

工程材料与机械制造基础课堂教学创新^{*}

李小川,王启立,熊建军

(中国矿业大学 化工学院,江苏 徐州 221008)

[摘要]工程材料与机械制造基础是过程装备与控制工程专业的专业主干课,是后续专业课程学习的重要基础,文章通过分析课程性质、学生专业背景需求和课堂教学现状,提出了对教学方法与手段创新的一些思考。笔者认为,可以以提升学生行业认知与专业兴趣为突破口,以调动学生认知期望与自主学习愿望为手段,辅以直观、多样、灵活的教学方法、贯穿教学全过程的考核方式和同步实习实践,最终提高课程的课堂教学效果和学生自主学习效果。

[关键词]课堂教学;自主学习;行业认知;专业兴趣

Classroom Instruction Innovation of Engineering Materials & Mechanical Manufacturing Foundation

Li Xiaochuan, Wang Qili, Xiong Jianjun

Abstract: The course of Engineering Materials & Mechanical Manufacturing Foundation is the professional backbone course for the process equipment & control engineering specialty. And it is the important foundation of the follow-up professional curriculum study. Through the analysis of the characteristics of the course and the students' professional background requirements and the current situation of classroom instruction, This paper presents a few of ideas about the innovation of the teaching method and operation. The author considers that the supporting point should be promoted of the students' industry cognition and professional interest. And the method should be aroused the students' cognitive expectations and independent study aspiration. It is the auxiliary of the visual, various and flexible teaching method, the evaluation mode throughout the whole process of teaching and the synchronous exercitation. As a result, the classroom instruction effect and the students' independent study effect are improved.

Key words: Classroom instruction; Independent study; Industry cognition; Professional interest

工程材料与机械制造基础是过程装备与控制工程专业(简称过控)的专业主干课,课程包括工

程材料、材料成型方法和机械加工基础等三部分内容。通过该课程的学习,学生将较为全面

[作者简介] 李小川(1984-),男,讲师,博士。

^{*} 基金项目:中国矿业大学教育教学改革与建设课题(项目编号:2015QN17、2014YB23)。

地了解过程装备常用材料的性能、选型与使用及机械制造技术的基础知识,在该领域的基本理论、基本知识和基本技能诸方面都得到了强化训练。该课程是过控专业后续课程必要的基础,教学目标了解金属材料的基础知识,了解铁碳合金、钢的热处理、钢的合金;掌握过程装备常用金属材料和非金属材料的性能,学会材料的选用方法;了解零件毛坯的成型方法,掌握公差与配合;掌握机械加工系统的基本知识、切削过程的基本理论、加工精度、表面质量的分析和制造过程的质量控制等。本课程对后续专业课程的重要性不言而喻,但对于刚刚接触专业知识的学生来说,课程知识面广、分类多、需要记忆的知识多,没有前期基础知识作为铺垫,学习过程略显枯燥,学习积极性往往不高,考前突击心理较为突出。针对课程的重要性和教学过程中存在的不足,本文从课堂教学出发,以提高学生的行业认知和专业兴趣为突破点,开展了教学思考与实践,以期提高本课程的教学效果和学生的学习效率。

一、课程性质与学生专业背景需求

工程材料与机械制造基础是过控专业主干课,对后续专业学习有着非常重要的铺垫作用,其相关知识贯穿了过程装备设计的整个知识体系,同时既是课程设计、毕业设计、生产实习等实践性课程的必备基础,也是学生就业后进行机械设计、选材、分析失效、设备管理等工作的基础。因此,本课程具有较强的基础性、专业性和实用性。

过控专业学生的就业面非常广泛,主要包括设备设计、设备管理、设备制造、化工建设等众多关系国计民生的基础性领域,就业需求量大,因此,涉及工程材料与机械制造基础专业知识的内容非常多,如材料选型、材料失效分析、机械加工工艺设计等。我们从众多毕业生的回访反馈中可以看出,本课程的知识在毕业生工作中经常用到,是专业基础性工作的重要知识结构之一。

然而,由于课程内容涉及材料科学,需要记忆的内容较多,学生现阶段所具有的知识体系中沒有相关知识内容的储备,导致他们在开始学习的时候不清楚该课程对专业和就业的重要性,往往

提不起学习的积极性和兴趣,加上课程内容的直观性、生动性较为欠缺,教学过程常常演化为教师一个人的独白,学生参与不到教学中去,课堂教学氛围经常死气沉沉。

二、课程教学现状

随着教育教学改革的深入,自主学习理念逐渐深入到课堂教学中,基础性课程的课时量被大大压缩。目前,我校过控专业的工程材料与机械制造基础课堂教学为48学时,没有实验课程。然而,学习本课程的重要方法是观察、实验与实践相结合,一味地课堂讲解难以让学生从感官上理解课程内容,应用中也难以将理论与实践相结合。

目前,教学活动中与该课程相关的内容主要有工程力学实验、金工实习和认知实习。其中,工程力学实验早于本课程一学期进行,目的是为材料的力学性能知识做一个铺垫。而金工实习也早于本课程一学年进行,实习内容包括铸造、切削加工、焊接等知识,是本课程的一个主要部分。但是金工实习与本课程是相对分离的两个教学实体,且金工实习早于课程理论讲授,在实习过程中学生难以将理论知识与实习实践相结合,往往抓不住实践重点,导致实习对后续课程学习的帮助不大。

此外,本课程内容量大,体系多,涉及工程材料、成型工艺及机械加工工艺等方面的知识体系,每个体系都要求学生初步掌握相关知识,但不够深入,这就会造成学生从心理上对各部分内容都不够重视,掌握各部分内容的意识较弱。

三、教学方法与手段创新

工程材料与机械制造基础是学生进行化工机械设计之前必修的基础课程,学生在学习后续课程(如过程流体机械、过程设备设计、过程装备制造工艺学等)的各个环节都将用到该课程的内容。但在学习过程中,学生并不完全知道该课程的哪些内容在将来的工作中会很重(即学习重点)。虽然教学大纲对教学重点有合理的设计,但要激发学生主动学习的积极性和钻研兴趣,教师必须在讲授该课程的初期就大量介绍后续课程中将要用到的课程内容。本文拟从以下几方面介绍我们对教学方法与手段创新的思考。

(一)提升学生的行业认知与专业兴趣

传统教学方法往往是按照教材体系,循序渐进地给学生讲授课程知识,这是一种为学习而学习的方法,学生往往跟着老师和书本知识走,起不到激发学生这一教学主体的积极性的作用,教学效果不能说是最好的。大学生目前更为关注的是自己的就业前途,学习什么样的知识对大多数学生来说往往较为次要。因此,我们抓住学生关注就业的心理,在课程开始的时候插入大量专业与行业的前沿和重要知识,消除学生对行业的迷茫和对专业不自信的心理,让他们看到过控这个行业在做什么,学科前沿是什么,哪些专业课程是非常有用的,让学生在进入该课程主体部分学习前充分认识本门课程对专业学习的重要性和对就业的实际意义,促使绝大部分同学从内心深处积极主动地去学习。笔者在课程开始之初就在课前课后穿插介绍央视纪录片《大国重器》中的部分内容,如LNG船的焊接、压缩机叶片的铣制、汽车压力加工生产线等国内大型装备制造过程中的领先和关键技术,让学生充分认识到过控专业的就业方向和行业发展的最前沿技术,激发他们学习的积极性,同时,让学生了解正在学习的课程是专业和行业的基础,焊接技术、压力加工、切削加工等主要知识只在这门课程中讲授,从而感觉到这门课程的分量。此外,我们在课程讲授过程中不断穿插一些历届毕业生的就业信息、行业发展信息,让学生感觉到这门课程的学习与就业及行业息息相关,增强他们学习的积极性和主动性。

(二)提升学生对学习的关注度

教学过程中穿插后续课程中要应用到的案例和一些典型问题,如在往届学生的毕业设计中出现的涉及该课程的典型案例、工程上遇到的典型内容,并展示相关内容的国家标准,如焊接的标注与表示、切削加工精度标准、压力加工和锻造标准等。这能够加深学生将课本知识与实际应用相结合的意识,进一步提高学生学习的主动性与积极性。

(三)引导和强化学生自主学习

通过两年的公共基础课学习,学生已经具备了一定的自学能力和阅读理解能力,老师应该大

胆摒弃填鸭式讲授和照读ppt的教学方法,积极尝试新的教学模式。笔者认为,课堂教学可分为两个部分,前半部分用于检测学生自主学习情况、解答疑问和总结回顾上一节课的主要内容;后半部分用于引入本次课的主要内容,要求提纲挈领,在学生心目中建立起本次课的框架和体系,将细节和容易理解的内容交给学生课后自学,或通过完成课后作业来学习,或通过下一节课的提问、互动、讨论等环节来完成。这样,通过上次课框架体系的建立、学生课后自主学习和作业练习,以及后一次课的复习、讨论、交流,我们就可以增强学生对知识的熟悉程度,在较短时间内多次重温知识内容,同时将较多的时间用于与学生的交流、答疑解惑和帮助学生建立综合知识体系。经过几次课的培养,学生的自主学习习惯将得到强化,课堂教学也更加灵活多样。

(四)平时考核与期末考核并重

我们提高了平时考核成绩的比例(30%),强化平时讨论、交流和自学的考核,以交流、讨论和阶段性测试来考核学生的平时成绩,以课堂活跃程度来考核其交流和讨论的积极性,以课堂阶段性测试来考核学生自学的效果。这样就形成了“教师课堂讲授—学生课后自学—学生课堂讨论—教师课堂讲授”的良性循环,有效提升了教师的教学效果和学生的学习效果。

同时,课堂教学还应该注重多种媒介的应用,如通过动画演示来展示某一原理,通过生产现场的视频来展现工艺过程。这样可以让学生较为直观地了解书本内容,并结合实际相结合,掌握应用性强的知识,能服务于以后的工作学习。

此外,教学要更加重视课内教学与课外实践相结合,发掘学生的专业潜能。教学大纲中安排了金工实习,包括铸造、焊接、机械加工等实践内容,但该环节先于课程学习进行,如果将其作为实验课程的一部分,与课堂讲授同步进行,就能将理论与实践较好地结合在一起。与此同时,我们应积极引导学生参与到教师的科研工作中去,在科研实践过程中进一步认识专业,充分挖掘学生的兴趣爱好和专业潜能。

四、结语

工程材料与机械制造基础是过程装备与控制工程专业的专业主干课,是后续专业课程学习的重要基础。本文通过对该课程性质、学生专业背景需求和课堂教学现状的分析,提出了教学方法与手段创新的一些思考。笔者认为,以提升学生行业认知与专业兴趣为突破口,以调动学生认知期望与自主学习愿望为手段,辅以直观、多样、灵活的教学方法,贯穿教学全过程的考核方式和同步实习实践,可以最终提高课程的课堂教学效果和学生自主学习效果。(文字编辑:李丽妍)

(上接第14页)研究生阶段除了理论教学以外,还有大型仪器实验等课程。我校已经在大类招生体制下,形成了一种针对学生科研素养提升的立体化科研训练体系。但是,即使在这些重要保障条件下,仍有学生急于追求应用,忽视掌握和运用正确的科学方法。这也真正成为阻碍理论知识转化到生产实践的一个不可忽视的问题。解决教与学相互关系的启发式教学,反映了教学的客观规律,随着现代科学技术的进步和教学经验的积累,已得到不断的丰富和发展。它的优点在于通过设置问题情境,调动学生的主动性,启发学生独立思考,发展学生的逻辑思维能力,让学生动手,培养其独立解决问题的能力。以氨的制备为例,理论和实验课教学过程中,教师通常会教同学们一种简便的实验室制备方法,即将浓氨水滴入强碱氢氧化钠的固体中,就会有氨气产生。事实上,这种方法只用于实验室的科学研究。这时,教师要告诉学生,工业上生产氨气不采用此方法,一般是利用空分装置将空气中的氧气和氮气分开,此时的氮气即为氨气的合成原料。进而,教师也可以继续与同学们讨论、探究合成氨反应的熵和焓变化的情况,探索其为可逆反应的自发进行趋势等,真正还原理论指导实践的科学过程。

四、结语

大类招生及相应的人才培养方案的实施,使

参考文献:

- [1] 孙康宁,傅永根,张学正等.“工程材料及机械制造基础”系列课程改革指南的内涵与指导思想[J]. 中国大学教学,2005,(3):14-17.
- [2] 于东林,姜峰,高路.工程材料及机械制造基础课程立体化教学与改革的探讨[J]. 化工高等教育,2014,(2):58-61.
- [3] 姚利民.高校教学方法研究述评[J]. 大学教育科学,2010,(1):21-30.
- [4] 许淑慧.高校教学方法改革探析[J]. 广西社会科学,2012,(7):186-188.

学生的学习内容和方式呈现多元化趋势,并良性发展。“四位一体”教学理念作为一种尊重科学发展规律,以学生为中心、以教师为主导,充分发挥学生主体能动性,切实提高学生团队精神、创新性的教学方法,不仅有助于提高学生参与课堂教学的积极性,而且有助于培养学生独立求知、系统思考和不断开拓的创新能力,同时能够提升实践动手能力和解决实际问题的能力。这些能力的培养正是高校应用型人才培养的目标所在,因此充分发挥“四位一体”教学法的实施原则与技巧有着深远的意义,该方法具有重要的推广价值。

(文字编辑:李丽妍)

参考文献:

- [1] 董伟,彭新华,张常山.再现科学发现过程,倡导创新思维习惯——基础化学课程的案例教学研究与实践[J]. 化工高等教育,2005,(2):58-61.
- [2] 张树鹏,宋海欧,董伟.利用有机化学知识点的蛛网式架构提高学生的综合能力[J]. 化工高等教育,2011,(5):56-59.
- [3] 刘琳琪,彭霞辉,黄永平.大类模式下分析化学实验的教学改革[J]. 广东化工,2013,40(13):241-242.
- [4] 陈春蕾,于峰,张磊.高等教育课程体系的现代化研究——以大类招生为例[J]. 中国集体经济,2013,(7):77-78.