

强化互动学习的材料力学教学探讨

刘 闯

南京工业大学土木工程学院, 江苏 南京
Email: liuc@njtech.edu.cn

收稿日期: 2021年1月15日; 录用日期: 2021年2月16日; 发布日期: 2021年2月24日

摘 要

教学改革对提高教学质量具有重大意义, 本文以材料力学为例, 通过分析目前课程教学的现状, 参考相关文献, 指出了当前在教学形式、教学方法和教学内容上存在的一些问题, 并提出课堂实验、多媒体教学和CAE软件辅助教学等教学改革手段。

关键词

材料力学, 课堂实验, 多媒体数字, 教育改革

Enhancing Interactive Learning in the Teaching of Material Mechanics

Chuang Liu

College of Civil Engineering, Nanjing Tech University, Nanjing Jiangsu
Email: liuc@njtech.edu.cn

Received: Jan. 15th, 2021; accepted: Feb. 16th, 2021; published: Feb. 24th, 2021

Abstract

Teaching reform is of great significance to improving the quality of teaching. This paper takes material mechanics as an example, analyzes the current situation of course teaching, and refers to related documents. It points out some problems in the current teaching form, teaching method and teaching content, and proposes the classroom teaching reform methods such as experiment, multimedia teaching and CAE software assisted teaching.

Keywords

Mechanics of Materials, Classroom Experiment, Multimedia, Education Reformation

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers 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

1. 引言

材料力学是很多工科专业的重要专业基础课，也是进一步深入学习近代固体力学的重要基础。目前国内大多数数用的课本是由浙大刘鸿文编著，高等教育出版社出版的《材料力学》，比较经典，很适合普通工科专业学生阅读。材料力学是研究杆状结构在不同受力情况下(例如在弯矩、剪力和扭转作用下)结构内部除了满足应力应变、稳定性、破坏条件、结构位移等关系，还需要满足强度、刚度、稳定性的要求的一门基础课程[1]，是学习其它工科专业课程的重要基础，同时与工程实践紧密联系，因此，无论对学生以后的工作还是科研都具有很重要的意义。而目前，随着新技术、新工科的不断发展，材料力学不管是授课形式、内容、方法还是学生的学习模式都有待进一步提高，因此在材料力学上的改革探索刻不容缓[2] [3]。

2. 当今存在问题

开设此门课的目的，是让学生们运用材料力学的基本知识，得到杆件相应的破坏界限，再结合专业背景知识，达到解决工程中实际问题的目的，同时提高学生的发散思维、创新能力和理论联系实际的能力。而目前，在教学形式上仍是教师在讲台上按照书本的框架按部就班地进行授课，并辅以大量习题资料作课后学习强化，然而学生仍是处于被动式接受知识的状态；在教学手段上仍然是传统的黑板式教学授课，存在教学进程较慢、受力变形示意图展示不足等问题；学生们仍处于查阅资料能力较低，对知识点的来源过程认识模糊，以及缺乏好奇心和求知欲的状态。

3. 教学改革的措施

3.1. 拉近距离的“开学第一课”

由于如材料力学的知识点较多、公式复杂，对刚接触该门课的学生具有一定难度，心里容易产生抵触情绪，因此开学的第一课至关重要。通过开学第一课拉近学生和材料力学的距离，例如：老师可以在讲述材料力学的基本知识时，为同学们展示一些实际工程上，由于强度、刚度、稳定性问题所引起的结构破坏实例。一方面可以增强学生们的社会责任感，另一方面可以提高学生们对材料力学的学习兴趣，还可以让学生们学会理论联系实际。在进一步的教学中，由于此项课程知识点众多，课程中较难的部分，授课时可以省略，以节省更多的时间用于基础概念知识的讲解。老师可以结合一些小实验来增强学生对概念的认知和理解，例如：在材料拉伸时的力学性能上，可以通过实验清楚的展示材料的各阶段变形过程和特点。课程中存在的较难知识点，可以给学生们播放一些相关的高质量视频，让学生在课前学习，写出自己的认识和疑问，在上课时老师可以针对性的解决问题。让学生们灵活运用已学的知识，一步一步解析难的知识，从而培养学生们的发散思维、举一反三的能力，及理论联系实际的能力。

3.2. 运用多媒体，让学生变“老师”

在经济快速发展的 21 世纪，多媒体技术已经较为成熟。在教学方法上，用多媒体教学替代传统的黑板式教学已经是一种趋势，多媒体教学不仅可以扩大信息容量，还可以弥补教师自身的不足，而且可以提高学生们学习兴趣和想象力，但是多媒体也存在一些缺点，例如容量大、节奏快、师生之间缺乏互动等[4]，所以如何合理的运用多媒体尤为关键。老师可以用多媒体向学生展示文字性内容和具有代表性的图片，同时也要避免整节课对着 PPT 讲解。在授课中插入一定的视频材料，一方面提高课堂的趣味性，另一方面可以将真实的案例生动的展示出来。美国著名物理学家费曼曾说过：“最好的学习方式是把知识点给别人讲出来”。笔者认为，讲台上可以不只有老师，也有学生，老师提出一些新的知识点，让学生课下查询资料自学，然后做成 PPT，在课堂上讲解，以进一步巩固学习内容，不仅可以提高学生的概括能力、语言组织能力，而且可以更清楚的认识到自己知识点掌握的不足之处，进而不断优化和完善，促进学生全方位的进步。

3.3. 结合 ANSYS 软件，化抽象为具体

在低碳钢拉伸试验力学的学习过程中，笔者发现，很多学生都存在死记硬背课本内容，不清楚基本力学概念的物理含义等问题。通过适当辅助使用 CAE 软件，可以让同学们认识到所学力学概念的重要性，将材料不同阶段的变形特征更灵活的展示出来。笔者使用的是 ANSYS 软件，该软件是一款通用的大型有限元软件，功能很强大，适用于多个领域，且操作简单。使用软件可以模拟出材料各种力学特性，和物理实验形成了良好互补。通过软件可以很好的模拟材料的变形特点，可重复操作性很强，将软件的模拟和理论的实际对比很好的展现出物体的真实状态；软件不仅可以展现物体最后的状态，而且可以展现它的变化过程；有助于学生对原本不够形象的变化过程形成一个具体的认识，加深学生的知识记忆并且可以为学生今后的科研之路埋下种子。通过学习 ANSYS 软件，可以增加学生们的参与度，提高软件的应用能力，并且调动学生们学习的积极性，跟进社会的科技发展，为以后更深入的软件学习打下基础，提供经验[5]。

3.4. “多场考试”，不再一纸定及格

相对于传统的应试教育，教学改革应该提倡对学生们进行全方面考察，做到公平公正。考核的方式不再是简单的一张试卷和平时考勤的总和，而是通过大作业、开卷考试、自制考卷、思维导图、课堂互动等多种考核形式。大作业上：学生可以通过成立小组的方式，挑选出拿手的章节，通过自己的努力查阅相关资料，以课件的形式展示给别的小组，这个过程中每个人各抒己见，提出自己的知识见解，相互配合，从而增强对知识点的印象；开卷考试：这个环节可以考察学生们举一反三的能力及对知识的灵活运用能力，对于从未见过的难题，增强学生们面对困难的勇气，在寻求答案的过程中，锻炼他们的思维，提高他们查阅信息、收集资料、归纳总结的能力；自创考卷：考卷是对每个章节的重点、难点、易混淆点的考察，由于学生对知识点掌握和理解的方法大不相同，因此每个人心中的考卷也是独一无二的，通过自创考卷，互相考验的方式，加强学生们对知识点的全面复习；思维导图：在期末阶段，学生对于较早的章节知识已经出现遗忘、混淆的现象，思维导图的应用可以让学生们对整本书的内容有个大框架的认识，清楚各个章节间的联系，将全部知识点很好地串联在一起，从而提高学生们整体概括和分类总结的能力，达到对厚书薄读，薄书厚读的境界；课堂互动：课堂互动是一次锻炼学生勇气的机会，能够让学生们更加自信更加勇敢。闭卷考试：对于闭卷考试的环节，应给予保留，因为试卷上常规但重点的知识点考察，能够提高学生们的随机应变、现场答题的能力。

3.5. 营造活跃的学习气氛，增加学习的兴趣

营造生动活跃的学习氛围：在教学过程中，教师若改变一下说话的方式，例如“把这道题做一下，十分钟之后公布答案”改为“这道题我们一起做一下，十分钟之后我们讨论一下结果，再对下正确答案”，会让学生们有一种老师将自己视为学生中的一员的感觉，可以建立一种亲切、自然、平等的师生关系。开展评优鼓励活动：对学生奖罚分明，开展有关材料力学知识的竞赛活动，设置一定的奖品奖励机制，从而调动学生的积极性，激发学习的兴趣。对学生们要因材施教，在大学这种自由的学习环境中，学生都具有自己的个性特点，因此对不同的学生应该有不同的学习要求，做到因材施教。做到知行合一：要把实践与理论相结合，学校就可以在适当时候开展一些课外实践的课程，让学生们在实践中学习，在实践中积累经验。

4. 结语

教育改革不是一朝一夕，而是循序渐进、与时俱进的过程。全面立体多层面的对材料力学改革是个很好的方向，我们应该循着这条主线将改革之路一直延续。对学生们进行全方面培养，结合多种考核形式，在学习的整个阶段增强他们的学习能力。利用课堂的小实验、课外的实践课程培养他们的实际动手能力。学生们无论是思维上还是行动上都有所提高；充分利用多媒体扩大知识面从而减少知识盲区，高效地运用多媒体去了解目前社会的发展趋。学生们不应该局限于现有的书本知识，应该循着现有的科技轨迹，去创新下一阶段的轨迹或者在现有的科学发展去分叉、拓宽这个领域的内容；结合实际生活，让学生们在生活中学习，在学习中联想到生活，减少学习的压力，培养解决实际问题的能力。

基金项目

南京工业大学教育教学改革研究课题(项目编号：125)。

参考文献

- [1] 刘鸿文. 材料力学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.
- [2] 孙先念, 刘杨, 姚征. “材料力学”结构原理融合课程思政教学模式探索[J]. 黑龙江教育, 2021(2): 62-63.
- [3] 王婷婷. 新工科背景下化工设计课程教学改革研究[J]. 化工设计通讯, 2021(2): 119-120.
- [4] 王玉山, 王锐. 关于材料力学教学方法的思考[J]. 山西建筑, 2008, 34(1): 212-213.
- [5] 陈振, 孙红旗, 刘新柱, 周爽. 启迪研究性思维的材料力学改革与实践[J]. 经济师, 2019(4): 214.