

材料力学课程教学方法和模式改革探讨

李玉兰^{a,b}, 张永祥^a, 樊小龙^a

(重庆大学 a. 资源及环境科学学院; b. 研究生院, 重庆 400044)

摘要:分析了现有材料力学课程教学方法和模式的不足, 针对教学内容、教学方法与手段、考核体系等方面提出相应对策及改进措施, 为提高材料力学课程的教学质量和水平, 培养高素质、创新型人才搭建良好的平台和途径。

关键词:材料力学; 教学方法和模式; 创新

中图分类号: G642.0; TU501

文献标志码: A

文章编号: 1005-2909(2010)06-0068-03

工科院校的材料力学课程是许多工程专业重要的技术基础课, 在为专业课的学习奠定必要的力学基础知识的同时, 也使学生拥有了初步运用基础力学知识解决工程实际问题的能力。为提高材料力学课程的教学质量和水平, 几十年来, 力学工作者一直在研究和探寻课程的教学改革^[1-5]。随着近代力学的不断发展和进步, 作为一门经典的力学课程, 如何在课程中妥善处理好经典内容的传承和现代科技研究成果的引进, 如何协调好基础知识的传授和学生力学综合素质的培养之间的关系, 是我们应认真思考和研究的问题。材料力学课程教学中实施创新教育对深化教育改革, 研究和创新课堂教学方法和模式, 激发学生主动思维, 提高学生创新能力具有重要作用。基于此, 将知识传授、训练技能与能力培养紧密联系、有机结合, 努力培养学生的创新性思维和创造能力, 实施创新教育, 促进材料力学课堂教学方法的改革和发展是一条值得认真思索和借鉴的好路子。

改革开放 30 多年来, 随着中国高等教育改革的不断深入, 高等教育已由精英教育转为大众化教育已是不争的事实, 学生的基础普遍有所下降, 各门力学课程的学时不断减少, 与此同时, 现代工程技术对力学的要求却越来越高。在这样的前提和背景下, 现有材料力学课程教学模式的弊端越来越突显, 主要表现在: 教学内容过于传统、教学方法与手段过于落后、考核方式过于单一。基于上述原因, 我们应适应新形势, 提出新对策和新办法, 进一步提高教学效率, 保证教学质量。

一、教学内容的传承和发扬

作为研究材料力学性能的一门经典课程, 现行的材料力学课程教学内容着

收稿日期: 2010-10-01

基金项目: 重庆市教委教改项目(833074)

作者简介: 李玉兰(1965-), 女, 重庆大学资源及环境科学学院副教授, 博士, 主要从事固体力学和复合材料力学研究, (E-mail) lyl@cqu.edu.cn。

重于运用经典的力学理论对金属材料进行力学性能分析,在强调材料力学单一学科的系统性和完整性的同时,也存在一些不足,诸如:课程间许多不必要的重复以及与后续课程脱节严重的现象,与此同时,现有的教学内容与工程实际脱节严重,过于强调理论知识和解题技巧的训练,忽视了实际问题的力学模型抽象化过程等等。因此,在满足课程内容结构体系完整性、相关性和扩展性原则的前提下,使传统的材料力学课程与现代科学技术的发展相适应,精选授课内容,合理分配课时,减少不必要的重复,是材料力学课程教学内容改革和创新的方向。

在教学内容的安排上,主要从下面几个方面进行改革探索。

首先,明确理论联系实际的教学指导思想,在课程的开篇重点强调材料力学来源于工程实际,服务于工程实际的本质。通过介绍材料力学在结构设计、应力分析、强度计算、失效分析等工程实际中的重要作用,激发学生学习材料力学的热情。

其次,对传统的材料力学课程内容进行凝练,以金属材料在外力作用下的拉伸(压缩)、剪切、扭转、弯曲变形为主线,抓住应力状态分析、强度设计与计算、安全校核等关键环节,注重知识的融会贯通,突出材料力学研究问题的思路和解决问题的方法,同时,紧密结合现代科技发展和工程实际,有机引入工程实例并进行专题讨论。例如,将日常生活和工程实例中塔吊的断裂问题、桥梁钢索的破坏问题、齿轮轴的弯曲问题,以及千斤顶的变形问题等引入课堂,引导学生进行讨论,顺其自然地引出强度、刚度和稳定性的概念,以及工程实际中的安全、可靠和经济、美观的矛盾关系,以提高学生解决工程问题的力学素养。

第三,适时增加有关新材料的力学知识。当今,随着新材料大量涌现并广泛应用于工程领域,作为研究材料力学性能的课程,仅局限于金属材料的力学性能分析显然是不够的,因此,有选择性地增加有关新材料的力学知识已是大势所趋。例如,工程塑料和复合材料是新材料领域研究的热点,且技术日趋成熟,已广泛应用于航空航天、武器装备、电子、舰艇、交通、汽车等工业领域。在材料力学课程中增加“复合材料力学简介”,补充在工程中得到广泛应用的新材料的相关知识,有助于学生扩展知识领域,帮助学生了解材料领域研究的新技术和新成果。

二、教学方法和手段的改革

传统的材料力学教学模式是以课堂教学为主,“粉笔+黑板”,教师“满堂灌”,注重理论推导,忽视工程实际应用,这种以教师为主导、以教材为引领、以教室为载体的填鸭式教学方法在中国已延续了长达半个世纪,这种教学模式只能使学生被动地去学习,不能有效地调动学生学习材料力学课程的兴趣和积极性,不利于学生个性的发展、综合素质的提高与创造思维的培养,因此,在授课学时减少,单位学时课堂信息量要求不断增加的新形势下,教学方法和模式的改革显得尤为重要。

首先,在课堂教学上应充分发挥教师的主导作用,改革传统教学方法,采用启发式、探讨式、研究式等教学方法,注重课堂上的教学互动,培养学生独立分析和解决问题的能力;调动学生学习的主动性和积极性,营造张弛有度、轻松活跃、师生互动的课堂氛围,才能取得理想的教学效果。

其次,要注重新技术的应用,特别是计算机技术的广泛应用,为创新材料力学课程教学方法的提供了有力的技术手段。利用计算机模拟技术进行辅助教学,是实现材料力学课程教学方法创新的有效途径。通过利用多媒体教学手段,可以显著提高课堂信息量,同时通过对工程问题的分析计算,进行图文并茂、生动形象的模拟演示,不但展示了应用新技术的优势和魅力,更能激发学生的学习激情和创造力。例如,利用多媒体课件可以对材料在应力作用下的变形过程进行模拟和动画演示,学生通过反复观看动画演示对材料的变形及破坏过程,学会仔细分析问题,掌握其特点和规律性。此外,还可利用数据库技术建设材料力学的知识库和试题库,收集有关材料力学的基本知识、各类试题及解题方法等,供学生课外学习、参考。多媒体教学手段是创新教学方法的物质条件,与传统教学方法应有有机结合,发挥各自的优势,在教学中实现优势互补,以达到最佳的教学效果。

第三,除了课堂讲授以外,实验教学的创新也是非常重要的。如何将实验教学与工程实际紧密结合,启发学生将材料力学知识应用到工程实践中去,是实验教学改革的发展方向。我们在实践中尝试采用科研课题的模式,将实验教学要解决的问题和实验目的设计为科研课题,让学生组成课题小组,针对问题查阅资料,独立进行研究,提出实验方案,并最终完成研

究课题。一方面通过课题研究鼓励学生独立钻研,促进学习的自觉性,提升学生学习新知识和新方法的能力;另一方面,通过参加课题研究,可增强学生运用知识的综合能力和解决实际问题的能力,同时有助于巩固和加深对理论知识的学习和理解。

三、多样化的考核方式

现有的课程结业考试大多以期末一次性考试定成绩的方式进行。“一考定论”的模式功利化太重,重结果,轻过程;重分数,轻能力,容易造成学生考前突击、死记硬背,甚至考试作弊等不良行为的发生,不利于学生把时间和精力花在对知识的理解及运用能力的提高上,也不利于优良学风、考风的建设和良好品质的形成。

如何使学生摆脱应试教育的束缚,将素质教育、能力培养融入考试这一教学环节,是教学改革和创新必须面对的重要问题。但是,由于考试考核制度的改革是一个复杂的系统工程,不但涉及到一线任课教师与学生,而且关系到学校相关的教学管理部门。目前,在考试制度的改革和创新方面,可供借鉴的成功经验还很少^[6]。

在材料力学课程的考试考核上,我们也进行了初步的改革尝试,在卷面考试的基础上,增加了“综合素质考核”,包括讨论课成绩、实验课成绩。同时,将课题研究、论文撰写及答辩纳入考试考核中,调动学生学习的积极性,提高运用知识和解决问题的能力,促进良好品质的养成。新的考试考核方法的实施有助于解除学生期末考试的思想压力,避免学生考前突击、死记硬背、考时抄袭等不良行为的发生,有助于学生把更多精力放在所学知识的掌握和运用上,培养学生分析问题、解决问题的方法及能

力,提高对所学知识的理解、运用能力,从而使考试真正成为进一步深化课程学习的重要教学环节。

四、结语

在材料力学课程的教学改革与实践中,我们基于“以人为本”的教育理念,从教学内容的传承和发扬、教学方法和手段的改革、考试考核的多样化等环节入手,在教学实践中进行了一系列的改革和创新尝试,我们深刻的认识到:材料力学的教学改革和创新是一项长期而艰巨的系统工程,必须要将教学思想、教学内容、教学方法和手段、考试考核方法等方面的改革创新形成完整的体系,贯穿于教学的全过程,不断探索,不断总结,才能使教学改革顺利实施,培养出高素质的创新型人才,这才是材料力学课程教学改革与创新的根本目标。

参考文献:

- [1] 王晓锋,郭长青,胡和平. 材料力学课题式教学模式探讨[J]. 山西建筑,2010,16(36):193-194.
- [2] 李玉兰,张永祥,樊小龙. 材料力学课程教学改革与实践[J]. 高等建筑教育,2010,19(5):78-80.
- [3] 张世芳,赵树朋,李久熙. 刍议《材料力学》教学创新[J]. 中国高教研究,2006(11):80.
- [4] 孙立红,吴云鹏,刘宝良. 深化材料力学教学改革 提升学生专业素养[J]. 高等教育研究,2008,3(25):54-55.
- [5] 黄毅. 以《材料力学》(I,II)为基础,构建材料力学立体化教材体系[J]. 力学与实践,2005,6(27):81-82.
- [6] 张浩. 学分制下的考试制度分析[J]. 大学教育科学,2006(2):42-43.
- [7] 段颖立. 中国高校考试制度改革初探[J]. 教学改革与研究,2006(5):119-123.

Innovative Study on Teaching Method and Mode for the Course of Strength of Materials

LI Yu-lan^{a,b}, ZHANG Yong-xiang^a, FAN Xiao-long^a

(a. School of the Resource and Environment Science; b. School of Graduate Study,
Chongqing University, Chongqing 400044, P. R. China)

Abstract: The shortages of the teaching method and mode for the course of strength of materials are analyzed. The countermeasures and improvement suggestions in teaching contents, teaching method and tools and test system are provided. It is aimed to establish a basis and ways for the enhancement of teaching quality and standards and the education of excellent and innovative students.

Keywords: strength of materials; teaching method and mode; innovation

(编辑 梁远华)