

提高材料力学课堂教学质量体会

黄超,刘德华,武建华,余茜

(重庆大学 土木工程学院,重庆 400045)

摘要:在材料力学课程的教学学时被大幅削减的情况下,笔者在工作实践中,采用多媒体教学与传统教学的有机结合的手段,以及启发式和讨论式教学方法的合理综合运用的教学方法,对该课程进行了教学改革和研究。实践表明,此举是提高课堂教学质量有效、可行的措施。

关键词:材料力学;课堂教学质量;教学手段;教学方法

中图分类号:G642.0

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2011)05-0088-04

材料力学是土建类专业重要的专业基础课,其理论性和应用性较强,对教师的课堂教学质量要求较高。一方面,课堂教学质量直接影响学生的综合素质,另一方面,学生对该课程的掌握程度对后续专业课程(如:结构力学、混凝土结构、钢结构、土力学与基础工程、多高层房屋结构设计等)的学习有直接影响。目前,全国各个高校对专业基础课程和专业课程的授课时间进行了大幅削减,在此形势下,如何进一步提高材料力学课程的课堂教学质量,培养学生的力学素质和创新精神,成为授课教师的一个新课题。在教学实践中,笔者对教学手段和教学方法作了大胆尝试,有以下几点体会。

一、教学手段:传统教学与多媒体教学的改进和有机结合

(一)改进传统教学手段

材料力学课程的特点是:概念多、理论公式推导复杂。传统教学手段有利于学生紧跟教师的板书和讲解节奏,边看、边听、边想、边记。在材料力学教学中,绝大部分知识点都采用板书的形式进行授课,课堂教学质量对提高课程教学效果起关键性作用。笔者在课堂教学的体会有:(1)备课认真、详细,知识点了然于心。对所讲授的知识熟练掌握才能很好地调节教学节奏,把握教学的重点、难点,做到除部分数据较多的例题以外,上课时不看教材和讲稿;(2)板书工整,版面设计得体,直观上给人以美感。课前要根据自己的经验针对教学内容进行版面设计,包括板书内容、图表尺寸、如何布置等;(3)为人师表、教书育人,以教师的人格魅力感染、引导学生。

但是,传统教学手段主要以黑板、粉笔为载体进行讲授,其缺点是:(1)材料力学课程需要板书的内容(尤其是图形)较多,费时费力,不利于目前总学时减

收稿日期:2011-08-27

基金项目:重庆市重点教改项目——土木工程专业力学精品课程群整体优化的研究与实践(0824040);重庆市重点教改项目——大土木类工程力学系列课程创新与精品化建设(09-2-002)

作者简介:黄超(1973-),男,重庆大学土木工程学院讲师,主要从事力学教学研究,(E-mail)clx2000@

少情况下课堂教学质量的提高。笔者曾尝试在课前和课间休息时将比较复杂的图形提前绘好,虽然节约了时间,避免了上课绘图时的“冷场”,但失去了课间与学生交流的机会,缺少了对学生上课接受情况的掌握。另外,匆忙绘图,效果亦不理想;(2)对于一些抽象的空间问题,仅凭教师的口头讲述,学生不易理解;(3)材料力学课程中的许多理论知识和工程实际联系紧密,传统教学手段因为传递的信息量有限,不利于增加学生的感性认识。

(二) 科学合理利用多媒体教学

多媒体技术是利用文字、图像、声音、动画等媒体信息,在不同的界面上组合流通,使其可在计算机上放映。多媒体课件能充分创造出一个图文并茂、有声有色、生动逼真的教学环境,为教学的顺利开展提供了形象的表达工具,能有效地增加信息量,激发学生学习兴趣,改变传统教学手段的单调模式。同时,课件也便于学生课后自学。

为了提高多媒体教学的授课质量,在材料力学课件的制作方面进行了研究,有如下体会。

课件宜选择既能发挥多媒体优势,而传统教学手段又难以实现的内容,如:(1)图形较多的内容。教师讲授材料的力学性质时,可以借助 PowerPoint 强大的文字和图形组织功能,介绍基本的试验设备、内容、方法以及材料技术的发展趋势和工程应用。(2)需要结合大量工程背景的内容。当介绍提高梁弯曲强度的主要措施时,即从材料、受力、约束位置和数量、横截面形状、组合梁、变截面梁等方面结合生活实践和工程实例进行讲解。(3)适宜动态显示的内容。例如材料力学中的基本变形和组合变形可以借助多媒体技术的模拟演示功能,展现工程实例的动态效果。(4)选讲的内容。

课件的内容组织宜灵活,给教师留下课堂发挥的空间。一方面,课件应根据内容灵活组织,避免“满堂放”现象;另一方面,课件要体现不同教师的授课风格,有些内容课件只勾轮廓和提纲,而讲解则采用传统教学手段,仔细分析。例如,在组织材料的力学性质一节的课件时,介绍实验仪器的图片要尽量设置得大,不必过分追求画面效果;而分析低碳钢力学性质时,版面安排必须精细;最后讲其它材料时,

可通过表格以对比方法作简单介绍。其中,某些实验现象的分析,没有在课件中全部体现,可以由教师临场发挥。第三,课件内容应紧密跟踪学科发展的前沿进程,及时更新。

课件制作时可综合应用多种计算机应用技术。在制作课件时主要使用 PowerPoint 和 SoundEdit, Photoshop, ACDSsee, Flash, 超级解霸, Director 等常用工具。此外,还结合专业特点,适当制作一些比较独特、新颖的幻灯片。例如:利用 PowerPoint 的“OLE 对象”功能加入自己用 AutoCAD 绘制的大量插图,其特点是图形比较清晰,编辑和更改方便;弯心一节中,槽形截面悬臂梁在不同外力作用时的变形不容易理解,教师不仅要从理论上进行讲解,而且用 ANSYS 计算软件输出梁变形后的图形,在视觉上以形象之感,令人印象深刻。另外,基于 Matlab 的数值模拟和动画仿真在材料力学课程的多媒体教学中同样可以普遍应用。

近年来,随着计算机技术的发展,多媒体教学逐渐得到普遍应用。有些教师抱着“一劳永逸”的观点,过于夸大多媒体的教学功能,不分课程不分内容盲目使用多媒体进行教学,导致教学效果不理想,部分学生甚至厌恶多媒体教学。通过实践和调查研究发现,过多依赖多媒体课件进行材料力学课程教学有以下缺点:(1)材料力学教学中的数学应用和理论推导较多,幻灯片放映不利于学生的深入理解和掌握,许多学生反映上课时能听懂,课后却回忆不起或记笔记跟不上;(2)多媒体课件每张幻灯片传递的信息有限,材料力学课程中许多知识点不可能用一张幻灯片表述,前后信息切换和衔接处理不当就不利于学生融会贯通^[1];(3)过分地把精力投入到多媒体教学形式上,往往只注重字体、颜色、图像等,易造成课件教学流于形式,不利于课堂教学质量的提高;(4)多媒体教学传递的信息量大,学生容易感觉疲劳,产生抵触情绪。

(三) 多媒体教学与传统教学手段的有机结合

通过实践和研究发现:为了进一步提高课堂教学质量,必须将传统教学和多媒体教学有机结合。首先,根据课程特点确定哪些内容采用多媒体进行教学,哪些内容采用传统教学手段;其次,具体知识

的讲解过程中,可以根据需要配合采用多媒体教学与传统教学。

材料力学课程的教学宜采取“板书为主,课件为辅”的教学手段,既解决传统教学手段时间紧、信息量少的不足,又能提高学生的兴趣,是新形势下符合课程特点的有效方法。在具体操作中,教师不必拘泥于形式,而要根据教学内容、教学进度等科学合理安排。例如,讲授应力计算公式时,杆件的变形规律可以合理运用多媒体动画演示功能,而具体的推导是难点,逻辑性和应用性也较强,适宜采用板书的形式。此外,课堂教学质量的提高还有赖于教师运用科学合理的教学方法。

二、教学方法:启发式和讨论式教学方法的合理、综合运用

启发式教学,是指教师从学生的实际出发,采取各种有效的形式去调动学生学习的积极性、主动性,引导学生通过自己积极的智力活动去掌握知识、发展认识能力。孔子曰:“不愤不启,不悱不发。举一隅不以三隅反,则不复也。”在教学活动中,具有启发性的小问题和课题,有助于引导学生用所学理论进行思考和分析,有助于他们更好地掌握重点和难点,提高分析问题和解决问题的能力。此即:“教学有法,但无定法,贵在得法,重在启发。”^[2]

课堂讨论式教学是学生在教师的引导下,针对教师设置的问题或者学生的提问,在同桌、小组或全班进行讨论,各抒己见甚至采用辩论形式讨论。然后,教师或学生代表总结主要观点,最后是教师的评议或深入展开环节。讨论式教学,在提倡素质教育和创新教育的今天显得尤为重要,它充分体现“教师为主导、学生为主体”的教育理念,有助于学生博闻多思、博采众长,为培养学生的创造性提供了更好的条件。

材料力学课程的知识点多、理论应用性强,学生不容易掌握重点和难点,这就要求教师不宜采用过去“满堂灌”的教学方法。在实践中针对不同的教学手段和教学内容综合运用启发式、讨论式教学法,效果甚佳。

(1)对于一些简单明了、具有趣味性的知识,可以结合课件通过一系列问题让学生通过思考和讨论

找到答案。例如,在讲提高梁弯曲强度的主要措施^[3]一节时,让学生先计算并判断:“小河上横跨一木板(简支梁,跨长为1.8 m),木板横截面尺寸:宽度为10 cm、高度为5 cm,材料容许正应力为10 MPa。试用弯曲强度理论分析:一位身高1.8 m、体重120 kg的‘大胖子’能否从木板上走过去?”这是刚学过的内容,学生基本都能得出结论:“当他站立在木板中间时,木板的强度不满足要求”。然后进一步问:“如果不借助其它工具,他如何从木板上过去?”学生顿时讨论起来:“跳过去!”“爬过去!”“两腿分开一点走过去!”“把木板翻转90度!”“把木板竖起来作撑杆跳”……此时,教师只需静静地倾听,虽然很多答案并不是想要得到的,但是不可磨灭学生思维的火化。教师可先选择一两个学生在黑板上作简单分析,然后总结一下即可。至此,课堂气氛非常活跃,学生的思维大门已经打开,可以顺势提出下一个问题引出新的知识点。

(2)对于材料力学中学生不易掌握的概念和知识,可以通过必要的设疑、铺垫及一系列的启发、诱导,把学生引入“心求通而未通,口欲言而未能”的境界^[4]。这时,教师只需在关键处稍加点拨,启发的效果就会很明显。例如,学完轴力讲应力的概念以前,先介绍一个简单例子:“两根材料相同而横截面直径不同的木棍,同时在两端受力发生轴向拉伸变形,当外力采用完全相同的方式由零缓慢加大时,哪根杆先破坏?”答案是显而易见的,但仅此一问还远远不够,应该结合学过的内容(如强度、轴力、轴力的本质等)逐渐过渡到单位面积的轴力、轴力的集度。至此,学生发现无法用一个熟悉而又简单的力学词汇来表达,此时引入应力的概念就显得顺理成章,也容易理解。

(3)“学贵有思,思贵有疑。”疑问是思考的开始,也是创新的源泉^[1]。教师可在上课时经常给学生故意留下疑问,提供思考机会。例如,工字形截面梁弯曲时翼缘上的水平切应力定性分析是学习难点,在教学中采用“引导—推理—比较—讨论—归纳”的思路逐步展开。先在黑板上直接画出切应力分布规律,学生顿时觉得新奇、疑惑而被吸引。他们试着分析时,又无从下手,然后教师一步步提示,回

忆学过的矩形截面梁的分析方法:取分离体—考察平衡—考虑相邻横截面上正应力的合力是否相等—考虑切应力互等。大部分学生在疑惑、思考和讨论中作了正确的分析,当有学生发现他和别人取的分离体不同时,又让他们讨论“为什么上下边、左右边的切应力方向不同?”可能还会有学生提出:“如果分离体上相邻横截面的正应力合力相等呢?”对于这些疑问,教师要抱着赞赏的态度进行引导。最后,作简单的归纳并介绍切应力流的概念及其应用。

(4)“故意示错,自发讨论”。材料力学画弯曲内力图是学生的基本功,他们经常在图形的突变和凹凸性方面出现错误。笔者在讲解例题时,就故意把少量内力图画错。有些学生会提出异议,此时让他们发表自己的观点或者在黑板上进行修改,其他学生此时会针对该问题进行思考和热烈讨论。这样的思考和讨论给学生的收获也非同一般,由学生自发引起的讨论是最适合课堂教学的形式之一。

三、结语

通过实践发现:启发式和讨论式教学方法对于提高材料力学课堂教学质量起到了关键作用:学生由“我听懂了”变为“我掌握了”,不仅培养了对力学课程的学习兴趣,对学生创新思维与创新能力的培养也大有裨益。同时,多媒体课件和板书的有机结合能够取长补短,在学时逐渐减少的情况下为教师开展教学方法改革提供了较大的空间。

参考文献:

- [1]田丰. 多媒体教学的误区与改进[J]. 实验室研究与探索, 2007(5):7-8.
- [2]孙仁博,王天明. 材料力学[M]. 北京:建筑工业出版社, 1995.
- [3]武建华. 材料力学[M]. 重庆:重庆大学出版社,2002.
- [4]高创宽. 坚持四个结合,改革材力教学[J]. 力学与实践, 1998(3):55-59.

Experience of improving teaching quality of mechanics of materials course

HUANG Chao, LIU De-hua, WU Jian-hua, YU Qian

(College of Civil Engineering, Chongqing University, Chongqing 400045, P. R. China)

Abstract: Under the circumstance of great teaching-hour reduction, we researched and reformed on characteristics of mechanics of materials course. The integration of multimedia and traditional teaching modes was adopted and heurism and discussion were used reasonably in the teaching process. The teaching practice results show that the reform effectively improve the teaching quality.

Keywords: mechanics of materials; teaching quality; teaching media; teaching method

(编辑 詹燕平)