

# 浅谈翻转课堂在高校弹性力学教学中的运用

娄佳

(宁波大学机械工程与力学学院, 浙江 宁波 315211)

**摘要:** 与传统的授课方式相比, 翻转课堂教学具有较强的自主性, 对教师的综合教学能力提出较高的要求。弹性力学是一门基础性的课程, 也是学生步入工程力学的“敲门砖”, 对于学生未来的学习具有重要意义。在本文的论述中, 教师注重从翻转课堂的角度, 开展弹性力学的论述, 真正让翻转课堂式的弹性力学课程更具有方向性和多样性, 打破弹性力学抽象性的刻板印象, 调动学生的综合学习能力, 获得良好的翻转课堂教学效益。本文注重从作者实际的多年教学经验入手, 进行力学部分内容的论述, 如有不足之处, 希望提供宝贵建议。

**关键词:** 翻转课堂; 高校教学; 弹性力学; 教学案例

工程力学包含多种知识, 具有较大的学习难度。弹性力学是工程力学知识学习的基底。假如学生掌握了弹性力学知识, 便可高效的掌握工程力学知识, 还能更好的深入学习塑性力学、岩石力学等等。为此, 教师需要重视这门课程的讲授。与此同时, 随着信息技术的飞速发展, 各种教学方式应运而生。在此种背景下, 翻转课堂成为力学教学的重要手段。

在本文的论述中, 教师注重从翻转课堂的角度, 进行弹性教学, 并在此过程中, 真正为学生搭建具有生活性、知识性、方法性、实验性以及情景性的弹性课堂, 让学生在掌握基础知识的前提下, 感受翻转课堂的乐趣, 并在此过程中, 加深对弹性知识的理解, 提升学生的弹性知识综合学习能力, 也为弹性教学创造新的可能。

## 一、构建生活性的翻转课堂, 增强弹性教学的生活化气息

弹性力学是为工程力学服务的。工程力学是学生弹性学习的重要目的。工程力学是一门十分接近学生生活的学科。鉴于弹性力学知识与生活的关系密切相关, 教师可以引入相应的与生活相关的工程案例, 让学生从实际问题的分析和解决中, 感受弹性课堂的生活化气息, 促进高校弹性教学质量的提升。

例如, 在讲解“隧道受力和应力分析”这部分内容时, 教师可以引入生活化的案例, 让学生结合实际的生活, 联想个人的生活常识, 并以此为踏板, 理解案例中的内容, 牵引相应的力学知识。又如, 教师引入“压力隧道的经典解答”的问题, 并结合学生的具体问题, 从不同的角度, 进行启发, 可以从隧道受力进行切入, 让学生进行此部分内容的探究。更为重要的是, 教师考虑到部分学生的弹性力学基础性差的特点。为此, 教师让学生分析教材中

的应力分量, 或是位移分量, 加深对压力隧道中弹性知识的理解。

之所以教师构建生活性的翻转课堂, 教师不仅让学生真正感受到弹性力学的“可触性”, 而且转变他们在心理上对弹性力学“空洞性”“无意义性”的认知, 更为了学生可以加深对弹性力学的深刻理解, 并将这种理解运用在未来的工程设计中。将翻转课堂运用在此门课程中, 教师让学生感受弹性知识的“可触性”, 并在实际的弹性知识问题的分析和解决中, 获得学习体验, 增强高校弹性力学教学的有效性。

## 二、采用知识性的翻转课堂, 打造科学性的弹性力学课堂

众所周知, 各个知识之间既是相互联系, 也是可以相互证明正伪的。加之, 高校学生的知识较为多样, 且具有一定的知识基础。基于上述情况, 教师在开展高校弹性力学教学时,

可以结合翻转课堂的授课特点, 让学生运用个人掌握的其他方面的知识, 自主构建各个知识点的连接, 也让学生在解决实际工程问题的过程中, 提升工程知识的可用性, 也让学生打破“唯书本论的认知”, 也让他们真正结合实际的问题, 以及个人理解的力学知识, 增强学生工程问题解决的综合能力。

例如, 在讲解“简支梁受均布载荷作用”这部分内容时, 教师注重跳出固有的教学思维, 引导学生利用材料力学方面的知识, 分析应力、应变以及位移量的正确性。更为重要的是, 教师引入翻转课堂的教学方式, 让学生结合个人掌握的材料力学知识, 进行上述问题的解答, 增强学生的综合问题解决能力。为了让学生的思考更具有科学性, 也为了降低学生对此类问题的心理排斥感, 教师引导学生从应力函数以及合理的边界条件两个角度, 进行此次部分内容的分析。更为重要的是, 教师可以让学生进行相应力学图示的绘制, 并在此基础上, 让学生分享绘图思路, 以及解决方式。

通过采用翻转课堂的方式, 教师让学生另辟蹊径, 结合材料力学所学, 使得他们将力学知识融会贯通, 并不断增强学生的综合学习能力, 促进翻转课堂教学质量的提升。

## 三、使用方法性的翻转课堂, 提升高校弹性教学的方向性

“授之以鱼, 不如授之以渔。”高校教师在开展弹性力学的授课过程中, 需要深入了解各个知识点的联系, 并在此基础上, 结合教学的实际情况, 进行相应内容的探究, 构建具有方法性的翻转课堂, 激发学生的学习能动性。更为重要的是, 教师可以充分发挥教学的主导性作用, 让学生立足教师的指引, 进行相应力

学知识的独立学习, 让学生的弹性力学学习更具有方向性。

众所周知, 弹性力学是一门综合性的课程。弹性力学与其他课程具有重要的联系。弹性力学是断裂力学、塑性力学以及有限元分析方法的学习基础。与此同时, 结合教师多年的教学经验, 以及实际的教学状况, 教师考虑到: 在位移求解的过程中, 学生需要将 15 个变量转化成 3 个变量, 即将 15 个方程转化成 3 个方程, 从而进行相应的解答。这种方法, 计算费力。

针对上述状况, 教师采用翻转课堂的方式, 即注重教学的方法性, 让学生根据教师的引导, 运用“辅助数值法”解题, 让学生在此过程中, 真正了解新型的学习方法, 提升学生的综合学习水平, 也加深学生对各个知识点的认识。以“简支梁受均布荷载时的应力结果”教学为例, 教师应真正地“学会放手”, 放手让他们针对具体问题, 并结合课本的图示, 着重从“辅助数值法”的角度, 解决这部分问题, 真正让学生更为直观和便捷地掌握此部分内容。值得注意的是, 教师在学生分享个人的学习成果时, 需要了解学生的学习问题, 根据每一位学生学习的特殊性, 进行针对性的指导, 让他们掌握更为便捷的方法, 也让他们获得良好的学习体验, 真正增强翻转课堂教学的高效性。

#### 四、应用实验性的翻转课堂, 提高学生知识学习的灵活性

实验教学的本质是将枯燥化的知识, 以直观化的形式展示。这种方法有利于让学生更为直观地理解知识, 解决问题, 也能让他们在解决实际问题的过程中获得成就感。与此同时, 教师在教的过程中, 需要深入研究何种弹性知识需要实验教学, 并真正将实验教学的作用发挥到极致。为此, 教师在实验教学的过程中, 可以引入翻转课堂的方式, 真正让学生独立解决相应的问题, 并在教师的指导下, 掌握相应的学习方法。

在工程力学的教学过程中, 教师发现实验是工程力学学习的重要手段。实验包括实验室实验、熟知实验两部分。平面问题是学生力学学习的重要问题之一。在此部分内容的教学过程中, 教师既要认识到各个知识点的联系性, 又要真正从实际教学的角度, 选择合适的方式, 开展力学教学, 真正让学生掌握较为科学的学习方法, 提升此部分知识教学的有效性。

“相似模拟实验”是教学中的重点, 教师要真正“懂得放手”的内涵, 敢于“忍心”让学生在错误的历练中, 获得综合学习能力, 在实实在在的实验中, 增强他们思维方式的灵活性。

与此同时, 教师以课下作业的方式, 让学生独立面对这个问题。更为重要的是, 教师会给予课件的支持, 让学生解决以上问题。通过采用翻转课堂的方式, 教师让学生真正在相应的指导下, 在相应课件的支持下, 结合具体的多媒体情景, 提升学生思维的灵活性, 增强翻转课堂教学的高效性。

#### 五、打造多媒体式翻转课堂, 增强高校弹性教学的便捷性

板书是最为常见的教学方式。绝大部分高校教师采纳这种方式。这种方式也常常面临多种问题。针对这种状况, 高校教师在讲解相应弹性知识的过程中, 可以制作情景性的翻转课堂课件, 即将“躺在”课本上的弹性知识, 转化成具有动态性的视频, 让学生在课下观看视频的过程中, 加深此部分知识的理解, 获得良好的翻转课堂教学效果。

在实际的力学学科教学中, 教师以板书, 进行验算, 导致学生对学习产生厌恶感, 整体教学繁琐, 教学质量差。以“弹性力学教学中的应力函数引入”为例, 教师可以采用翻转课堂的方式, 即通过动态图的方式, 让学生非常直观地了解平衡微分方程, 并在此过程中, 加深对重点知识的理解。除此之外, 教师考虑到应力函数学习的重要性; 应力函数需要学生具有较强的思维。

针对此种状况, 教师可以深入解读应力函数的知识, 深入了解多媒体的特点, 并以课件的方式, 将此部分知识, 转化成动态视频, 提高学生的思维量, 提升他们的学习能动性。总之, 翻转课堂具有较强的灵活性。教师需要树立“解放思想, 实事求是”的思维, 打破固有的教学思维局限, 构建客观的翻转课堂模式, 也让学生感受到学习的趣味性, 增强弹性力学授课的便捷性。

#### 六、结语

总而言之, 弹性力学是一门应用型的课程。教师在开展弹性力学的教学过程中, 可以针对不同的教学内容, 灵活地引入翻转课堂的方式, 构建“弹性”的翻转课堂形式, 让学生加深对弹性知识的理解。与此同时, 教师在弹性力学的教学过程中, 应意识到翻转课堂具有一定的局限性, 所以应该注重从多个角度, 多种方式, 多种思维, 进行相应的教学, 让弹性力学课程丰富多彩。以此提升学生的学习新鲜感, 也让他们解决问题, 学习方法, 增强学习能力。

#### 参考文献:

- [1] 王超. 翻转课堂教学理念及其在“弹塑性力学基础”教学上的实践[J]. 教育教学论坛, 2016(32).
- [2] 孙凯. 对于结构工程专业研究生教学的改革设想——以弹塑性力学课程为例[J]. 教育现代化, 2019(18).
- [3] 张鹏. 翻转课堂之“弹塑性力学”课程教学改革研究与实践[J]. 航海教育研究, 2019(02).
- [4] 祝捷. 交互式和可视化的弹塑性力学教学方法探讨与实践[J]. 力学与实践, 2018(06).

本文系宁波大学教学研究项目; 课题名称: 大学生自主学习激励机制建设研究(课题编号: JYXMYB201927)的阶段性成果。