

# 在材料力学教学中激发和强化学生学习动力的实践策略

王云珊 钱波

(西昌学院土木与水利工程学院 四川西昌 615013)

**摘要:** 材料力学属于“三大力学”，它是土木工程专业、水利水电专业及道路桥梁专业等工程专业中一门重要的专业核心基础课程，怎样通过材料力学课程教学培养学生“高素质、高技能、能吃苦”的工程素质，奠定学生从事土建专业的信心及热情。本文根据《关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》，从知识因素、主体因素、情境因素和社会因素等多个方面阐述了在材料力学教学中激发和强化学生学习动力的实践策略。

**关键词:** 材料力学 知识因素 主体因素 情境因素 社会因素

**中图分类号:** G642.0 **文献标识码:** A

**DOI:** 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.52.116

党的十九大报告指出，推进教育现代化，建设教育强国，办好人民满意的教育。2018年“新时代高教40条”《关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》指出：教育是国之大计，要优先发展教育事业，要培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人，学生回归常识、教师回归本位、学校回归初心、教育回归梦想。如何强化教学中心地位，落实教师主体责任，增强学业挑战度，是每一位教育工作者的责任和使命。

土建专业的学生通过本科阶段的学习和训练，应能掌握本专业相关的专业知识，获得结构分析能力、计算能力、设计、工程施工等基本技能，能开展应用创新和技术创新，并具备较强的实践和创新能力。能在建筑设计单位、建筑施工企业、建筑管理行政单位等行业，从事勘察、设计、施工、管理等工作，因此除了具有全面、过硬的专业知识和技能外，更要具有良好的思想品德、较高的人文素养、职业道德、敬业精神、团队合作、沟通能力、社会责任感等。

材料力学课程是工科类高等院校土木工程、水利水电工程及道路桥梁专业的一门重要专业核心基础课程，它是研究工程材料在不同环境（温度、介质、湿度）下，在各种不同形式的荷载（拉伸、压缩、弯曲、扭转、冲击、交变应力等）作用下所表现出来的力学特性；以及构件在荷载作用下产生变形并安全工作时的强度条件、刚度条件和稳定性计算理论，从而为构件选择适宜的材料，设计科学、合理的截面形状和尺寸，使设计达到既经济又安全的目的。它是后续专业课程如结构力学、弹性力学、钢筋混凝土结构等课程的重要基础课程。通过本课程的学习，使学生获得了关于构件产生变形时横截面上内力、应力及变形计算的基本知识，掌握了工程设计必要的基础理论和应用技巧，培养了学生的综合分析能

力，从而使学生拥有初步的工程设计能力。在材料力学课程教学中通过提高学生来培养学生具备“高素质、高技能、能吃苦”的工程素质，奠定学生从事土建专业的信心及热情，显得尤为重要。

霍林沃思（Hollingworth, H.L）提出：“动机即是教育的动力。”我国学者提出，教学动力的来源是多方面、多层次的，从大的种类来说有知识因素、主体因素、情境因素和社会因素。根据教学动力来源有以下几个方面。

## 一、来源于教学主体自身

教学主体在从事教学活动、实现教学目标过程中起决定因素、影响学习动力的是教学主体的世界观、人生观、价值观及非智力因素等。

（一）教学主体的世界观和人生价值观是教学动力的首要来源

世界观、人生观及价值观是在学生成长过程中会逐渐形成的，本科阶段是学生世界观、人生观及价值观形成最快速最重要的时期。一旦形成良好的世界观、人生观及价值观，教学主体就会积极向上、充满朝气与活力地参与教学活动中，实现预期的教学目标。在教学活动中我们要提倡和树立全心全意为人民服务的人生观、价值观，在教学活动中要适时地介绍国家重点工程、中国古代建筑结构及工程事故等，从而增加学生的使命感和责任感。

例在材料力学课程的“绪论”章节教学中，可以通过图片、视频等方式向学生介绍中国优秀的基建工程，如，世界第一高钢桁架斜拉桥—北盘江大桥；世界上最大的水利发电工程—三峡水电站；世界上最大的国际机场—北京大兴国际机场；世界第一大桥—丹昆特大桥；世界上最长的跨海大桥—港珠澳大桥；十天建成的火神山医院等，这些建筑史上的

杰作，足以引起学生们学习土建专业的激情。

例在材料力学课程“连接件的实用计算”教学中通过介绍孔明锁、故宫的建筑中的榫卯结构，可进一步介绍中国传统优秀的建筑工艺在现代结构中的应用，培养学生的自豪感和使命感。

## （二）教学主体的非智力因素是教学动力的重要来源

那些参与学生学习活动并影响学生个性发展的因素，如性格、习惯、情绪、情感、兴趣、理想、目标和意志等，称为教学主体的非智力因素，它对学习活动起着导向、维持和强化作用。

理想和目标是学生学习的源动力，在教学中我们要倡导学生树立崇高的、切实可行的理想和目标，将目标分阶段逐渐分级细化、清晰的目标会向灯塔一样一直指引学生克服困难不断前行。要通过多种教学手段和方式培养学生对力学课程的兴趣与热爱，这样学生才会有积极的情感投入到教学活动中，取得事半功倍的教学效果。有良好的性格、科学的学习习惯、坚韧意志的学生，学习行为才能持久，更易达到目标。

材料力学课程作为土建专业中重要的专业基础课程，在课堂教学中通过让学生们发现身边的力学问题来提高学生学习的兴趣；通过设计有针对性的设计实验（如叠游戏币、制作木制结构等）来磨炼学生的意志，培养学生的不怕苦、肯吃苦的优良品格。通过小测验、制作木制结构成品来帮助学生树立学好材料力学知识的信心，树立把土建专业作为自己专业理想的理想并付之行动。

## 二、来源于教学主体与教学客体之间的相互作用

教师与学生是教学活动中的必不可少的基本要素。在教学活动中，教师的学生两个主体之间并不是完全对等的。教师在教学活动中控制教学过程、教学内容及教学目的，引导学生参与学习，教师在整个教学过程中是一种实践活动。学生在教学活动中积极主动地参与，绝大多数情况下在教师的指导下完成知识的学习，这是一种认知过程。当然教师的教授过程和学生的学习过程是统一的，教师要了解学生，认识学生，根据学生的身心特点、个性差异和发展水平，调整教学策略采用不同的教学手段和方式来达到教学目的。正是因为教学主客体之间的相互作用才能不断地产生教学动力。

例材料力学课程中“平面弯曲时的内力”这一节是这门课程的重点，内力图的画法也是本门课程的难点，对于初学者在学习快速作图（利用剪力、弯矩和载荷集度的积分微分

关系作图）时往往是不知所措、无从下手的，因此在这一节教学中，采用了师生互动的讨论式教学：教师讲授学生听讲并提问；学生小组内讨论分析并在课堂上展示，学生及教师当场提问。通过这样反复的强化练习，可以明显地提高学生画内力图的能力。

在教学主体之间互动时，教师行为不能采用命令、威胁、提醒与责罚等控制型方式，应采用同意、赞赏、接受与有效协助等综合型方式。这样学生会表现得更主动，团队气氛更融洽，团队协作能力更强。

## 三、教学各要素、各环节是形成教学活动的主要渠道

### （一）教材是教学活动的核心要素

教材是教师、学生从事教学活动的依据，在教学活动中居于核心地位。

教材是整个教学活动顺利展开的重要因素，教学目的制约着教学内容，教学内容依据教材来阐述，艾肯逊（Atkinson）研究发现，“唯有在工作适切或中等难度时，人类追求成就的动机才会最高”，教师要根据学科的特点和学生认知规律选用恰当的教材并灵活使用它。教材的内容安排应有梯度，知识展开应从易到难、由浅入深、紧贴学生已有的知识层次和能力认知，同时还应有创新，体现学科的前沿与发展；教材的章节安排应有一定的密度，能方便一堂课程教学内容的适量安排；教材的语言应科学、通俗易懂、标准、规范，与行业标准规范要一致；教材的印刷应正规、清晰、标准。

材料力学主要是解决构件即经济又安全这一对矛盾的，它的内容与工程实际是紧密结合的。传统的材料力学教材有由高等教育出版社出版，刘鸿文教授、孙训方教授分别主编的材料力学教材，它们都是“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材，这类教材的章节按照“由简入难”的特点安排，依次介绍三种基本变形（变形产生的原因、内力、应力、强度条件及刚度条件）、固体内部的应力状态及强度理论、组合变形及压杆稳定，对于初学者这样的内容安排是符合认知规律的，因此是很多二本院校的首选教材。在工程教育大背景下，由范钦珊教授主编高等教育出版社出版的材料力学教材，根据目标导向教学内容，依据工程设计的常规思路，将教学内容按照内力分析、应力分析、应力状态分析、失效分析与静力设计来进行叙述，其中通过分析大量工程实例，很好地帮助学生建立工程设计的概念、工程设计的思路。结合二本院校学生的基础及实际情况，材料力学课程是以孙训方教授主编的材料力学教材为主，范钦珊教授主编的材料力学

教材为辅。

## （二）多种教学方法的灵活运用可增进学习动机

不同的教学方法，如讲授、启发、发现等教学法的灵活运用，以及教学手段的合理使用可增进学习动机。

材料力学课堂教学中可以充分地利用身边的实物作简易实验、教具，例在“绪论”教学中可以通过做三个小实验来引起学生学习材料力学的兴趣，让粉笔分别产生拉伸、扭转和平面弯曲变形，学生观察到在三种变形失效情况下断裂面的形状是不同的，但断裂时的声音是相同的，根据失效情况的不同自然就给引入材料力学课程的基本内容。

在材料力学课堂教学中亦可充分利用公共资源平台，如利用雨课堂、B 站等来布置作业、完成小测验、学生上传图片视频等。例“连接件的实用计算”的课后作业是要求学生拍摄“拆装孔明锁”的视频并上传到雨课堂中。

## （三）教学评价在教学活动有重要意义

教学评价具有检测、反馈、导向以及改进教学等多种功能，因此教学结果及其评价过程影响教学动力的方向和强弱。

教学评价在整个教学活动中占有十分重要的地位，因为它即是教学设计与实施的终点，又是教学设计与其继续向前发展的起点。教学评价是根据教学目的，运用一切可行的评价技术手段对教学活动的过程和结果进行测定、衡量，并予以价值判断的过程，它从结果和过程两个方面对教学活动给予价值上的确认，引导教学活动向更深入、更科学方向发展。

在教学过程中对学生的表现、学习过程及其结果给予客观、公正的评价。从每一名学生发展的实际水平出发，既不夸大，也不随意缩小，真实地反映每位学生在学习经验、智力类型和个性特征等方面的情况，以激发和强化学习动力。在教学评价中还要注意学生的自评及评价信息的及时反馈，让学生了解到自己的进步，以提高学生学习的热情，增强学习信心。

通过材料力学课程的学习，学生应具备初步的工程设计能力，因此材料力学课程教学中，会涉及许多实际的工程案例，材料力学的实践环节也显得尤为重要，故课程的教学评价不能再采用传统意义上的期末考试外，应采取新的评价模式。例：总评成绩=平时作业成绩 10%+随堂测验 10%+章节测验 10%+实验考核 10%+案例分析 10%+期末考试 50%。平时作业应包括章节后的习题、图片及视频等，为了防止学生相互抄袭，可以将学生分组完成不同的作业题或布置开放式的习题作业。在课堂上要求学生通过雨课堂限时完成课堂作业或小测验，在讨论课中能主动到讲台上展示的学生应给予相

应的成绩。材料力学内容主要有基本变形、应力状态及强度理论、组合变形及压杆稳定等四部分，每部分讲完后组织一次测验，除了督促学生学习外还能较好地对知识进行归纳总结。材料力学实验包括金属材料拉压实验、金属材料扭转实验、电测法实验（纯弯曲梁的正应力测定实验、等强度梁的测定实验）、压杆稳定实验及设计型实验（叠游戏币实验、木制结构实验）等四类实验，前三类实验都是材料力学中基本的实验，要求学生熟练掌握，设计型实验是开放性实验，由学生自行设计、制作完成，根据学生完成实验情况及实验报告给予相应的实验成绩。在每个章节内容结束后都向学生布置一道工程实际案例分析题，要求学生在规定时间内以小论文的形式上交，内容包括结构建模、受力分析、强度及刚度分析、变形分析等，学生可以通过查阅资料等方式来完成。

## 四、教学环境对教学活动的影响

教学环境对教学有直接或间接的影响力和教育力，激发和调动学生的学习动力。

教学环境包括物质环境和精神环境，优化物质环境主要是要努力为学生创造一个安静、舒适、优美的教学环境，教室、实验室要清洁、美观。优化精神环境主要从以下几个方面来实现：（1）在课堂教学中建立和谐的师生关系和生生关系。在课堂教学中教师与学生的地位是平等的，教师要关注和鼓励差生；教师要尊重学生的意见，鼓励质疑问难。（2）教师要以自己的仪表、人格、语言、情感、目光表情等因素影响并引导学生。（3）在课堂教学中恰当地进行课程思政，以此激励学生。例：在“梁的合理设计”及“压杆稳定”章节教学中，都可引入竹子，通过它的结构分析进一步寓意做人的品格。

总之，教学活动由七个要素组成：教师、学生、教学目标、课程、教学方法、教学环境及教学评价，在整个教学过程中这七个要素之间存在复杂的关系，教与学、目标与教材、教材与内容、方法与内容等之间的联系就构成一定的教学结构，进而形成一定的教学模式，教学实践表明，以不同教学形式和各种课堂活动情境下呈现出的生动有趣的教学内容，最能激发学生的学习兴趣，形成或改变其学习态度，从而产生学习动力。在材料力学教学中可以从知识因素、主体因素、情境因素和社会因素等多个方面来激发和强化学生的学习动力。

## 参考文献

- [1] 李森. 教学动力学[M]. 西南师范大学出版社, 1998, 1.
- [2] 吴蒙蒙, 杨少红, 章向明. 材料力学考核评价方式的改革与探索[J]. 力学与实践, 2019(8): 12.