

新形势下高校《材料力学》教学改革的研究与实践

孙艳玲 于海波 吴英^{通讯作者}

(塔里木大学水利与建筑工程学院 新疆阿拉尔市 843300)

摘要:新形势下对教学方法提出了更高的要求,加之建筑行业的快速发展,对学生的应用能力要求更高,从而要求对材料力学有更深了解的人才参与到建筑工程中。因此,为了满足这些要求,需要对传统课程教学方法进行改革,提高教学质量。本文主要通过从教学内容与实际相结合、采用互动教学、材料力学实验改革等方面,详细阐述了高校材料力学课程教学方法改革的具体措施,以更好地开展材料力学课程教学。

关键词:新形势下高校;《材料力学》;教学改革

引言

材料力学是一门重要的基础平台课程,对于土木工程专业学生来说,这门课程具有地基和核心作用。学好材料力学,有助于学生夯实自己的知识技能大厦,更有助于他们在新的领域进行知识的延伸。这门课程理论概念较多,学生在学习起来很容易觉得抽象晦涩和枯燥。所以,这门课程的实践教学改革势在必行。而在实践教学改革的具体操作中,要把课程密切结合工程实践,要应用一些创新性的课程改革手法,让学生对所学的概念产生浓厚的兴趣,对课程有直观深刻的认识,培养他们的实践能力和创新能力。

1. 材料力学实践教学改革的背景、方向与翻转

1.1 材料力学教学的改革背景

材料力学这门课程实践性极强,具有进行实践教学改革的天然优势。传统对于材料力学的讲解,往往只拘囿于课堂上知识的灌输,学生极易对枯燥的概念定理产生厌倦的情绪,导致产生课程与社会脱节、课堂教学效果平庸化和同质化、学生所学知识不会应用于工程实践等诸多问题。材料力学这门课程起源于工程实践,应用于工程实践,而对于材料力学进行实践教学改革,就是让这门课程走出传统课堂,走出书山题海,回归工程实践本身。让学生通过在学习中学,产生一个正向的反馈链条,建构出一个成熟完整的知识体系。

1.2 实践教学改革的三大方向

改革要有明确的方向,方向不明确,改革就会误入歧途,陷入困境。材料力学实践教学改革,核心是实践。它的具体方向可以归纳为以下三点:(1)追根溯源,重温对于材料力学这门课程产生重大影响的经典力学实验,让学生不仅知其然,更知其所以然,而不是一味的对于公式死记硬背。(2)立足当代,用材料力学分析当下建筑结构,以层出不穷的建筑安全事故案例对学生做出警示,让学生在以后的工作中养成谨慎细心的习惯。而且当代大学生的计算机应用能力较强,在课堂上,还可以引入优秀的与材料力学相关的计算机软件,让学生在课堂中。(3)远望前瞻,课堂上可以分析新型材料、绿色材料的力学特性,工艺技法,让学生接触到这些新型材料,知道它们的各自特征与应用前景,扩大视野。

这就是材料力学实践教学改革的三大方向,这三大方向打破了时间的壁垒,让过去、现在、未来都以共时的面貌出现在课堂中;打破了空间的壁垒,让课程与社会在教学实践中紧密融合;也打破了学科的壁垒,让计算机、物理、材料科学等学科在这门课上融会贯通^[1]。

1.3 实践教学改革的三大翻转

这次实践教学改革也将翻转的理念融汇其中,实现了三大翻转:(1)由教师主场翻转成学生主场,教师起到课程的引导作用,让学生主动探求知识,进行分组专题汇报。(2)由个人学习翻转成小组学习,以往学生的学习都是个人行为,自己在自习室中埋头苦学。而通过本次教学实践改革,让学生以小组为单位进行学习,让他们进行分工明确的团队协作,锻炼了他们的合作意识与团队精神。(3)教学空间由教室为主翻转变成社会为主,本次教学实践改革,将课堂由教室搬到了实验室,搬到了工地现场,让学生在亲自动手实践与考察中对知识活学活用,不断在实践中修正自己的知识

体系,查漏补缺,让知识体系真正的立足于实践这个永远颠扑不破的牢固地基,经受实践的层层考验,而不是将知识建构在书本上纸上谈兵。

2. 传统材料力学实验存在的问题

2.1 教师讲授时间长,学生实操时间短

传统的教学方法以教师讲授为主,学生听课为辅,教师处于主导地位,学生处于从属地位,无法调动学生学习的积极性。针对材料力学实验课,教师要花费30分钟以上时间讲授实验原理、实验方法、实验设备操作、实验结构剖析、实验中应注意的安全事项等内容,占用了大量的教学时间,导致学生动手操作时间不足。传统的教学理念使教师认为实验课是理论课的附庸,只是用来验证理论知识,没有实用性和创新性,实验课只是理论课的简单重复,形成了以教师为中心的现象,学生处于被动状态。

2.2 实验内容难度大,学生理解困难

材料力学实验现象看不到、摸不着,学生只能从实验仪器上看到上面显示的数字,不够生动形象,再加上无法从数据上判读实验结果,必须通过公式转换才能确认,导致学生对实验存在抵触心理。弯曲和扭转实验需要学生用应变仪组电桥测量,要求学生不仅拥有扎实的电学知识,还要具备综合分析能力,导致部分学生无从下手,不能独立完成实验^[2]。

2.3 考核方式单一,教学过程难于控制

材料力学是工科专业基础课,学生多,实验项目多,然而实验教师人员不足,且以新进教师居多,他们是刚从学校毕业的研究生,具有一定的理论知识,没有工程实践经验。在传统的实验教学中,考核以学生的出勤率和实验报告为基础,而对实验报告,教师只关注实验数据处理结果,很少考查实验过程的操作,导致一部分学生认为做实验只是走过场,只要课下抄同学的实验报告就可以获得好成绩。不仅如此,期末考试主要是理论考核,几乎没有涉及实验知识,无法评价学生的实验能力和水平。这样的材料力学实验课导致学生上课不积极,缺乏主动性和创新性,教师上课累,学生听课烦,严重影响了教学质量。

3. 新形势下高校《材料力学》教学改革的实践策略

3.1 改变教学观念

教师想要提升教学效果,就要改变现有的教学观念,因为教师的观念直接影响着教师的授课方式、课程内容的展现和教学效果,教师应该遵循培养应用型人才的观念,有效的进行针对性的培养,不断地总结之前的教学经验和方法,对教学方法进行创新,找到现存问题并总结出解决策略。教师在讲课的时候要言简意赅,突出课程重点,尽量不要使用传统的方式对学生灌输知识,而是注重对学生学习能力的培养。

3.2 更新教学内容

想要把《材料力学》的内容学理解的更深入,不能完全的全部按照教材教学,应该对教学内容及时更新,对于一些不合适的知识也要适当的进行删减,在讲述课程内容的时候,应该有意识的将课程与相关的实际工程进行联系,再讨论如何用理论知识解决实际问题,尤其要多添加对多媒体技术的使用,放映一些知识点相关的视

频,使学生对课程内容了解更加深刻,还可以通过讲述一些实际案例使学生更加理解工程的概念以及应用知识,比如工程坍塌、高空坠物等等,通过这些实际例子来分析发生事故的原因,做好防护措施。让学生在以后遇到实际问题时候能够及时解决。另外,在教材中还要重点突出以后教学的发展趋势,帮助学生提前对知识进行学习。

3.3 以实验技能测试为主的实验成绩考核体系的创建

学生在进行实验后,教师都会给每一位学生进行打分,这个分数一方面是对学生实验过程的反映,另一方面也是对学生知识掌握程度的一种反馈。因此,教师进行实验成绩考核也是一个有效促进学生实验学习的途径,可以激发学生实验的热情。随着实验教学改革的不深入,对学生在实验中进行考核就显得更加重要。虽然目前对学生的实验考核还存在一定的困难,这就需要教师在学生进行实验的过程中对学生进行全面、细致的观察,观察每一位学生在实验中的表现,对于实验过程的细心程度,以及最后对实验结果的分析能力,结合理论知识的能力,这些都需要教师进行仔细的观察,对实验报告进行认真地审查,从中找出问题,帮助每一位学生尽快的成长,帮助学生掌握理论知识的同时加强实践操作的能力,在理论与实践的结合中促进学生专业素质动手能力的培养与提高。

3.4 立体化实验教学资源体系的构建

实验教材中有对实验的具体介绍,学生在进行实验时,完全按照实验教材上的说明来进行,这不利于学生实验能力的提高,因此,教师可以修改实验教材,减少实验的具体说明,增加一些具有创造性的实验,在实验教材中设置一些启发性的问题,帮助学生更好的巩固实验结果,帮助学生开拓思维,更好的掌握实验结果,促进学生理论与实践的有效结合。学生在充分掌握实验目的与实验结果的同时,还能够充分的理解实验的每一个细节,学生在进行实验时就会更加的主动。创造性的实验可以增加学生的主观能动性对于实验效率的提高是非常重要的,学生在实验中加强自身的专业素质^[1]。

3.5 案例教学法

材料力学是一门专业性高的课程,包含着建筑工程基础性的知识,随着新技术、新材料和新结构的出现,材料力学教材也一直处于持续发展阶段。材料力学课程所涉及到的内容来源于实际生活,同时也作用于实际生活,并在实际工程中得到发展。因此,材料力学课程的教学内容应与实际结合,根据实际的工程针对性地制定教学内容。在课堂教学中,通过讲解实际的工程案例,重点对工程结构设计与分析进行讲解,从而帮助学生更好地理解力学的概念。

例如,在教学"剪切与挤压"、"组合变形"相关内容时,可以举例 2018 年合肥公交站台倒塌事件。一方面由于连接公交站亭顶板与立柱的承托弓铸铝件强度不足,突发雪荷载导致链接铝件承受了较大的作用力,超过其抗剪应力而发生断裂。另一方面顶板受雪荷载作用,发生扭曲变形,超过其允许变形界限造成坍塌。通过这一实际案例进行辅助讲解,让学生能够深入了解剪切应力、扭转与弯曲变形的概念。

3.6 采用互动式教学

在以往的教育中,教学形式过于呆板,课堂气氛过于严肃,课堂上老师"读课本",而学生被动的接受,缺乏生机和活力。而当材料力学的内容过于抽象时,学生很难根据教师的讲解进行联想,严重影响到了学生的学习效率和质量。为了解决这个问题,"翻转课堂"、"智慧课堂"、"在线课堂"等互动式教学开始应运而生,互动式教学和传统的教学方式有着极大的区别。在该教学方式中教师和学生之间是有交流的,创造了一个更加平等、和谐的课堂气氛,教师和学生互相交流互相学习,让灌输式教学开始变成双向交流学习,学生主体地位受到了尊重,达到课堂气氛严肃、活泼有活力的效果。在互动式教学中学生是整个学习的主体,而教师起到引导的作用,激发学生学习积极性,培养学生积极思考。在此过程中教学方式变得多样化,不再是单纯的照本宣科,可以采用课堂提问、小组讨论和学生上台讲解方式进行。除此之外,教师也可以根据材料力学内

容采用课堂专题讨论或是辩论的方式,根据不同的讨论议题内容将学生分成不同小组,让学生课下自己去寻找材料,等上课时以小组为单位进行辩论会,而其中教师一直承担引导的作用,帮助学生深入探讨。

3.7 材料力学实验改革

在我国材料力学教学中虽然也有实验课程,但由于深受传统教育思想的影响,实验课程所占比重不大,实验内容也多是简单的,复杂的实验内容则因为没有响应的仪器和设备条件,因此很少会进行。就算开设了实验也多是教师演示,而学生则是处于旁观的位置,这种实验教学方法存在极大的局限性,学生很难从中学习到什么。对此,我国高校应当结合自己的实际情况,借鉴国内外高校实验教学的经验去进行改革,不断优化实验教学体系。实验教学应当增设综合性实验、自主设计性实验和科研创新性实验,不断丰富实验教学体系,正确培养学生的综合能力。综合性实验主要就是为了培养学生综合分析能力和实验动手等方面的能力,而设计性实验则是为了培养学生独立分析能力和综合工程分析能力。通过对实验体系的改革和优化去培养学生各方面能力,让学生获得全面发展^[2]。

3.8 关注最新科研成果,及时渗入教学内容

关注研究前沿材料力学性能的最新科研成果,通过分析提炼,及时与《材料力学》相关内容相结合,渗透到课堂教学中。比如根据《材料力学》课程内容,将纳米材料,如碳纳米管,碳纳米线,填充金属原子碳纳米管复合材料,石墨烯及其复合材料的拉伸、扭转、弯曲等力学性能,注入到日常教学中去,引导学生分析不同材料的应力应变曲线,了解各类材料的力学性能,并分析纳米材料和宏观材料力学性能的区别。同时相关的最新发表的科研成果,也可以与同学分享,比如豆类自卷曲、蜘蛛丝的威力等,引导学生的思维从自主学习到自主研究的转变。科学研究思维方法需能够贯穿于基础课教学中,无法独立出来,只能蕴含在课堂教学中。

4. 小结

随着中国制造走入产业升级的历史关头,在新时代的背景下,培养具有创新精神的实践性人才成为高校教改的当务之急。事实证明,传统的人才培养模式很多都存在着僵化以及与实践相脱节的问题,不能与时俱进,束缚了学生的学习天性与能力,不利于生产力的升级发展。材料力学这门核心课程只有进行与之相适应的教学改革,不断推陈出新,由课程走向社会,由书本走向实践,才能激发起学生的学习热情,培养出具有创新能力、团队协作能力的高科技复合型人才。

参考文献:

- [1]林森,戴宏亮,方棋洪. "材料力学"课程教学改革与实践的探讨[J]. 教育教学论坛, 2021(31):60-63.
 - [2]杜金龙,饶秋华,刘静. 新工科背景下材料力学教学改革与实践[J]. 科教导刊, 2021(10):88-90.
 - [3]韩国旗,王晨,吕志栓. 基于应用型人才培养的材料力学教学改革探讨[J]. 内江科技, 2020,41(02):151-152.
 - [4]郭广明. 材料力学教学改革建议[J]. 科教导刊(下旬), 2019(15):90-91.
- 简介姓名: 孙艳玲出生年月: 1982.11.02 性别: 女 民族: 汉籍贯到省市: 黑龙江省齐齐哈尔市 职称: 讲师 学历: 本科研究方向: 工程力学课程建设和教学改革
- 通讯作者: 姓名: 吴英出生年月: 1976.04.08 性别: 女 民族: 汉籍贯到省市: 新疆省阿拉尔市 职称: 副教授 学历: 硕士研究方向: 土木工程力学和结构工程
- 第二作者姓名: 于海波出生年月: 1976.03.15 性别: 男 民族: 汉籍贯到省市: 新疆省阿拉尔市 职称: 副教授 学历: 硕士研究方向: 土木工程力学和结构工程
- 基金资助: 兵团级一流本科课程; 塔里木大学校级一流本科课程项目(编号: TDYKLC202109)