

doi: 10.11835/j.issn.1005-2909.2019.01.011

欢迎按以下格式引用:刘伟.弹性力学课程教学改革的几点思考[J].高等建筑教育,2019,28(1):65-67.

# 弹性力学课程教学改革的几点思考

刘伟

(贵州理工学院 资源与环境工程学院,贵州 贵阳 550003)

**摘要:**针对当前工科弹性力学教学中存在的课时少、理论抽象、公式复杂、学生数学基础较差、学习兴趣不高等主要问题,文章根据笔者的教学经验提出了问题导向教学、由浅入深、抽象知识具体化、使用教学工具、总结助记口诀、强化知识总结、补充基础数学知识等7类教学改进方法,对工科弹性力学课程教学改革具有促进作用。

**关键词:**弹性力学;工科;教学改革

**中图分类号:**G642.3;TU-4

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2019)01-0065-03

弹性力学是岩土工程、地质工程、土木工程、水利工程、机械工程、航天航空等工科专业的一门重要专业基础课,并被广泛应用于现代工程中。弹性力学是在理论力学、材料力学、结构力学三大力学基础上,进一步研究非杆状结构体由于受外力作用、边界约束或温度改变发生的应力、应变和位移的学科。同时弹性力学也是一门力学基础学科,其基本概念和研究方法被广泛应用于其他学科,如塑性力学、断裂力学、有限单元法等。培养学生掌握弹性力学的基本概念、基本理论、基本方法和求解力学的思路方法是本课程学习的主要目的。前人对工科弹性力学教材的选择<sup>[1]</sup>、教学中存在的问题<sup>[2]</sup>、教学方法的探讨<sup>[3]</sup>、考核方法选择<sup>[4]</sup>等方面做了很多研究。随着教学对象的变化,教学中存在的问题也相应变化,在新形势下对弹性力学教学进行改革非常必要。文章在总结弹性力学教学改革研究成果的基础上,针对当前学生的学习特点进一步提出了几点弹性力学教学的改进方法。

## 一、当前弹性力学教学中存在的主要问题

当前的教学改革应针对教学中存在的主要问题开展,只有正确认识教学中存在的问题,教学改革方有源头活水来。当前大学教学中所面临的教育对象为95后到00后的学生,这些成长于多媒体时代的孩子更擅长形象思维,而不喜欢死板的公式推导。当前弹性力学教学中存在的主要问题如下:

(1) 课时少。弹性力学作为一门基础性课程,受重视的程度不够,很多学校对工科学生的弹性力学课时进行了压缩,课时多为32学时,给弹性力学课程的教学带来了困难<sup>[5-6]</sup>。

(2) 弹性力学的理论较为抽象,不易于理解<sup>[5]</sup>。工科学生善于形象思维,对抽象概念的理解存在困难。

修回日期:2017-10-11

基金项目:岩体力学系列实验教学内容改革(2017JGYJ10);岩体力学与工程实验混合教学模式建设项目;“地质资源与地质工程”省级重点学科(ZDXK[2018]001)

作者简介:刘伟(1984—),男,贵州理工学院资源与环境工程学院副教授,博士,主要从事地质工程与力学方面的教学与科研工作,(E-mail)2486061883@qq.com。

(3)弹性力学的理论解法推导往往过于复杂而繁琐,学生在学的过程中如云海漫步,难以形成清晰的思路<sup>[7]</sup>。

(4)数学基础较差。工科学生的数学基础相对较差,而弹性力学恰恰是一门对数学基础要求较高的课程。

(5)兴趣不高。现行教材只注重对理论的讲解,学生对整篇的数学公式有畏难情绪,同时学生对该课程的认识不够,认为该课程应用范围不广,对该门课的学习兴趣不高<sup>[6]</sup>。

因此,针对当前教学中存在的主要问题,如何根据学生的实际情况对教学方法进行调整,提高学生学习的积极性,培养解决问题的能力,达到教学目的是非常有必要的。

## 二、弹性力学的教学改革探讨

教学改革应在充分研究学情基础上进行,有的放矢才能真正有益于教学的改进。在充分研究当前弹性力学教学中存在的问题和学生学情的基础上,笔者结合实际教学经验,对当前工科弹性力学的教学提出如下教学改进方法。

### (一)问题导向教学

“基于问题的学习”,即将学习设置在有意义的问题情境中,让学生自主探究,调动学生学习的主动性<sup>[8]</sup>。问题导向法既提高了学生对理论的理解,又提高学生的学习兴趣。在实际教学中,改变以往连续讲授的教学过程,在提出问题后,留出一段时间让学生自主思考,然后将学生的思路引导到即将讲授的内容上。

### (二)由浅入深,注重教学思路的逻辑性

在教学中要特别注意思路的逻辑性和条理性,由浅入深、循序渐进地讲解。教学思路的跳跃导致学生思路的混乱,经过多次反复的讲解也很难消除思路混乱的影响。因此,在教学中,力求用最简洁、最直接的思路讲解一个公式的推导。

### (三)抽象知识具体化,注重知识与日常经验的结合

当代大学生长于形象思维,而不喜抽象思维。例如,学生对泊松比的理解,单纯通过公式进行讲解,教学效果较差。教师可以粉笔盒为道具,在粉笔盒上加压,让学生想象粉笔盒被压扁,垂直方向压缩而两侧膨胀的情形。同时还可与日常经验相结合,让学生想想果冻被压缩的情形。将知识与学生的日常经验相结合往往令学生印象深刻,可产生事半功倍的教学效果。

### (四)使用教学实验、教学工具

教学工具可以是教室里的日常用品,如黑板擦和粉笔盒,也可以是专门制作的教具,还可以使用光弹性实验对圣维南原理进行模拟<sup>[9]</sup>。同时还可以使用数值模拟软件对应力分布进行模拟,让学生对应力分布有一个直观的印象。教学工具是使抽象知识具体化的有效工具,往往能起到事半功倍的效果。

### (五)强调复习,多总结助记口诀

弹性力学是一门理论性很强的学科,不做题很难将学到的知识内化为自己的能力。现代教学理念不提倡题海战术,但对于理论性很强的学科,只理解基本概念是不够的。对于工科学生,则更应注重实际解决问题的能力。实际教学中,对于每节课的学习,都应布置一定量的习题进行巩固。在讲授习题时,重在总结做题的步骤和方法,通过多次的重复加强学生对知识的理解。例如,在边界条件的讲解时,可以配合多个例题,同时总结外力与应力关系的助记口诀:“正面同之,负面反之,斜面用公式,次面可积之。”即对于正面,外力与应力大小和符号相同;对于负面,外力与应力大小相同,符号相反;对于斜面,则可应用公式;对于次要面,则可以运用圣维南原理。记忆口诀可帮助学生快速记住相关知识。

### (六)强化知识总结,形成知识体系

弹性力学是一门逻辑性非常强的学科,其求解过程非常复杂。学生易陷入数学推导过程中而忘记了该推导的目的。在实际教学中,可以在黑板的一侧列出求解问题的思路与步骤,在数学推导过程中,加强学生对推导目的和求解步骤的理解。例如,讲授半逆解法求解平面应力问题时,在首次推导时每推一步则将其目的写在黑板一侧,在解例题时则按推导步骤进行求解。同时由于弹性力学的知识点较

多且知识点间的逻辑性很强,应多对知识点进行归纳和梳理,加强知识的体系性。如对于平面问题的解析,其解题思路可以用图谱进行归纳讲解,让学生对所学知识之间的内在联系有清醒的认识,避免只见树木,不见森林的情况。

### (七)适当补充需要用到的数学基础知识

作为弹性力学教师,应打破课程边界,发现学生对弹性力学所需的数学基础掌握较差时,及时给学生补充数学基础知识。根据学生的数学基础掌握情况,适当地在弹性力学教学中补充所需的数学基础知识是必要的。例如,学生在学习几何方程时,往往忘记了高等数学中所学的泰勒公式,而不懂泰勒公式,则几何方程无法推导,因此,在讲几何方程之前,应替学生补充泰勒公式的知识。

## 三、结语

根据当前工科弹性力学教学中存在的主要问题,提出了7类教学改进措施。这些教学改进措施应贯穿于整个教学过程中,并根据教学内容灵活选择。工科弹性力学的教学应更侧重于解决实际问题能力的培养,因此,采用问题导向式的教学方法,注重知识的形象化和体系化,加强解题能力的训练对达到教学效果与教学目的具有重要的推动作用。

### 参考文献:

- [1]董云峰,蒋鑫.弹性力学课程在专业基础课教学中的教学与实践[J].长春工程学院学报(社会科学版),2015,16(3):150-152.
- [2]鲁丽君,刘建平,柏云,等.弹性力学课程教学中存在的问题及改进措施[J].科技资讯,2014(30):168.
- [3]刘章军.弹性力学教学中的归纳对比法实践[J].高等建筑教育,2009,18(6):49-52.
- [4]刘鸣,翟振东.工科弹性力学教学的实践与思考[J].高教发展与评估,2003,3(5):74-76.
- [5]王春香,周鹏,胡恒山.依据课程定位深化材料力学教学改革[J].高等建筑教育,2018,27(1):53-56.
- [6]廖红建,郝东瑞,熊甜甜.加强创新人才培养的土力学实践环节教学法研究[J].高等建筑教育,2017,26(1):144-147.
- [7]顾娟,陈平,孙鹰,等.通识教育理念下基础力学教学中渗透人文思想的思考与实践[J].高等建筑教育,2018,27(1):42-44.
- [8]程健,孙百企.浅谈土木工程专业中的《弹性力学》课程教学方法[J].科技视界,2013,32(24):55.
- [9]任中俊.工科专业弹性力学课程教学探讨[J].当代教育理论与实践,2014,6(5):130-131.
- [10]鲁剑啸.浅谈弹性力学课程教学改革[J].价值工程,2013(24):204-205.
- [11]韩芳.问题式教学法在弹性力学中的探索[J].成都师范学院学报,2013,29(1):114-116.
- [12]湛海燕.光弹性实验在弹性力学课程教学中的作用[J].力学与实践,1995,8(6):60-61.

## Reflections on the teaching reformation of elastic mechanics

LIU Wei

(College of Resources and Environmental Engineering, Guizhou Institute of Technology, Guiyang 550003, P. R. China)

**Abstract:** Current teaching reform should aim at the main problems existing in teaching. Only when the problems in teaching are clarified, can there be a source of fresh water for teaching reform. In order to solve the main problems existing in the current teaching of engineering elastics, such as less class hours, abstract theory, complicated formulas, poor mathematical foundation of students and low interest in learning, seven types of improvement measures based on teaching experience are proposed to promote the teaching reform of engineering elastic mechanics, such as problem-oriented teaching, from shallow to deep, concretion of abstract knowledge, using teaching tools, summarizing mnemonic pithy formula, strengthening knowledge summary and supplementing basic mathematical knowledge.

**Key words:** elastic mechanics; engineering course; teaching reform

(责任编辑 周沫)