

工程实践教学体系和教学方法研究

孙合分¹, 孔泽豪²

1. 帕沃肯工业设备(武汉)有限公司, 湖北武汉

2. 曲阜远东职业技术学院, 山东曲阜

摘要: 目前国外的机械工程教育正向着复合型人才和工程应用能力培养的趋势发展, 学生不仅需要坚实的数理科学知识, 同时需要工程实践方面的训练, 强调理解知识、掌握学习的方法、培养独立分析与解决工程实践的能力。在对教学内容和课程体系改革的进程中, 不仅仅要加强理论教学和宽厚的基础知识的学习, 更要注重工程实践教学环节, 它是提高人才素质与能力的重要途径。因此使工程设计的功能与方法从验证理论知识扩大到应用知识与培养能力, 从模仿设计上升到独立思考与创新设计, 从单一的设计内容拓宽到综合性设计, 重构机械类专业的新型工程实践教学体系, 全面开展面向21世纪的工程实践内容和方法的探索与实践是十分必要的。

关键词: 工程实践; 教学体系; 重构教学方法

Research on Engineering Practice Teaching System and Teaching Method

Hefen Sun¹, Zehao Kong²

1. PaavoKen Industrial Equipment (Wuhan) Co., Ltd., Wuhan, Hubei;

2. Qufu Fareast Vocational and Technical College, Qufu, Shandong

Abstract: At present, the mechanical engineering education in foreign countries is developing towards the trend of training compound talents and engineering application ability. Students need not only solid mathematical science knowledge, but also training in engineering practice, emphasizing understanding knowledge, mastering learning methods, and cultivating the ability to independently analyze and solve engineering practice. In the process of reforming the teaching content and curriculum system, it is not only necessary to strengthen theoretical teaching and the learning of broad basic knowledge, but also to pay attention to the practical teaching of engineering. It is an important way to improve the quality and ability of talents. Therefore, it is necessary to expand the functions and methods of engineering design from verifying theoretical knowledge to applying knowledge and cultivating abilities, from imitating design to independent thinking and innovative design, from single design content to comprehensive design, reconstruct a new engineering practice teaching system for mechanical majors, and comprehensively explore and practice engineering practice content and methods for the 21st century.

Keywords: Engineering practice; Teaching system; Reconstructing teaching methods

1 构建完善的工程实践教学体系

机械工程类专业主要培养的是工程技术人才—工程师, 其培养的主体是大学本科生和硕士研究

生, 世界各国的经验表明, 培养一名合格的工程师, 要经历工程科学知识的学习、工程实践的训练和工作实践的锻炼, 大约需要 7~9 年时间, 学生毕业后, 需要到企业工作 3~4 年, 取得实际经验后才能成为现代高素质的企业工程师。其中工程实践的训练是十分重要的环节, 它能够促进学生理论联系实际、学以致用, 培养实际动手能力, 因此全面改革工程实践教学, 大力加强工程实践能力培养, 力求突出专业特色, 是工程实践教学体系改革的主要内容。

在制订教学计划时应根据社会需求, 从培养多类型、多规格的人才培养思想出发, 从有利于培养学生的创新意识、工程意识、工程实践能力、社会实践能力出发, 对实验、实习、课程设计、社会调查、毕业设计(论文)和课外科技活动等实践性教学环节进行整体的、系统的优化设计, 明确各工程实践教学环节在总体培养目标中的作用。把基础知识和专业技术知识与实践教学有机融合在一起, 通过教学、实践各个环节的共同作用, 注重创新意识、创新能力的培养, 并贯穿于人才培养的全过程, 坚持产、学、研相结合的方向, 逐步形成完善的、能够体现基础性、系统性、实践性和现代性教学内容的工程实践教学体系。

2 实施全方位的工程实践活动

全面系统安排实践性教学环节, 就是在每个学期均安排有不同的实践教学环节, 保证工程实践训练四年不间断。在实验教学方面, 减少验证性实验, 更新实验内容, 有计划地开设设计型、综合性、创新性实验项目, 充分调动学生的自主性, 开发他们的思维潜能; 实习作为培养学生的实践环节, 是各高等院校的必修课, 它对学生素质的培养和对学进行机械制造装备和工艺教育起到了十分重要的作用, 尤其是对数控机床等现代设备的操作和编程能力的培养、先进制造工艺的熟悉, 因此应该把工作的重点放到理论与实践的结合上, 让学生通过更多的生产实践去掌握所学到的技能知识, 达到硬件软件兼备^[2]; 加强课程设计环节, 建立课程设计系列, 加大综合设计力度, 鼓励改革课程设计的教学内容, 注重学生综合能力的培养, 在每个专业至少设置一个综合性课程设计; 毕业设计要着重加强现代设计方法和创新能力的训练, 要强化学生科技论文写作能力的培养, 同时应结合社会融入工程意识

和经济观点。

3 建立完善的管理体系

工程实践的管理是一个系统工程, 其内容要靠制度来体现, 制度要准确、合理、可行、方便^[1]。首先应明确和理顺各级管理部门的职责范围和内容, 明确工程实践在各个环节和各阶段上的建设方向、重点和主要任务, 建立和完善各项工作和管理制度, 使管理全面步入规范化和制度化的轨道; 其次网络技术为实验仪器的运行状况、材料管理与统计、信息交流、管理手段的更新等方面实现科学的管理提供了基础和条件, 应用网络技术对工程实践的实施和执行状况进行网络化管理, 能够提高工程实践环节的服务水平, 促进设备和人力资源的合理配置与优化, 提高实验室和设备仪器的利用效率, 提高管理的档次、快捷性和全面性, 也有助于领导层进行评定、分析和决策。

4 改革工程实践教学的方法和手段

机械工程类专业是一门实践性很强的、以培养工程技术应用型人才为目标的专业, 因此在教学的每一个环节都必须配合相应的工程实践教学, 来加强学生对理论知识的理解, 同时也可以培养学生自己的实际动手能力。在实验仪器设备有限、实习条件相对较差的情况下, 通过引入计算机技术和现代教育技术, 改变传统的“定时定点”的同步教学方式, 构建一种工程实践教学的新模式, 从教学方法和手段上解决难题, 笔者提出以下建议和设想:

(1) 购买或录制大型现代化制造企业的高性能加工装备、先进制造过程和生产管理方面的录像或光盘, 可以使学生对工程实践有直观形象的认识, 对现代制造技术在企业的应用有更深入的了解, 尤其可以开阔学生的视野, 使学生清楚地了解工程实践在制造业中的地位, 增强学生的学习信心, 培养学生的兴趣, 提高学生的积极性。

(2) 借助计算机和高档图形软件(如 Solidworks、Pro/Engineer), 利用虚拟现实技术, 开发数控机床及其编程仿真系统, 如 JIBIC 公司的 CNC 教学系统, 在计算机上模拟数控机床的控制系统、操作、编程和加工过程、故障检测; 利用 MAT? 鄧 LAB、LABVIEW 软件, 开发虚拟仪器、虚拟仿真系统。

(3) 植入多媒体技术, 开展 CAI 工程实践教学, 对实践教学中的操作步骤、要领与技巧, 以及实践中难以用语言描述的微观组织、结构变化、形成过程等以动画形式直观体现出来, 以提高教学的起点和授课信息量, 提高教学的质量。

(4) 探索合作教育的模式, 把单一的培养模式改变成灵活多样的培养模式。合作教育是一种将校内学习和校外工作相结合的一种教育模式, 通过与本地区企业联合建立实习基地或将学生送到企业进行实践锻炼一年的“三加一教学(即三年学校教学加一年企业教学)”、或每学年设置为三学期制, 其中两学期在校内学习, 一学期在校外进行实践工作, 目的是为了加强学习过程中的理论与实践的联系, 提高学生解决实际问题的能力, 为学生广泛接触社会, 积累工作经验, 毕业后顺利就业提供机会。

5 积极开展第二课堂活动

要有计划地开设机构创新设计、产品造型设计、电子设计、包装装潢设计等方面的选修课; 引导学生开展各种有益学生身心健康、扩展知识面、开拓视野、培养能力、陶冶情操的活动, 开展自主实验、自主设计、自主实习等以学生为主体的自主性实践教学实践活动, 以提高学生的综合能力和全面素质; 要组织学生参加各种学术交流活动, 以扩大视野、启发科学思维, 创造条件把学生引导到各种科学研究活动中去, 他们可以参加大学生科协组织的科技创新活动, 也可以参加教师的科学研究工作; 要积极组织各类科技竞赛, 倡导学生参加科研活动, 促进学生逐步实现学习知识与工程实践相结合。通过第二课堂活动, 开展以学生为主体和中心的集体性自主实践教育活动和课外科研活动, 如 CAI 设计大赛、计算机绘图大赛、机械创新设计大赛, 培养学生工

程设计思想、敢于创新的精神、分析解决工程实际问题的能力。

6 培养一批训练有素的师资队伍

参加指导工程实践的教师和指导创新训练的理论课教师要协调配合, 精心策划出实践教学每个环节, 编写优秀的实用的教学实践教材, 解决学生在工程实践和创新过程中遇到的构思、设计、工艺等诸多实际问题^[3]。要做好这项工作是很不容易的, 一方面教师自身必须不断学习、不断实践, 另一方面, 学校领导要充分认识到加强工程实践的重要意义, 有计划地培养一批理论知识深厚、经验丰富、实践能力强、德才兼备、勇于奉献、训练有素的师资队伍, 只有这样, 才能保证工程实践教学的质量^[4-5]。

参考文献

- [1] 时铭显. 美国工程教育改革与发展趋势[J]. 高等工程教育研究, 2002.
- [2] 时铭显. 面向 21 世纪的美国工程教育改革[J]. 中国大学教法, 2003.
- [3] 朱剑英. 现代制造系统模式、建模方法及关键技术的新发展[J]. 机械工程学报, 2000.
- [4] 刘勇健. 基于协同育人理念的城市地下空间工程实践教学体系探索——以广东工业大学为例[J]. 高等建筑教育, 2020, (2). <https://doi.org/10.11835/j.issn.1005-2909.2020.02.020>.
- [5] 孔纲强, 刘汉龙, 沈扬, 等. 基于科研资源的路基工程课程设计实践教学探索[J]. 高等建筑教育, 2020, (3). <https://doi.org/10.11835/j.issn.1005-2909.2020.03.019>.

Copyright © 2024 by author(s) and Global Science Publishing Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access