

基于SPOC的材料力学创新教学的探索和实践

石萍, 郝莉, 何凡, 任艳荣, 白会娟, 王秀芳, 王晓虹

北京建筑大学理学院, 北京

收稿日期: 2023年8月7日; 录用日期: 2023年9月13日; 发布日期: 2023年9月22日

摘要

材料力学课程是土木类和机械类本科及相关专业重要的专业基础课之一。本文是基于超星学习通建设的材料力学SPOC开展的教学改革, 本文从教学模式、教学手段、教学方法进行了课程改革探索, 建立了一套进行SPOC教学应用的课程教学方案。从课程实践的效果来看此方案很好的提高了学生的学习积极性和主动性, 课堂学生的参与度和活跃度得到了明显的改善, 向以学生为中心的教学转变迈出了一大步。

关键词

材料力学, SPOC, 混合教学, 教学改革

Exploration and Practice of Innovative Teaching of Material Mechanics Based on SPOC

Ping Shi, Li Hao, Fan He, Yanrong Ren, Huijuan Bai, Xiufang Wang, Xiaohong Wang

School of Science, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, Beijing

Received: Aug. 7th, 2023; accepted: Sep. 13th, 2023; published: Sep. 22nd, 2023

Abstract

The course of material mechanics is one of the most important basic courses for civil engineering, mechanical engineering and related majors. This paper is based on the teaching reform of material mechanics SPOC built by "Chaoxing Learning Platform". This paper explores the curriculum reform from the teaching mode, teaching means and teaching methods, and establishes a curriculum teaching scheme for SPOC teaching application. From the effect of the curriculum practice, it can be seen that this program has greatly improved the enthusiasm and initiative of students in learning, and the participation and activeness of students in class have been significantly im-

proved, which has taken a big step toward the transformation of student-centered teaching.

Keywords

Mechanics of Materials, SPOC, Blended Teaching, Teaching Reform

Copyright © 2023 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

现在高校教学创新大赛成为了高校教学改革的风向标，它主要的精神是坚持立德树人导向，全面推进高等教育质量革命。北京建筑大学创新大赛的主题“推动教学创新，打造一流课程”。另外，材料力学是一门在工程教育中占有重要地位的专业基础课程，作为工科学生接触到的最早涉及工程问题的专业技术基础课程，承担着培养学生的逻辑思维、力学建模和解决复杂工程问题能力的任务[1][2]，他的理论是比较抽象的，那么学生学起来会觉得比较枯燥，觉得有一定的难度，学生学习被动。基于这两方面的考虑，我们的课程改革势在必行，主要目的就是提高课程的吸引力，本次教学改革的项目是基于 SPOC 的材料力学创新教学的探索和实践。主要是采用超星学习通 app 辅助教学，加强师生互动，提高学生学习的主动性，及时解决学习中的问题，提高学习效果。

2. 课程建设历程

教学团队从 2015 年开始聚焦教学过程中发现的问题，尝试翻转课堂教学模式，围绕课程体系进行了一系列的教学改革和试点，建立了微课、慕课以及网络智慧课程等线上资源，经过 8 年多的探索和实践，课程资源得到了极大的丰富和完善。

目前在 SPOC 平台上已经完成所有章节的建设，里面有课程讲义、视频(微课)、小测、参考书以及作业和教材电子版，另外，建设了试题库，作业库，并且完成了 4 个完整的教学周期。

3. 课程创新

3.1. 教学模式创新

“材料力学”课程采用的是基于材料力学 SPOC 的翻转课堂教学模式，从空间和时间两个维度对传统教学模式进行翻转，在空间上分为线上和线下两个场所，在时间上分为课前、课中和课后三个阶段。翻转课堂的课前视频学习是以学生在线学习的形式为主，课中的合作探究和问题解决是在传统的线下课堂进行，主要以能力发展为主。翻转课堂把线上和线下学习有机结合起来，充分发挥教师的主导性和学生的主动性。

基于材料力学 SPOC 的翻转课堂教学，课前，老师会将教学资源(参考书籍、电子课件和教案、微课、相关的专题学习网站等)建设到自己的 SPOC 中。并将课前学习任务以任务书的形式发布给学生，任务发布后，学生在学习通看讲义看微课视频完成预习，并通过学习通章节测试检测线下效果，学生自主建立学习小组，交流合作，完成翻转教学的 PPT 并在学习通中分享，期间，学生与老师及时交流，及时了解学生的自学情况，及时发现问题，并根据学生的反馈信息，适当调整教学内容和活动，从而实现课堂的高效。课中，开始上课时，同学扫码或手势签到进入课堂后，首先点评学生的作业情况和预习情况，鼓

励做得好的小组。在课堂上用随机选人功能进行知识回顾,用课堂出题的方式检验学习的情况,用抢答功能让学生分享自己的观点,通过这种。学生能够主动参与到课堂中。老师讲什么呢?一是学生讨论的焦点问题,二是深度剖析问题,引导学生思考、质疑,三是重难点知识的系统讲解;老师讲解后是角色互换,学生展示课下准备的 PPT,师生提问评分,在这样的课堂中,学生忙起来,教学就活起来了,而且学生们也非常快乐地享受学习。课后主要是巩固,提高和拓展,通过学习通平台发布作业,学生线上提交作业,老师把作业解答拍摄成视频,学生做完之后可以设置线上互评,看讲解视频批改作业,既促进了学生的自主学习,又培养了学生的责任心。为促进学生的高级认知发展,课后开展了难题探究活动,组织主题讨论,以推动对难题的进一步深入思考;此外,我们通过学习通课后答疑,及时了解学生对老师讲解内容的理解程度和教学反馈,帮助老师进行教学反思,推动精准教学。

在课外,我们鼓励学生注意观察生活,撰写“生活中的力学”小论文;组织开展力学应用方面的专题讲座,注重科研思维的锻炼,将基础理论和实际运用联系起来,做到学以致用。

3.2. 教学技术创新使用

超星学习通为材料力学学习提供了方便高效的教学平台,而平台各板块功能的作用发挥取决于混合式教学活动的设计。《材料力学》课程在超星学习通活动功能板块的设计与实践如下。

3.2.1. 签到功能监督出勤

应用超星学习通平台活动库里的签到功能实现全新的课堂考勤模式,学生在课堂上可以利用教师设置的普通、手势、位置和二维码等多种形式,在规定时间内完成签到。该功能不但节省了课堂时间,监督了学生课堂出勤情况,同时每次签到的情况平台系统都有记录保存,便于期末这一部分的成绩统计。

3.2.2. 多种交流模式加强互动

应用超星学习通平台的讨论/群聊等功能实现全新的交流互动模式,传统的《材料力学》课堂教学中,学生表达观点的机会受限于时间与空间。超星学习通作为提供信息交流的公共平台,调动了学生课程学习的积极性与参与性。同时学生通过看到其他同学的观点展示,可以相互学习和补充,拓宽自己的观点,并可以应用“聊天”板块对一些具有争议的话题展开深入的探讨。平台上的这种互动功能不仅促进了学生思辨能力的发展。同时,教师也可以通过每个同学在平台上提交的信息掌握学生的学习和对话题的认知情况,并做出及时的指导与反馈。

3.2.3. 选人抢答功能活跃课程

应用超星学习通平台活动库里的选人/抢答等功能实现全新的课堂气氛调动模式,教师在检查教学任务的同时,比如测验题的讲解,可以采用选人的方式,通过手机摇一摇进行选择,这种随机的方式避免学生存在侥幸心理逃脱任务;也可以通过抢答的方式完成问题,以此激励学生做好课前准备,全面发挥学生的主观能动性。

3.2.4. 灵活的考评便于成绩给定

利用超星学习通实施课程教学可以对学生的素质进行综合评价。例如,通过课前任务的完成(视频的观看、测试题的完成等任务点的设置)来考察学生的学习态度;通过课上抢答、讨论、头脑风暴等活动考察学生课上参与的积极性、小组团结协作的情况及自主探究学习的效果。针对材料力学课程的课程目标设计了考核评价模式,构建了综合考核评价机制。

3.2.5. 多种学习活动提高学习效果

利用超星学习通可以将整个教学活动进行碎片化、数据化,通过统计数据可以显示出学生观看视频

的进度、课堂上的参与度(讨论、测试、抢答、头脑风暴等),根据统计的数据,教师可以及时的进行调整并干预、真正实现以学生为中心,注重培养学生的自主探究学习能力,提高教学效果。

3.3. 教学方法创新

教学中采用案例式教学,进行生活和工程实际教学,理论联系实际,可极大地调动学生的学习热情和对生活和工程实际问题的探索热情,教师平时注意收集一些有趣的生活和工程应用实例穿插在课堂教学中,引导学生分析、讨论和总结,学生通过积极思考、主动探索,进而得出结论或解决问题的方案,深化对相关理论的对科学知识的系统掌握,培养学生在实践中抓主要矛盾和将实际问题抽象为力学模型的力学思维。实施案例式教学可以充分发挥教师的主导性和学生的主动性,体现了“以生为本”和“理论联系实际”的教育理念[3][4]。

同时介绍一些本学科的发展方向、发展前沿、最新成果,曾碰到的难题以及科学家如何前仆后继为之努力最后巧妙解决的历史事实,培养学生勇于突破陈旧观点,实践创新的思维;另外在给例题和留习题时力争交代例题和习题的工程背景,使案例教学贯穿于整个教学环节,让学生真切的感觉到学有所用。

4. 课程教学特色

4.1. 设计好“学习任务单”,是破解“翻转课堂”难题的好抓手

在力学翻转课堂教学的模块中,设计了自主学习任务单;所谓“学习任务单”,是教师设计的帮助学生在课前明确自主学习的内容、目标和方法,并提供相应的学习资源,以表单为呈现方式的学习路径文件,学生根据“任务单”的指导完成“任务单”给出的学习任务。而问题设计是“学习任务单”设计的核心。是把传统的知识点灌输转化为任务驱动、问题导向的自主学习的关键,也是实现“翻转课堂”的根本所在。要求把教学重难点或其它知识点转化为问题提出来,使学生在解决问题的同时把握教学重难点或其它知识点,从而培养学生解决问题和举一反三的能力。因此,教师教学行为先于学生学习行为,不存在“先学后教”。

4.2. 课堂上创设“学习者的主动课堂”

在课堂教学中会把知识点分块,每个学习小组承担一个块给大家做简介,关键要阐述自己的理解,巩固课前自学的战果,另外就任务单中反馈有争议的问题组织学生讨论,鼓励大家发表不同观点,老师作为主导者在过程中发现问题并提供有针对性的指导,强化学生的认知,最后鼓励学生自己总结这次课的重点难点,在这样的课堂中,你会发现只有你想不到,没有学生做不到的,学生的潜力无穷啊。

4.3. 实现学生-教师角色翻转

教学过程让学生参与批改作业,实现学生-教师角色翻转。通常以一个宿舍为单位组成一个学习小组,课前课后学习讨论,课上协作解决问题,关键是一个宿舍一个学期要承担一次课下给全班同学批改作业的任务,而且要求批改作业的同学要在自己批改的作业上签名,给别人改错是要负责的。学生是教学活动的主体,教师是教学活动的组织者、指导者和参与者,让学生参与批改作业,让他们也做一次老师,就能更容易发现自己的问题,解决问题。学生反映说:“以前从来不知道老师改作业这么不容易,大家做题的思路不同,关键好多同学做的作业太乱,完全看不懂,看来我以后做题要规范了,不然给批改作业的人造成多么大的困扰啊!”“另外在批改作业过程中也可以学习别人的方法和想法,也可以发现别人的错误,避免自己以后再犯同样的错误,如果遇到自己也不明白的问题,还可以学习小组(宿舍)一起讨论解决问题,给同宿舍同学也提供了合作交流的机会”。

5. 教学效果及评价

把近期一次学生的成绩列出来，看看效果，见表 1：

Table 1. Student achievement statistics

表 1. 学生成绩统计

21/22 学年第二学期材料力学 A			
土木 21 选课班 (学习通辅助教学)			
总人数	平均分	及格率	优秀率
68 (缺考 1 人)	80.39	98.51%	20.9%

通过上表可知，使用了学习通辅助教学，学生的课程参与度高了，学习成绩也还是比较理想的，说明学习通的使用确实可以提高课程的学习效果。

为了了解学生的学习状态，临近期末对土木 21 选课班的同学进行了问卷调查，58 名同学参加了调查，见表 2，分析如下：

Table 2. Student questionnaire statistics

表 2. 学生问卷情况统计

题目序号	题目内容	选项	比例
1	这学期我们在教学中使用了“学习通”平台，你认为效果如何？	非常好	25.9%
		比较好	51.7%
		一般	20.7%
		不太好	1.7%
2	学习通那些功能你觉得比较好用(多选题，取选择人数较多的四项)？	章节资料	40 人
		签到	31 人
		任务点	22 人
		作业	18 人
3	你对材料力学的教学还有什么建议和意见(主观题)？	挺好的，无	89.7%
		多复习，给练习题	6.89%
		讲得慢一点	3.4%

通过问卷调查，了解到 77.6% 的同学还是比较认可学习通这种学习方式。学习通这学期使用率最高，在使用过程中，学生能积极参与互动，教学效果良好，从学生的反馈的信息可以看出，学生更喜欢资料类的资源，这样便于他们预习和复习，另外，学生的反馈也显示大家还是比较认可这门课程的。

6. 结语

综上所述，基于超星学习通 SPOC 进行的教学改革与创新，将传统的单纯靠教师主观决定的课堂，通过“线上”“线下”的交互，翻转式教学的尝试，有效地调动了学生的积极性，通过学习通也能及时了解学生动向，加强课下和课上师生交流，提升课程质量。尤其是通过学生当小老师，提升了学生的参与度，最好的学就是让学生有机会讲给别人听。在“互联网+”背景下，混合式教学已经成为教学的新趋势，通过大数据智慧化科学性分析优化教学设计，助力于教师教学工作也成为了一种主流形式[5]。

基金项目

2021 年北京建筑大学教育科学研究项目，项目编号：Y2143；北京市高等教育学会 2022 年课题，项

目编号：MS2022185。

参考文献

- [1] 徐锋, 范剑, 许晨光. 新工科背景下地方高校材料力学金课建设路径与探索[J]. 力学与实践, 2020, 42(2): 226-231.
- [2] 解继红, 杜勇, 晓华. “中国制造 2025”视域下机械制图“三位一体化”教学改革研究[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2019, 44(8): 139-143.
- [3] 王永伟, 吴雁平. 案例教学在材料力学教学中的应用研究[J]. 教育教学论坛, 2020(1): 281-283.
- [4] 于月民, 刘宝良, 赵春香, 等. 大学力学基础课实施案例式教学的探索与实践[J]. 价值工程, 2013(32): 225-226.
- [5] 王芳. MATLAB 软件在线性代数课程线上线下混合式教学模式中的应用[J]. 黑龙江科学, 2021, 12(3): 70-71.