

# Practices and Reflections on Online Teaching of *Theoretical Mechanics* Courses

Danqing Yuan Peixue Song

College of Urban and Architectural Engineering, Zaozhuang University, Zaozhuang, Shandong, 277160, China

## Abstract

In response to the difficulty of carrying out the teaching of *Theoretical Mechanics* during the period of epidemic control, using Chinese university MOOC teaching and online flipped classroom methods to organize online teaching, an online teaching solution was explored to inform subsequent online teaching development. At the same time, the advantages and disadvantages are discussed and the development direction of online teaching is analyzed through actual teaching practice.

## Keywords

theoretical mechanics; online teaching; teaching practice

## 《理论力学》课程线上教学实践与思考

袁丹青 宋培学

枣庄学院城市与建筑工程学院, 中国·山东 枣庄 277160

## 摘要

针对疫情防控时期开展《理论力学》教学的困难性, 采用中国大学 MOOC 教学、线上翻转课堂方式组织线上教学, 探索出一套线上教学方案, 为后续线上教学发展提供参考。同时, 通过实际教学实践, 讨论其利弊, 分析了网络教学发展方向。

## 关键词

理论力学; 线上教学; 教学实践

## 1 引言

2020年1月底, 中国新型冠状病毒肺炎全面爆发, 为确保师生身体健康, 阻断新冠病毒向校园内蔓延, 中国各省市教育行政部门纷纷出台线上“停课不停学”政策, 各大高校也都相应延后开学返校日期, 并开展线上教学工作会议, 要求教师做好线上教学准备工作, 积极“应战”, 保证特殊时期下教学工作的顺利进行, 并取得高质量成效<sup>[1]</sup>。为此, 枣庄学院2020年春季教学授课采用线上教学方式进行。

针对疫情期间教学工作开展的困难性, 充分发挥在线教育的优势, 有序推进本学期教学工作, 枣庄学院利用现有教学资源, 保障防控疫情期间“停课不停教、不停学”, 让教学“不断线”, 推行部分春季课程以在线教学的模式(包括MOOC模式、雨课堂模式或直播模式等)开展。《理论力学》课程采用了中国大学MOOC教学、直播答疑等教学环节组织实施在线教学, 总结出一套在线教学方案, 并探讨其可行性

及不足, 为后续在线教学活动的发展提供实践参考。

## 2 主要举措

《理论力学》为土木工程专业的一门专业教育必修课, 以高等数学、线性代数、大学物理等课程为基础, 为后续材料力学、结构力学、混凝土结构的学习打下坚实的基础。通过对《理论力学》的学习, 学生可以加深对力学基本规律的理解与认识, 并且获得在力学领域内分析和处理一些基本问题的初步能力。同时, 学生能接触到本课程所具有的强大的严谨性和逻辑性, 提升学生的科学素养, 优化学生问题分析解决过程方式<sup>[2]</sup>。

### 2.1 针对学生提出的学习要求

针对《理论力学》课程性质及学习内容, 结合本专业就业前景及学生学情分析, 对学生提出了以下两点学习要求。

一是能运用理论力学知识, 将复杂工程问题用专业的语言加以表述; 能推演复杂共享问题的力学模型并对其进行正

确分析,综合解决复杂工程问题。

二是能应用理论力学基本原理对复杂工程问题进行识别和表达;能通过文献研究对复杂工程问题进行分析,并获得有效的结论。

## 2.2 针对学生学习目标提出的要求

一是使学生系统学习力学基本规律,加深其对力学规律的理解与认识。

二是通过学习分析力学,明确解决力学问题的各种方法及其适用性和局限性。

三是使学生获得在本门课程领域内分析和处理一些基本问题的初步能力。

根据以往教学经验及对学生进行学情分析总结出,以学生自学为主的方式组织教学不能保证学生达到已设定的学习目标,总结原因为以下几点:一是学生对于知识重点把握不到位,大部分学生倾向于“书上有什么就看什么”,而不注意区分重点与非重点,从而导致虽然课本知识都学了,但是结果却是什么都记不住;二是学生缺乏主动性,习惯了课堂授课教师的“灌输式”教学,自学会产生抗拒感,且因理论力学课程的开设处于学生入学的第一学年的第二学期,此时学生对高等数学与大学物理课程相关知识掌握不够牢固,运用不够熟练,容易导致因一个数学公式的不理解而对理论力学的学习丧失兴趣。

## 2.3 引入充分有效的线上学习资源

为解决以上问题,枣庄学院组织学校教师积极参加在线教学的培训,包括“雨课堂”“混合式教学教师培训系列课程”,保证教师在线上授课时不被网络技术牵绊。同时学校提供一批诸如中国大学 MOOC、爱课程、智慧树等一系列网上在线学习资源,供教师自由选择与自己课程最贴合的教学资源。本课程——《理论力学》选用了中国大学 MOOC 中哈尔滨工业大学教学团队的《理论力学》线上慕课教学资源,该课程内容与自身课程教学内容类似,教学进度贴合。因此选用了此源课程作为本专业学生线上学习资源。

另外,通过学校教务处与中国大学 MOOC 的对接,利用该源课程创建了专属枣庄学院土木工程学生的《理论力学》课程,与直接让学生观看该课程的不同主要表现在以下几点。

### 2.3.1 自主调整教学进度

教师可以根据课程安排及学生知识掌握情况,适时调整

课程资源,适当添加或删减源课程内容、单元测试及问卷等。

### 2.3.2 通过中国大学 MOOC 自带工具——慕课堂实时掌握学生学习情况

慕课堂包括学情统计、平时成绩、学生管理等部分内容。通过学生管理模块,可以添加或删减学生,自由便捷管理本课堂;通过学情统计模块,可以实时了解学生课堂参与率,把握学生是否按时加入课程进行学习;通过答题榜,可以了解学生对于课堂测试内容的正确率,从而把握每个学生对于知识点掌握情况与运用情况;通过讨论榜可以了解学生在课堂的活跃度、对学习的积极性;通过系统自动汇总生成的正确率最低的练习题目可了解学生掌握程度最低的知识点,可以为后续课程内容的安排提供参考;通过平时成绩模块,可以整体了解班级学生的出勤情况、做题情况、视频观看情况以及讨论回复情况,从整体上对学生有所了解。

## 2.4 开展实时跟进的线上翻转课堂

翻转课堂与传统课堂相比,改变了以往“教师讲、学生听”的以教师为中心的老套教学模式,引入新式以学生为中心的教学模式,即课前学生通过视频、纸质及电子材料、查阅资料等方式完成自主学习,同时与教师交流,制定符合自身情况的学习方案计划。课上与教师沟通,从而深化知识理解,提高自主学习能力<sup>[9]</sup>。其中,课程安排如下:

- (1) 通过中国大学 MOOC 后台发布本节课学习视频及课件。
- (2) 给学生下达学习任务。
- (3) 安排课后测试或单元测试。
- (4) 在线讨论答疑或章节复习。

考虑学生对学习重点把握不到位这一特点,合理把握课前教学材料发布量,并在下达学习任务时,给学生点明重难点并作适当点拨,使学生在学本堂课之前就有清晰的知识脉络。通过发布的随堂测试实时查看学生知识点掌握情况,以便随时进行沟通与讨论。为防止学生“学了后面的忘了前面的”情况的发生,本课程还固定设有单元测试,根据单元测试反馈结果及平时课堂跟进结果,开展在线直播章节回顾和习题讲解,确保学生对于知识点做到真正理解与应用。

此外,在课程开展过程中,为防止学生偷懒,设置了每节课签到任务,有利于帮助学生在家学习过程中养成按点学习、及时学习的习惯。中国大学 MOOC 自带的慕课堂还具有

记录学生每个模块学习时长、完成度等功能,方便教师查看每位学生日常学习情况,对学生有总体把握。

## 2.5 使用多元化成绩评定方式

考虑线上教学的不足性,为更好地衡量学生疫情期间在线学习效果,本课程的最终考核成绩由两部分组成:期末成绩和平时成绩。期末成绩为学期末统一组织考试的卷面成绩,占60%;平时成绩由签到、课堂学习和单元测试三部分组成,各占10%、10%、20%。通过这一综合评定方式,将过程性评价与形成性评价相结合<sup>[4]</sup>,有利于充分考量学生多方面学习质量,改变了以往“卷面定成绩”的模式,将考核内容多样化,有利于学生学习方式的转变,提高自主学习、自主思考、自主解答能力。

## 3 在线教学效果与思考

通过本课程线上教学过程中对慕课堂统计数据观察发现,学生对本门课程持相对认真态度,基本能按时、保量完成学习任务,这也侧面反映了采取的考核方式的有效性,保证了学生对学习内容的完成度。但是通过跟学生课下一对一或在线讨论发现,学生对于问题的理解不够深入,仅限于课本及视频上呈现的内容,而不能挖掘其深层内容。在线上讨论与答疑的过程中,发现大部分学生能积极参与到课堂互动中,迅速根据课堂内容作出回应,这弥补了传统课堂教学学生懒于回答问题、懒于互动的不足,充分利用当代学生“活跃在网上”的特点,轻松调动学生讨论、提问积极性。但是屏幕之隔仍会给教师造成困难,使其无法直观、快速观察到上课时候每位学生的学习状态,导致有很多学生加入直播课堂,但是注意力却不在课堂的情况发生。

在本次《理论力学》线上教学实施过程中,虽出现网络卡顿、直播软件打不开、信息传输延迟等问题,但随着中国5G技术的普及与应用,线上教学过程将向着高速、高质、高效的方向发展。5G网络将使教学反馈更加及时、课堂管理更加规范、实现教育更加公平化、操作更加安全<sup>[5]</sup>。

## 4 结语

通过网络教学,可以减轻教师工作量,如课后答疑、批改作业、学生学习数据分析和反馈等,这样会使教师将更多的时间和精力放在教学设计和技能提升上,促进教师的成长。网络教学将主要应用于课前预习、在线讨论、答疑等方面。随着网络技术的高速发展,也将极大推动网络教学的发展,这也给教师提出了更高的要求。教师在注重教学技能提升的同时,也需要不断学习与提高,使自己不被技术所牵绊。

## 参考文献

- [1] 孙晓伟. 新冠疫情防控视域下在线教学的研究和探索——以《数字媒体设计与制作》为例[J]. 高教学刊, 2020(30):16-22.
- [2] 陈磊磊,程茹荟. 浅谈大数据时代土木专业本科理论力学课程教学改革[J]. 山东化工, 2020(49):173-175.
- [3] 王霏,刘晓颖,刘斌. 基于翻转课堂的高校理论力学课程教学改革与实践[J]. 教育教学论坛, 2017(26):137-138.
- [4] 王卫华. 论现代教育评价的基本理念[J]. 教学与管理, 2008(06):3-5.
- [5] 司开卫,王渊,张旭,等. 雨课堂+腾讯会议在医学寄生虫学在线教学中的实践[J]. 基础医学教育, 2020(08):587-590.