

基础类设计课程教学改革的探索与实践*

陈霞, 温彤

(重庆大学 国家工科机械基础课程教学基地, 重庆 400044)

[摘要] 基础类设计课程在高等工科院校教学中占有非常重要的地位。本文针对传统教学模式与方法存在的不足, 以我校机械设计课程教学改革的一些具体措施为例, 提出了一些新的思路和方法。实践表明, 这些措施有助于提高学生的综合素质, 同时对其他设计类课程的教学改革也具有参考价值。

[关键词] 设计; 教学改革; 素质培养

[中图分类号] G642.0

[文献标识码] A

[文章编号] 1005-2909(2006)03-0078-03

一、引言

长期以来, 高等工科教育中的设计类课程一直占有重要的地位, 特别是一些基础性的设计课程, 对于学生树立正确的设计理念, 提高学生的创造能力具有极其重要的作用。

设计课程的实践性都很强, 它不但要求学生掌握一些基本概念和设计方法, 还要求学生对所学的各种知识具有综合运用能力。按照传统教学计划, 基础类设计课程通常也是学生接触的第一门设计课程, 学习初期学生都有较大的兴趣, 但随着学习的深入, 知识量不断增加, 大量名词术语的出现, 加之工程背景的缺乏, 许多学生会出现理解和接受上的困难, 因而产生畏难情绪并逐渐失去学习兴趣; 同时, 传统教学方式是教师利用黑板、模型以及挂图进行讲解, 希望学生能借此想象出构件组合、零件形状以及机构运动等, 这对于教师的语言表达能力和学生的想象能力都有很高的要求, 实践中常常出现教师难教、学生难学的局面; 另外, 现存的教学模式重计算轻创新、重个体轻综合、重理论轻实践, 从而极大地制约了学生创新意识和动手能力的培养, 极不利于学生综合素质的提高。为了改变这种现状, 必须对课程的现有教学内容、手段和方法进行改革。

机械设计课程的主要目的是让学生掌握常用机械零部件的设计原理、方法和步骤, 是全国所有工科学生的基础专业技术必修课, 也是后续各种专业课程学习的基础内容。本文以我校机械设计课程教学改革的一些经验和成果为例, 就如何进行设计课程教学改革的问题进行了探讨。

二、机械设计课程教学改革的实践

下面主要从课堂教学、实践性教学以及成绩评价等几个方面谈谈我们在教学内容、方法和手段方面的改革思路和具体措施。

(一) 课堂教学的改革

教材是决定教学内容的重要部分。机械设计课程内容较多, 以往教材是每章单独介绍一种典型零件的参数计算和结构设计, 各章之间缺乏必要的联系, 因此教材各部分的内容显得比较孤立, 学生学完课程后很难在机械设计方面形成系统的概念。为了强调教材的性质“首先为学生使用而非教师教学使用”, 我们重新编排了基础设计课教材, 对教学内容进行了大胆的调整。新教材以综合设计能力的培养为主线, 以机械设计的基本理论、知识和设计计算方法为主要内容, 增强教材的工程实践性, 从典型机械——带式运输机的设计实例入手, 通过分析、比较

* [收稿日期] 2006-06-17

[作者简介] 陈霞(1971-), 女, 四川德阳人, 重庆大学讲师, 从事机械设计及机械原理的教学与科研。

不同传动方案并结合综合设计,培养学生独立分析能力、综合设计能力和创新能力;考虑机、电、液一体化的现代技术发展要求,新教材加强动态设计、优化设计、有限元分析等现代设计方法的介绍,删除了一些陈旧、程式化的内容,简化理论推导,突出了设计原理和方法的介绍;增加了一些新结构及新传动(如现代传动中的“消除”结构、无级变速系统等);通过加强机械 CAD 等新技术手段的应用,尽量反映学科前沿的最新发展,拓展学生知识面。此外,书中题例、习题尽可能来源于工程实际,并富有启发性与创新性。

为解决教学内容不断增加和课时不断缩短的矛盾(例如,机械类的本课程从 90 多学时减少到了 50 多学时),我们将多媒体教学、网络教学等一些新的教学手段运用到了教学工作中。它首先带来的好处是节省了不少的教师课堂上用于书写文字、画图及擦黑板的时间,在一定程度上解决了学时少、内容多的矛盾,使教师有充足的时间和精力进行讲解。据我们的统计,采用 Powerpoint 课件进行多媒体教学,如果控制得当,教师大概可以省掉 20% 以上的板书时间,也就是说 45 分钟的一节课可以多介绍 10 多分钟的内容。其次,在学生没有一点工程背景的情况下,作为一门理论与实践紧密联系的课程,许多内容光靠教师讲解和教科书上的图例示范学生是很难深入理解的。运用 CAI 课件进行多媒体教学,可通过图片和动画演示方式将一些不容易讲清楚的概念和内容直观生动地展现在学生面前,增强其感性认识,激发其学习兴趣,让他们理解更深刻,掌握更牢固。

实践中笔者也发现了多媒体教学存在一些问题有三点:一是不便于充分展示教师个性。特别是在需要用教师的肢体语言进行教学时,教师往往由于忙于操作电脑而无暇顾及,影响了教学效果。如果教师对一些问题不加以突出,可能出现“照本宣科”的情况。二是要达到最佳的记忆效果,应该眼、耳、手并用。但多媒体课堂通常光线较暗,教学速度较快,学生往往难于有效记录。实际教学中就有学生反映没有时间书写。三是妨碍了师生之间的交流和沟通,互动性不好,课堂气氛不活跃。

为此,笔者建议可以结合传统的教学方式,教师

适当加以板书,以突出重点、难点,并使课堂不至于太沉闷。

此外,我们还应用了基地的网站进行网络化教学,并将一些教学内容挂在校园网上方便进行网上学习和教学辅导,学生通过 Internet,在国内外任何节点均可访问。教师通过该网站也能及时了解学生学习情况,并随时发布信息。

为培养学生的独立创新能力,在每一章的讲解之前,我们增设了课堂讨论环节。例如讲“带传动”之前,先让学生去观察身边的物体,找出其中具有带或链传动的机械设备,描述其组成并画出草图,说明它如何从动力源那儿获得能量,又怎样把能量传递给执行机构。具体操作时,可采用预先布置题目的方式,留出一周的时间,让学生自己去观察、分析、思考,然后用一堂课的时间进行讨论,在相互交流的过程中使他们对课堂内容有深刻的理解。这种方式充分调动了学生学习的主动性、积极性,使学生变被动学习为主动学习,既节省了大量时间,又培养了学生自学能力、创新能力、独立分析和解决问题的能力。

(二)实践性教学改革

为了增加学生的感性认识,开阔学生的视野,针对设计类课程的特点,我们在课程之前增开了机械认识实践的短期实践性教学环节,让学生到工厂的生产第一线去,实际接触并深入了解工厂的生产现状。这样学生在认识上有了很大提高,实际上课的时候学生普遍感到“心中有数”。另外,在课程进行中,我们充分发挥我们作为国家工科机械基础课程教学基地的优势,增设了机械创新实验室,引进德国慧鱼公司提供的实验教学器材,从实验方案的设计、实验器材的选用、程序的编制和结构模型的建立全部让学生自己来完成;同时建立了机器人实验室,学生可通过自己编程来实现对机器人运动的控制;我们还定时向学生开放直观教学实验室,让学生有更多的机会接触各种实实在在的零部件,了解其工作原理及失效形式。由于其中包括许多教材和课堂上没介绍的内容,通过学生自己的积极参与,激发他们的好奇心,调动他们的学习兴趣和提高他们的动手能力。此外,还开展了工程综合实践活动,让学生从大一开始即进入教师的科研课题中,在实践活动中获得一定程度的自主发挥的机会,并有一定的延续

时间和经验积累。实践证明,只有当学生处在接近真实的工程环境中时才可能取得较好的培养效果。

(三) 成绩评价手段的改革

考试成绩是衡量学生对所学知识理解和掌握情况的重要标尺,然而传统教育模式培养出的学生经常是“高分低能”。之所以出现这种情况,和传统应试教育的考核制度密切相关。传统的闭卷考试内容主要是要求死记硬背,要得到好成绩并不需要多少分析和比较。这对于培养学生独立思维和综合分析能力极为不利。我们在考试内容和方法方面的改革主要是采用了平时测验和期末考试相结合的方式,平时测验由任课教师自己安排,一般按阶段进行,要求3~5次/学期,占总成绩的30%。期末则闭卷和开卷相结合,闭卷部分侧重概念,主要考察学生对基础知识的掌握,占总成绩的30%;开卷部分侧重综合题,考察学生对所学知识灵活运用能力,占总成绩的40%。若学生想考一个好成绩,必须要把这门课程真正学懂、学好,并要会运用于生产实践。实践证明,考试改革后学生的动手能力、创新能力都得到了很大程度的提高。

三、结语

面向21世纪的教学改革是一个涉及面广的系统工程,任重而道远。上面仅介绍了我们在机械类基础设计课程方面进行的一些有益的探索与尝试,这些改革措施对工科学校的其他课程改革也有一定的参考价值。从2000级及2001级“机械制造及自动化”专业学生教学试点的情况来看,我们认为改革的总体思路是正确的,学生不再像以前那样提不出问题、不会提问题,而是大胆地提出一些新的想法和

观点。另外,学生的自学能力、思维能力和动手能力也大为提高,如机自2000级的学生独立为重庆长江轴承厂研制了DC-ZC-1型轴承内外圈尺寸电脑检测仪;机设2000级、2001级的部分学生为我校机械工程学院切削实验室研制了DJ-CL型切削力实验装置。

实践中我们也发现了上述改革存在的一些问题和不足,如:学生希望自己动手的机会能再多些,而现阶段的实验硬件条件离实际要求有较大差距;科学技术的进步促进了机械现代设计方法的发展,但现有教学内容在新技术、新理论方面仍涉及太少;此外,现有方式在一些细节方面,在与后续课程的衔接以及考试难度的掌握上也存在一些问题。

教学改革的实践中,需要特别注意对传统东西的正确处理,即应该是“扬弃”,而不是“全盘否定”。特别是传统教学中的一些好方法,要总结并发扬光大。相信随着改革的不断深入、教学方法和手段的进一步完善,通过不断的积累经验,我们一定会达到培养高素质的现代化人才的要求。

[参考文献]

- [1] 安琦.系统培养创新能力的教学模式[J].高等工程教育研究,2004,(1):77-79.
- [2] 秦伟.国家工科基础课程教学基地机械基础系列教材[M].北京:机械工业出版社,2004.
- [3] 彭文生,等.机械设计[M].北京:高等教育出版社,2002.
- [4] 朱龙根,黄雨华.机械系统设计[M].北京:机械工业出版社,1990.
- [5] 杨汝清.现代设计机械——系统与结构[M].上海:上海科学技术文献出版社,1999.

Research and practice of teaching innovation in the basic mechanical designing course

CHEN Xia, WEN Tong

(Department of Mechanical Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

Abstract: Foundational designing training in many fields is very important in the academy of technical and engineering. The shortcomings of traditional teaching methods were pointed out, and our development in the way of teaching of mechanical designing was described in detail. Fact has shown that our innovation is helpful for the student to study well in many aspects, and also it is a valuable reference to the reform of other kinds of teachings.

Key words: designing; teaching innovation; quality training