践紧密结合的特点使它可以成为一个进行创新活动的平台。

创新精神的内涵应包括创新意识、创新激情和创新行为^[2]。许多学生认为创新是高深莫测、高不可攀的事情,

从心理上有畏惧感,行动上有茫然感。应该让学生了解到将自己所学的知识灵活的运用到实践中去,实现新的功能、进行新的组合、创造新的价值、产生新的效益,这也是创新。通过一次次的创新实践,最终就可能获得高水平的发明创造。

在工程训练中,可以从许多教学内容设计的细节上有意识的培养学生的创新思维。例如:许多学校的钳工实习都是让学生制作一个规定了尺寸形状的锤子,在老师的讲解演示指导下,学生一步步按部就班地完成所有工作,这样学生自己发挥的空间就很少。如果首先由教师给学生讲解钳工的工艺特点和基本操作,然后在此基础上,教师给学生布置一个制作锤子的任务,在任务书中对锤子应具备的功能、大小、质量等做一些基本的要求,由学生自己创意、设计及加工完成,这样就会大大提高学生的积极性,同时也经历了一次小小的创新体验。此外,在机构系统创意模具上构思机构创意装配;在数控线切割实习中,加工自己设计的精美图案等,这些带有创新性的实习内容都很受学生欢迎,取得了一定的效果。

应开展多层次的创新能力训练。例如,组织学生撰写创新思维报告,对于实习中遇到的问题,分析问题产生的原因,提出解决问题的方案;对产品的设计进行改进,构思新的创意。虽然这只是“纸上谈兵”,但也培养了学生创新思维的能力。此外,利用CAI产品设计素材库和数据库及有关软件,可使学生在计算机上进行新产品的的设计、加工过程的仿真和模拟零部件的装配。工程训练中心应利用自身的优势,为学生搞小发明小创造和参加设计制作比赛提供必要的硬件条件和技术指导。

四、我校工程训练中心的建设与教学实践

(一) 工程训练中心的建设

我校的工程基础实践训练中心(以下简称训练中心),是在原金工实习厂的基础上利用中央财政与地方共建基础实验室项目资金建设的工科学生实践教学基地。

由于近年来学校高度重视学生综合素质的培养,因此这几年训练中心的发展很快。目前,训练中心有一占地370亩的单独校区,设备总投资约500万元,车间面积约三千平方米。

在工程训练中心的建设中,始终注意正确处理好传统与现代的关系、基础训练与创新意识培养的关系、规模化教学与个性培养之间的关系。一方面强化了原有的基本训练内容,增加了设备台数。另一方面在保证基础的前提下,增加了代表先进制造技术的数控加工设备。现有数控车床5台、数控铣床2台、加工中心1台、数控电火花线切割机床3台、电火花成型机1台,还新建了创新设计与机械拆装实习车间。

目前培训中心除担任本校学生的实习教学任务和科技创新活动外,还发挥区域辐射效应,为周边地区的各类学校提供现代工程训练和社会实践的服务,成为了一个开放式的实践教学基地。

(二) 优化工程训练内容,提高工程素质

在实践教学内容的安排上,除“基本制造技术”、“现

代制造技术”、“特种加工技术”、“创新实验”四大模块外,还根据我校特色专业的教学需要,建有纺织实习车间和陶艺实验室。

在工程训练中,对于应用广泛的传统实习内容,我们进行了提炼、精选和补充。例如车削、钳工是制造业中必不可少的常规工种,对培养学生的动手能力和操作技能具有重要的作用,因此中心在保证教学条件、提高教学效果上下功夫。在热加工的实习中,尽量扩大学生的知识面,例如焊接实习设备,包括了工业主流应用的电焊机、氩弧焊机、气焊设备、等离子切割系统,点焊机等。对于代表先进制造技术的数控加工实习,学校从硬件设施、教学手段和师资力量三方面入手,不断强化学生对现代加工技术的掌握。

在实习中,鼓励学生充分发挥自己的想象力和创造力。如,有的学生在钳工实习中加工出精美的手工作品;在焊接实习中焊出造型别致的铁艺;在车工实习中,设计加工出实用的专用工具。对于学生这些有创造力的表现,老师会给予肯定,并在评定成绩时有所体现,从而提高了学生的实践热情。

(三) 完善对实习学生的考核方法

为了使实践教学能达到更好的效果,中心制定了许多措施,其中包括建立新的学生考核方法。新的考核方法从操作技能、基础知识和实习综合表现三方面对学生进行考核,其中操作技能占60%,基础知识占30%,综合表现占10%。操作技能的考核依工种进行,不同的工种其评分标准均有详细的规定。基础知识考核包括“实习报告”和“实习试卷”两方面的内容。针对新的工程训练教学体系,我们对原有的实习内容进行了改革,重新选编了实习教材

和实习报告,并在实习之初发给学生,让他们通过自学了解实习的基本内容,带着问题进车间,明明白白写“报告”。“试卷”是综合实习内容和现场情况重点考核学生对教学大纲所要求的主要知识的掌握情况。“综合表现”的考核包括纪律、安全、团队精神、工作态度等内容,虽然仅占总分的10%,但具有“一票否决”的权力。实践证明,新的方法使得对学生的考核更客观,更准确,更具有可操作性。

五、结束语

21世纪需要的是综合型、创造型的高等工程技术人才,高校工程训练中心是培养学生实践能力和创新精神的重要基地。应该加强工程训练中心的建设,不断改进教学内容和教学方法,完善管理制度。要加强创新意识的培养,建立多层次的训练体系。经过不懈的探索与实践,一定会形成行之有效的、符合社会发展要求的工程训练教学体系。

[参考文献]

- [1] 王孙安,任华,于德弘. 工程训练体系建设的思考与实践[J]. 高等工程教育研究, 2004, (6).
- [2] 付胜,刘顺周. 工程素质和创新精神的培养工程训练的基本方向[J]. 实验技术与管理, 2005, (1).
- [3] 曲宝章,于喜年,黄志辉. 论工程训练中心软硬件建设[J]. 辽宁工学院学报, 2004, (5).
- [4] 赵文武,胡小平,谢东海. 基于教育创新的工程训练中心建设[J]. 高等工程教育研究, 2003, (1).

(责任编辑: 赵惠君)

征 稿 启 事

《高等教育研究学报》是面向国内外公开发行的军事高等教育学术研究期刊。本刊始终坚持“为国家与军队高等教育及高素质人才培养服务”的办刊宗旨,高举中国特色社会主义伟大旗帜,以邓小平理论、“三个代表”重要思想和科学发展观为指导,贯彻军委新时期军事战略方针,落实科教兴国、人才强国、科技强军战略;紧紧把握高等教育发展的时代特征,以培养信息化军事人才为核心,积极探索信息化时代军事教育的特点规律;坚持军事高等教育学术研究特色,为全国全军高等院校广大教师、研究生提供高等教育理论特别是军事高等教育与教学实践研究平台,努力为构建我军特色的军事高等教育理论体系服务,为创办我军特色的世界一流大学服务,为培养高素质新型军事人才服务。本刊设有高等教育理论、军事教育训练、高等教育管理、研究生教育、学科专业建设、外国高等教育、教学改革与实践、专题研究(综合大学建设、学生教育与管理、高等教育史、教师队伍建设、教学保障研究、教育技术研究)等栏目,热忱欢迎军内外广大教育工作者踊跃投稿。

来稿总体要求: 立意科学,观点正确;论据充分,概念严谨;结构完整,层次清晰;资料可靠,数据准确;文字精炼,书写规范。一般研究论文在6000字以内,重大报告会议综述以3000字为宜,人物采访在5000字以内。

本刊执行《中国学术期刊(光盘版)检索与评价数据规范》、《中国高等学校社会科学学报编排规范》和GB-T7714-2005《文后参考文献著录规则》的新规定,敬请来稿者注意: 来稿必须附有中英文标题、中英文署名单位、中英文摘要、中英文关键词及参考文献、作者简介(第1作者在篇首页地脚处标明:姓名、出生年、性别、籍贯、工作单位、职务职称、学位、研究方向等),来稿中一定要在篇尾注明详细的通信地址、联系电话以及电子邮箱,以便联系。

来稿请寄纸质文本(部队来稿请出具单位保密审查证明)。来稿文责自负,如有侵犯他人版权或其他权利,本刊不负任何连带责任。本刊发表的文章仅作为作者个人观点,不代表本刊编辑部意见。本刊不退稿,请自留底稿,3个月未收到录用通知,可自行处理。本刊在不违背作者基本观点的基础上有权对稿件进行局部修改,不同意者请在投稿时说明。

本刊地址: 湖南长沙国防科学技术大学《高等教育研究学报》编辑部, 邮政编码410073

联系电话: 0731- 4572390

电子邮箱: gjshi@nudt.edu.cn