

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2021.01.014

欢迎按以下格式引用:燕乐纬,梁颖晶,孙作玉.基于MOOC理念的理论力学课程“翻转课堂”教学模式讨论与分析[J].高等建筑教育,2021,30(1):105-110.

# 基于MOOC理念的理论力学课程 “翻转课堂”教学模式讨论与分析

燕乐纬,梁颖晶,孙作玉

(广州大学 土木工程学院,广东 广州 510006)

**摘要:**MOOC和“翻转课堂”教学理念,是目前教育教学改革的重点之一。但是,从现有的实践来看,在MOOC和“翻转课堂”等教学模式的实施过程中,仍然存在一些理论和实践方面的焦点问题需要重视和解决。文章对MOOC和“翻转课堂”教学理念进行深入分析和讨论,结合理论力学课程“翻转课堂”教学研究,建立一套理工科专业基础课程“翻转课堂”教学理论,并将其应用于理工科专业基础课程的教学实践,以进一步深化教育教学改革,提高人才培养质量。

**关键词:**MOOC;翻转课堂;理论力学;教学理念;教学模式

**中图分类号:**G642.3;TU-4 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2021)01-0105-06

随着网络技术的进步,MOOC为全世界的在线用户提供了大量优质的教学资源,特别是大量的高质量的教学视频和教学课件,为“翻转课堂”理念的实施提供了可能<sup>[1]</sup>。2015年4月国务院出台《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》明确指出:“鼓励学校通过与互联网企业合作等方式,对接线上线下教育资源,探索基础教育、职业教育等教育公共服务新方式。推动开展学历教育在线课程资源共享,推广大规模在线开放课程等网络学习模式,探索建立网络学习学分认定与学分转换等制度,加快推动高等教育服务模式变革。”MOOC和“翻转课堂”教学理念,是我国目前教育教学改革的重点之一<sup>[2]</sup>。

但是,从现有的实践来看,在MOOC和“翻转课堂”等教学理念和模式的实施过程中,仍然存在一些理论和实践方面的焦点问题需要重视和解决<sup>[3]</sup>。本文拟对MOOC和“翻转课堂”教学理念进行深入讨论和分析,结合理论力学课程“翻转课堂”教学研究,建立一套理工科专业基础课程“翻转课堂”教学理论,并将其应用于理工科专业基础课程的教学实践,为实现我国高等教育“深化教育教学

修回日期:2020-04-05

**基金项目:**广东省2020年度一流本科课程项目;广州大学“建筑力学I”;2017年度广东省本科高校教育教学改革项目“基于MOOC理念的理论力学‘翻转课堂’教学模式研究”“翻转课堂与思维导图相结合的建筑力学课堂教学新模式研究”;广州市高等学校第九批教育教学改革立项项目(2017F30)

**作者简介:**燕乐纬(1978—),男,广州大学土木工程学院副教授,博士,主要从事智能优化算法及其工程应用的研究,(E-mail)ylw21@139.com。

改革、提高人才培养质量”的目标作出积极的贡献。

## 一、MOOC 和“翻转课堂”教学模式

MOOC(Massive open online course)即“大规模开放在线课程”,指面向公众开放,具有一定规模,以现代网络技术为媒介的新型教育方式。自2012年以来,美国斯坦福大学创办的 Coursera、麻省理工学院和哈佛大学联合创办的 edX、斯坦福大学 Sebastian Thrun 教授创办的 Udacity 等慕课平台相继开放运营,将 MOOC 概念推广到全世界。我国的教研工作者敏锐地捕捉到这一新型教育模式对未来教育产业的影响和意义。2013年10月,清华大学推出了十分具有清华特色的“学堂在线”,面向全球提供在线课程。截至2016年10月,学堂在线运行的课程超过1000门,注册用户达到500万,选课人次690万,成为全球“拥有最多精品好课”的三甲平台之一。除此之外,北京慕课科技中心的“慕课网”、新东方旗下的“酷学习”等慕课网站也先后开放运营。MOOC 作为现代网络技术和新型教育理念结合的全新教育模式,对现代和未来教育的影响毋庸置疑。

“翻转课堂”(Flipped Classroom)概念的提出早于 MOOC,其基本含义是翻转教师和学生在学习过程中的地位,由学生在课前自主完成大部分内容的学习,教师在课堂上仅进行问题辅导和有针对性的讲解,即由传统的“课堂教师教、学生学,课外学生巩固”模式转变为“课前学生自主学习,课堂师生互动解答疑惑、汇报讨论”模式。后者最大的特点就是进一步明确了学生在教学过程中的主体地位,学生可根据自己的知识基础和日程安排,自主决定学习内容、学习时间、学习方法,学习中的疑惑和难点,通过课堂与教师讨论的方式得到解答<sup>[4]</sup>。对于因学生参与度不高而被长期诟病的传统“填鸭式”教学来说,“翻转课堂”由学生掌握学习的主动权,自主安排学习的全部环节,其先进意义不言而喻<sup>[5]</sup>。

## 二、需要解决的焦点问题

### (一) 课程教学的组织和实施以及教学双方的定位

高校理工科课程采用“MOOC+翻转课堂”模式教学,教学过程的组织和实施需要根据高校教学的特点进行调整,教学双方的地位也需要重新定位。“翻转课堂”教学模式从2000年提出至今,已有大量学者进行了研究和教学实践,虽然大部分师生都认可其在提高学生自主学习方面的积极意义,但至今该教学模式仍然未能在高校教学中得到大规模的推广应用。究其原因,一是教学组织过程中有一些重要的环节还需要进一步落实和明确;二是教学双方的地位也需要根据高校教学的现状和特点重新定位。例如,经典的“MOOC+翻转课堂”理论认为学生是教学过程的主体,学生可以自主完成绝大部分的学习任务;教师作为教学资源的一部分,只需要在课堂上参与学生之间的讨论,对学生在学习过程中遇到的疑难问题进行解答即可。这一定位实际上是值得商榷的。一方面,各 MOOC 平台高注册率低完成率(普遍低于10%)的事实已经证明了这种组织方式存在很大问题<sup>[6]</sup>;另一方面,对教师在教学过程中的作用进行弱化并不是“MOOC+翻转课堂”教学模式的目标。学生是教学活动的主体,但教师在整个教学过程的主导地位仍然不可动摇,这才是实事求是的符合高校教学特点和教学规律的正确定位,也是良好教学效果的根本保证。

### (二) 教学内容体系的重构

实施 MOOC 和“翻转课堂”教学模式,教师需对整个教学内容体系进行重构。“翻转课堂”不是

简单地将课堂授课内容移到课堂之外,而是需要对传统课堂进行全新的设计和重构。具体而言,在课程开始之前,教师要对整个课程的教学内容进行深入细致的分析,根据课程本身的逻辑和学生学习的一般规律,将其分解到每一堂课。针对每一堂课的内容,要录制 MOOC 视频,设计课前学习任务书,以供学生课前学习;准确估计学生课前学习的效果,确定学习难点和重点,初步设计课堂讲授内容和讨论重点;建立习题库,提供相关理论知识及工程案例,供学生课后巩固学习和自主延伸学习。对教师而言,课堂重构都是全新的工作,都需要根据学科专业的特点和知识体系的内在逻辑进行详细分析和设计,具有较大的挑战性<sup>[7]</sup>。

### (三) 理论力学课程的“翻转课堂”教学

理论力学等专业基础课程理论性强、数学基础要求高、学习难度大,采用“翻转课堂”教学模式需要更加精心的设计。有一种观点认为,“翻转课堂”教学模式只适用于一些知识性大于逻辑性、学习难度较小的课程或章节;类似理论力学这样的专业基础课,由于理论性强、数学基础要求较高、学习难度较大,采用由学生作为主体的“翻转课堂”模式难以保证教学质量和效果。这是一种典型的误解。“翻转课堂”作为一种通用的教学模式,其适用性并不受限于教学内容的难易程度。相反,正因为理论力学课程内容具有一定的难度,才更需要学生发挥主观能动性,作为教学活动的主体积极主动地开展学习,这与“翻转课堂”的教学理念不谋而合<sup>[8]</sup>。由于课程本身的特点,需要教师对课前学习、课堂讲述研讨、课后复习巩固等整个学习过程进行更加精心的设计和引导。

## 三、“MOOC+翻转课堂”教学理论研究及其实践

### (一) 高校理工科专业基础课程“MOOC+翻转课堂”教学理论研究

MOOC 有三大特点,即“大规模”(massive)、“开放”(open)和“在线”(online)。“翻转课堂”教学模式强调“学生课前自主学习,教师课堂答疑解惑”。这些特点看起来与当前高校教师组织整个教学过程、以教师课堂讲述为主的教学模式相矛盾。部分研究者还据此提出所谓“MOOC 革命”,要“彻底翻转”高校现有的教学模式。这种理解显然混淆了教学目标和方法,走入了误区。高校教学的终极目标是提高教学效率,改善教学效果。作为教学模式,MOOC 和“翻转课堂”都只是实现这一目标的方法和手段<sup>[9]</sup>。教学模式应当为教学目标服务,而不是相反。

事实上,高校现有的教学模式有其自身的优点,若能与 MOOC 和“翻转课堂”有机结合,必将更好地发挥二者的优势,达到最佳的教学效果。

一是高校理工科专业基础课的整个教学过程由学校组织,有利于学生按照学校的教学进程按时完成整个课程的学习。MOOC 和“翻转课堂”教学理念建立在一个理想的假设之上,即学生有充分的自主学习的动力。但是,实践表明,这一点恰恰是 MOOC 和“翻转课堂”教学模式的短板所在。高注册率低完成率是 MOOC 的常态,绝大多数 MOOC 平台注册课程的完成率都低于 10%。究其原因,无功利目标和压力的学习固然是最理想的状态,但在实践中却往往会因为课程的难度或学生兴趣的转移而半途而废。学校组织的教学给学生施加了学分、结业等适度的压力,对于学生持之以恒地完成整个课程的学习具有决定性的意义。

二是高校理工科专业基础课程由教师主导,能够充分发挥教师在教学过程中的指导作用。“翻转课堂”最先进的地方是明确了学生在教学过程中的主体地位,但教师在教学过程中的主导地位仍然需要坚持,二者并不矛盾。MOOC 课程完成率低的原因,除了学习者自主性缺失之外,一个很

重要的原因就是学生自主学习的能力尚不能达到脱离教师指导独立完成整个课程学习的要求。例如,在“翻转课堂”教学模式下,大部分教学内容要求学生在课前自学完成。但是如果教师不加指导,学生很容易就会迷失在网络海量而玉石杂糅、芜菁并存的教学资源里。制作或指定教学资源,拟定课前学习目标,下达课前学习任务书,是教师在“翻转课堂”教学模式下最重要的任务之一。同样,教师在课堂组织和课后巩固学习中的指导作用也不可或缺,在整个教学过程的主导地位依然不可动摇。

作为与网络社会和信息化时代相适应的先进教学理念,MOOC和“翻转课堂”进入高校理工科基础课程教学是大势所趋。但是,在现有的高校教学管理模式下实施MOOC和“翻转课堂”教学,在教学理念、教学设计、教师和学生双方的定位等方面,都还有一些理论和实践问题,需要进行深入的研究和讨论,并在教学实践过程中逐一解决。

## (二)“翻转课堂”教学模式下教学过程和教学内容体系的重构

如前所述,教师在理工科基础课程“翻转课堂”教学过程中仍然处于主导地位,而且,由于采用了新型教学模式,还需要教师对整个教学过程和内容体系进行重构。具体包括:

(1)梳理教学内容,将教学要点根据课程内容本身的逻辑进行分解,制作MOOC视频,供学生课前学习使用。

(2)下达课前学习任务书,指定包括MOOC视频在内的学习资料,明确学习任务,发布作业要求。

(3)根据课前自主学习的反馈和作业情况,设计课堂教学内容,对课前自主学习中暴露出来的难点和重点问题进行详细讲解,并引导学生就这些问题展开深入讨论。

(4)下达课后学习任务书,巩固学习内容;推荐与本次课程相关的理论知识和工程实践案例,供学生自主延伸学习。

教学过程和内容的重构需要投入大量的时间和人力,但其中大部分的内容可以在后续教学过程中重复使用,例如MOOC视频、课前学习任务书、课后学习任务书等。课堂教学内容的设计要紧扣课前学习效果和反馈,是“翻转课堂”教学模式中比较灵活的部分。在不同轮次的教学中,这部分内容视学生的知识基础、学习积极性的差异而有所不同。

总体而言,“翻转课堂”教学模式中教学过程和内容的设计,既有形成惯例的教学内容和方式,也有根据具体教学情况灵活掌握的部分,这二者的有机结合,是“翻转课堂”教学模式取得良好教学效果的根本保证。

## (三)MOOC背景下理论力学课程“翻转课堂”教学实践

理论力学课程是土木工程专业一门重要的专业基础课,是后续材料力学、结构力学等力学和结构相关课程学习的基础。该课程理论性强,强调理性逻辑,对高等数学、线性代数等数学基础要求较高,因而被学生视为最“难”的课程之一。在某门户网站发起的“大学最难课程”调查中,该课程排名第一。

基于以上分析,广州大学土木工程学院理论力学课程教研组建立了该课程“翻转课堂”教学的一般流程(如图1所示),并利用“好大学在线”MOOC平台,选择土木工程专业2019级一个班进行了全课程“翻转课堂”教学实践。

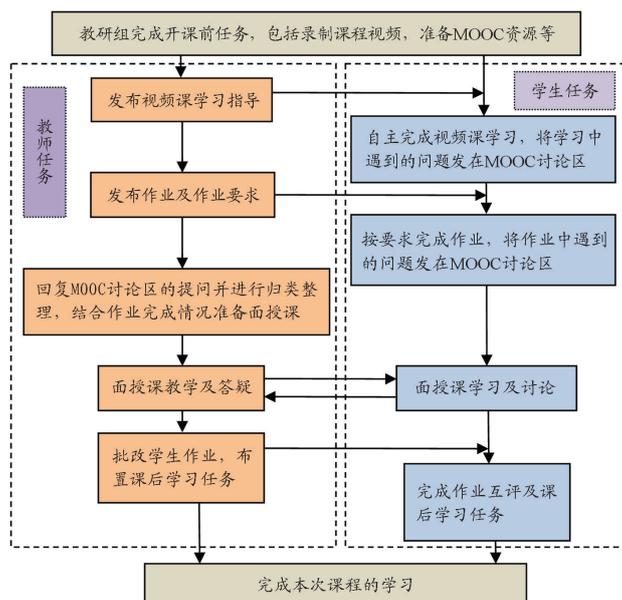


图1 广州大学理论力学课程“翻转课堂”教学流程

为了解学生对“翻转课堂”教学模式的看法,课程团队采用“问卷星”软件对授课班级进行了在线问卷调查(问卷ID:66769955)。调查结果显示,92.86%的学生对理论力学课程“翻转课堂”教学模式持肯定态度,其中67.86%的学生认为该模式“充分利用了MOOC资源,教师在讨论区和直播课上能够针对性地解决我的问题,是有效的授课模式”。关于课前学习任务,100%的学生表示会看全部视频课内容,其中78.57%表示“会对重点内容反复回放,直至听懂”。85.71%的学生表示会“独立完成老师布置的作业,并尽量做到最好”。对课程授课效果的开放性问题(填空题),大部分学生表示这一教学模式对促进学习自主性和掌握教学内容都有明显的积极作用。图2给出了课程开设过程中“好大学在线”平台的作业情况截图(作业未提交比例较高的原因,是MOOC班级中有部分学生选择“非学分学习”参与旁听),从图中可以看出,已评阅的作业成绩平均分都在80分以上。而往年未采用“翻转课堂”教学模式授课时,广州大学土木工程专业本科生在“结构受力分析”和“平面力系”部分的平时作业成绩平均值一般在68~73分之间。

章序号	练习名称	批阅方式	未提交	未被批阅	平均分	申诉	延期设...	操作
第二章	平面对点之矩-平面力偶作业	教师评阅	32.65%(16)	0	82.33	0		发布补发
第二章	第3次作业 平面任意力系的平...	同业互评	18.36%(9)	0	82.17	0		发布补发
第二章	第4次作业 平面一般力系2	同业互评	22.44%(11)	0	80.21	0		发布补发
第二章	第5次作业 平面一般力系3	同业互评	22.44%(11)	0	84.50	0		发布补发
第二章	第6次作业 平面一般力系4	同业互评	26.53%(13)	0	--	0		发布补发
第二章	第7次作业 平面桁架结构的内...	同业互评	87.75%(43)	100.00%(6)	--	0		发布补发
第二章	理论力学第一次作业	教师评阅	18.36%(9)	0	84.12	0		发布补发

图2 “好大学在线”平台作业情况(部分)截图

## 四、结语

采用 MOOC 和“翻转课堂”教学模式,并不是简单地引入一种新的教学模式,而是要与高校现有的教学资源优势相结合,深化教学改革,提高教学质量。因此,高校 MOOC 建设必须充分考虑理工科专业基础课程的组织形式和学科特点,在明确教学过程中学生主体地位的同时,强化教师的主导地位。并以此为理论基础,构建高校理工科专业基础课程“MOOC+翻转课堂”体系,对整个教学过程和教学内容体系进行重构,建立一套完善的“MOOC+翻转课堂”教学模式实施方案。

理论力学课程因其理论性强、理性逻辑要求高、学生学习难度大等特点,被一些研究者认为不适合(至少是较难的部分内容不适合)采用“MOOC+翻转课堂”教学模式。实际上,如能充分发挥高校教学组织和 MOOC 网络教学的优势,恰当使用 MOOC 资源和“翻转课堂”的组织形式,对于提高学生的参与度,提升教学质量是有明显促进作用的。

### 参考文献:

- [1] 吴安杰. 基于“雨课堂”混合式教学模式的实践与思考[J]. 高等建筑教育, 2019, 28(5): 154-159.
- [2] 王菲, 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.
- [3] 陈志雄, 卢黎, 卢凉. 土力学基于慕课的翻转课堂教学模式探析[J]. 高等建筑教育, 2018, 27(2): 64-67.
- [4] 唐群国, 朱龙威, 谭琼. “部分翻转课堂”在“流体力学”教学中的应用[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2017(12): 4-6.
- [5] 邱文教, 赵光, 雷威. 基于层次分析法的高校探究式课堂教学评价指标体系构建[J]. 高等工程教育研究, 2016(6): 138-143.
- [6] 李桂贤. 翻转课堂在土力学和地基基础课程的应用研究[J]. 高等教育, 2016(4): 82.
- [7] 许英姿, 沈玉凤. 基于翻转课堂的理论力学的教学改革与实践[J]. 力学与实践, 2015, 37(6): 737-740.
- [8] 张娟, 王艳, 余龙. 理论力学“四堂融合”混合式教学和考核模式改革的实践[J]. 力学与实践, 2019, 41(2): 210-215.
- [9] 刘强, 周林, 郭珂. 基于翻转课堂的教学评价体系研究综述[J]. 高等建筑教育, 2016, 25(5): 48-48.

## Discussion and analysis of the “flipped classroom” teaching mode of theoretical mechanics based on the concept of MOOC

YAN Lewei, LIANG Yingjing, SUN Zuoyu

(School of Civil Engineering, Guangzhou University, Guangzhou 510006, P. R. China)

**Abstract:** The concept of MOOC and “flipped classroom” are one of the emphases of current education and teaching reformation in China. However, according to the existing practical experience, there are some theoretical and practical issues remained to be paid attention to and solved urgently in the implementation of MOOC and “flipped classroom”. The teaching concept of MOOC and “flip classroom” are discussed in depth. Combined with the “flipped classroom” teaching practice and research of theoretical mechanics. A set of “flipped classroom” teaching theories of basic courses for science and engineering majors are established and applied to the teaching practice, which is beneficial to make a positive contribution to deepening education and teaching reform as well as improving the quality of personnel training in higher education of China.

**Key words:** MOOC; flipped classroom; theoretical mechanics; teaching concept; teaching mode

(责任编辑 王 宣)