

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2021.03.016

欢迎按以下格式引用:燕乐纬,梁颖晶,王菁菁,等.“MOOC+翻转课堂”模式在理论力学课程教学中的实践与分析[J].高等建筑教育,2021,30(3):114-119.

“MOOC+翻转课堂”模式在理论力学课程教学中的实践与分析

燕乐纬,梁颖晶,王菁菁,孙作玉

(广州大学 土木工程学院,广东 广州 510006)

摘要:在深入分析 MOOC 和翻转课堂教学模式的基础上,讨论了在高校采用“MOOC+翻转课堂”模式教学的趋势,明确了其作为教学方式和模式的定位,指出翻转课堂教学模式在强调学生主体性的同时,并不否定教师在整个教学过程的主导性。“MOOC+翻转课堂”教学模式在广州大学理论力学课程中的成功实践表明,学生自主学习的意愿对该模式下的教学效果有非常重要的影响;课前自主学习效果和知识基础的差异性实施这一教学模式所面临的困难;教师对各个教学环节的把握和掌控是“MOOC+翻转课堂”教学模式取得成效的根本保证。

关键词:MOOC;翻转课堂;教学模式;教学实践

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2021)03-0114-06

随着网络信息技术在教学领域的大规模应用和智能终端的普及,大规模开放在线课程(Massive open online course,“MOOC”)和翻转课堂成为了课程教学研究的热点之一^[1]。但是,各高校将 MOOC 资源应用于高校教学,采用翻转课堂模式授课并非一帆风顺。在教学模式的定位、教学过程的实施、教学效果的验证等方面,还存在很多需要深入探讨和研究的问题^[2]。

结合广州大学理论力学课程的教学实践,对所采用的“MOOC+翻转课堂”教学模式进行分析,对教学实施过程进行追踪,进而结合教学实践效果,讨论这一教学模式的得失,并对今后的教学改革提出相应的合理化建议。

一、教学模式的定位

作为在线开放性课程体系,MOOC 并不是专为高校服务而产生的,其最初的目标是利用网络通

修回日期:2020-02-01

基金项目:广东省 2020 年一流本科课程项目“广州大学‘建筑力学 1’”;广州大学 2021 年度校级教育教学研究项目“后疫情时期课程思政在力学课程中教学实践研究”

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研究,(E-mail)13560392172@139.com。

讯技术,为全世界范围内潜在的学习者提供学习机会。因此,在 MOOC 兴起时,它被一部分人看做是对高校传统课堂教学模式的革命^[3]。然而,MOOC 在全世界大范围推广 8 年的实践证明,虽然的确有为数不少的社会学习者从 MOOC 的推广中受益,但各 MOOC 平台平均低于 10% 的结课率表明它在大众教育中所起的作用有限。相反,MOOC 回归校园表明,与高校传统教学模式相结合才是 MOOC 未来发展的主要趋势^[4]。

翻转课堂强调学生在学习过程中的主体地位,提出了由传统的“课堂教师教、学生学”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^[5],强调学生在“信息传递-吸收内化”过程中“吸收内化”的核心作用^[6]。但是,翻转课堂概念提出以来,虽然得到了广泛的研究和小规模的实践,但仍然未能广泛开展。究其原因,这一模式的实施并非表面上那么容易,学生的学习效果也并非理论分析那样理想。学生学习的自主性、基础知识水平等差异将会对这一过程产生深刻影响^[7]。

这些事实促使人们对 MOOC 和翻转课堂在课程教学中的定位进行更加深入的思考。本质上,无论是 MOOC 还是翻转课堂,都是教学形式和模式层面的东西^[8],而教学的最终目的是改善教学效果,提高教学效率,让学生扎扎实实地掌握好所学知识。教学形式和模式都应该为这一终极目标服务,以教学效果为评价教学的最高标准,而不是将教学模式的更新当成是教学改革的最高目标和评价标准。

此外,翻转课堂模式强调学生在教学过程中的主体性,并不意味着一定要弱化教师的主导性。对于知识基础水平参差不齐的大部分普通高校的本科生而言,采用翻转课堂模式授课,更需要教师在深入细致的指导下才能取得良好效果。

事实上,翻转课堂的理念更接近于研究生甚至博士生的培养方式。开放性的知识资源,畅所欲言的讨论式学习,有利于思想的碰撞和知识的深入理解^[9]。将这一学习模式引入本科教学,无疑是高校教学的一场革命,对于培养学生主动获取知识的能力和严谨的理科思维意义深远。但是,基于本科生基础知识和思维能力现状,如果不加修正地将其生搬硬套到本科教学中,难免会产生偏差。

翻转课堂的核心内容之一就是学生课前自行上网寻找资源,自主学习。但网络上的学习资源是海量的,而且玉石杂糅,芜菁并存^[10]。如果教师不予以指导,刚刚进入高校一、二年级的本科生很难从这些资源中筛选出与自己所学知识相关的内容。此外,在知识大爆炸时代,各学科的知识都在进一步走向精细化,这也给学生的自学带来了一定的困难。例如:同为理论力学课程,理科的理论力学和工科的理论力学,其研究的出发点、侧重点、研究对象有所不同,初学学生很难分辨二者之间的差别。学生在 MOOC 网站上找到理论力学的视频自行学习,学完后与教师讨论,发现内容体系完全不同。因此,对于大部分本科学生而言,指定较为明确的课前学习内容是有必要的。为所教学的对象制定针对性的 MOOC 资源,对于保证翻转课堂教学模式的学习效果具有决定性意义。

同样,基于本科生基础知识水平和自主学习效果的差异,在课堂讨论过程中,教师也很难按照翻转课堂最理想的状态,只做学生讨论问题时的启发者和引导者,而必须根据学生自学的实际效果,先对关键知识点进行初步讲解,然后让学生自由发挥,相互讨论,进而深刻掌握所学知识。

综上,结合我国高校的教学现状和实践情况可知,“MOOC+翻转课堂”的教学模式,应当定义为促进学生自主学习,改善教学效果的方法和手段,而不是为了追求新颖的形式强行推行翻转课堂。在增强学生主体地位的同时,强调教师的主导作用。在“MOOC+翻转课堂”教学模式实施整个过程中,教师的指导仍然是保证教学质量不可或缺的重要因素。

二、教学实践

作为前述教学理论的实践,广州大学理论力学教研组在广州大学 MOOC 平台上开设了理论力学 MOOC 课程,录制了大量的 MOOC 视频,并在部分班级中试点。

(一) 教学实践背景

自 2018 年起,广州大学土木工程学院实施大类招生,大二细分专业。为配合这一变化,理论力学被分割为理论力学 I 和理论力学 II 两门课程。大一第二学期,全部土木类专业的学生学习理论力学 I,内容为静力学和运动学部分;大二第一学期,选择土木工程、岩土工程、道路与桥梁工程等方向的学生学习理论力学 II,内容为理论力学里的动力学部分。对于理论力学 II 的教学这一变化带来了两个方面的困难。

一是,理论力学的动力学部分以静力学和运动学为基础。运动学部分的知识是后续刚体运动分析所必需的理论基础。这两部分内容分成两门课程,在两个学期内完成,知识衔接受到影响。

二是,将理论力学课程分割为两个学期授课,第一学期的静力学部分是土木类所有专业后续课程的基础,学时分割有所侧重,理论力学 II 只有 24 学时。要在 24 学时内讲授完动力学部分的质点动力学基本方程、动力学三大定理,以及作为分析力学基础的达朗贝尔原理和虚位移原理,课时紧张。

(二) 实践过程

作为学生课前自学的核心资源,课程组在广州大学 MOOC 平台上建立了完整的理论力学 MOOC 课程,提供了该课程相关的课件、教案、习题等,并对课程核心内容制作了完整的 MOOC 视频。

利用这一慕课平台,选择了一个试点班级进行了翻转课堂教学实践。具体实施步骤如下。

(1) 教师发布课前学习任务,内容包括:指定在 MOOC 中观看的视频章节,明确该章节内容的重点和难点,要求学生尽量理解、消化、吸收;学生完成课后作业,并将视频学习和作业中遇到的问题发至 MOOC 讨论区。学生课前视频学习任务及重点如表 1。

(2) 教师批改学生的作业,回复 MOOC 讨论区所提出的问题并记录;个性问题个别回答,共性问题和批改作业中发现的问题做好记录,待面授时重点讲解。

(3) 直播授课,内容包括:教师针对作业和 MOOC 讨论区中反馈的问题进行重点讲解,教师在讲解过程中可以直接提问,以确保问题解决;学生自由提问及相互讨论,讨论内容可以是讲过的、视频和作业中遇到的问题,也可以是相关知识的拓展等;教师总结直播讨论课内容,布置课后作业。

表1 学生课前视频学习内容及重难点

| 课次 | 视频学习内容 | 视频时长(分:秒) | 学习重点和难点 |
|----|---------------------|-----------|------------------------------------|
| 1 | 9.1 动力学的基本定律 | 6:58 | 动力学基本定律的深入理解 |
| | 9.2 质点的运动微分方程 | 19:35 | 质点动力学的两类基本问题微分方程的表达 |
| 2 | 10.1 动量与冲量 | 13:33 | 质点系和刚体动量的计算方式 |
| | 10.2 动量定理 | 14:34 | 利用动量定理求解未知力 |
| 3 | 10.3 质心运动定理 | 15:47 | 质心运动守恒定律的应用 |
| 4 | 11.1 质点与质点系的动量矩 | 9:26 | 质点系(刚体、刚体系)对某定点(轴)动量矩的概念及计算方法 |
| | 11.2 动量矩定理 | 14:21 | 运用质点系的动量矩定理(包括动量矩守恒)求解动力学问题 |
| 5 | 11.3 刚体绕定轴的转动微分方程 | 10:40 | 运用刚体绕定轴转动微分方程求解动力学问题 |
| | 11.4 刚体对轴的转动惯量 | 7:55 | 刚体绕定轴转动的转动惯量计算 运用平行轴定理计算刚体的转动惯量 |
| 6 | 11.5 质点系相对于质心的动量矩定理 | 16:53 | 刚体相对于质心的动量矩计算 |
| | 11.6 刚体的平面运动微分方程 | 9:58 | 刚体的平面运动微分方程 |
| 7 | 12.1 力的功 | 14:23 | 质点系和刚体动能计算 |
| | 12.2 动能定理 | 18:53 | 运用动能定理求解动力学问题 |
| 8 | 12.3 势力场·势能·机械能守恒定律 | 8:55 | 功率方程的应用 |
| | 12.4 动力学普遍定理及其综合应用 | 19:28 | 运用机械能守恒定律求解动力学问题 |

(三) 授课情况总结

首先,学生对上一学期所学的知识有不同程度的陌生感是很常见的现象,部分学生甚至会彻底混淆点的合成运动和刚体的平面运动概念。在这一点上,翻转课堂教学模式优势呈现。大部分学生通过课前自学主动复习,并与教师在线讨论,解决新课学习所必需的知识储备问题。

其次,课前学习中,虽然教师提供了多样的教学资源,但大部分学生仍然以 MOOC 中所提供的教学视频和课件作为主要学习内容,主动寻找外部资源解决问题的学生较少。部分学生对未能理解的内容会反复观看视频,并做好记录待课堂讨论、请教。

再次,在课堂讨论中发现,学生课前自学的差异性明显。学习自主性强、基础扎实的学生课前自学效果较好。学习自主性差、数学力学基础较弱的学生,非常依赖教师的课堂讲述。而课堂授课的第一阶段往往必须考虑所有学生的学习效果,使得这一部分教学占时较多。

最后,随着教学进程的展开,动量矩定理、动力学综合问题等较难的知识部分,学生自学效果不佳,教师需要花费较多精力阐述和讲解基本定理。

总体而言,采用“MOOC+翻转课堂”模式授课,充分体现了以学生为中心,以教学效果为导向的核心理念。就学生的学习效果,该模式遵循“自主学习→提出问题→答疑解惑→深入讨论”深深层入的过程,学生的疑问能够得到针对性的解答,使学习能够向更为高阶和深入的方向发展,特别是对于重点和难点知识的掌握程度,明显优于传统教学模式。

三、问卷调查与分析

为进一步分析理论力学 II 采用“MOOC+翻转课堂”模式教学的效果,了解学生对“MOOC+翻转课堂”教学模式的接受程度,以问卷方式对该课程的教学情况进行了调查。

(一) 问卷设计的目标和原则

此次问卷调查的目的是研究学生对“MOOC+翻转课堂”教学模式的认可度及其对教学效果的影响,拟验证的假设:(1)“MOOC+翻转课堂”的教学模式对学生的自主学习意愿有正向影响;(2)课前自主学习时间对“MOOC+翻转课堂”模式下理论力学 II 课程的教学效果有正向影响;(3)学生认可“MOOC+翻转课堂”教学模式在本课程教学过程中的应用效果。

问卷中的所有问题都围绕以上目标设计。问题的描述力求简洁明了、通俗易懂。选项设计以李克特五级量表法为基础,所有可能性均纳入选项范围,以保证完整性。问题按照从易到难、从客观到主观的顺序排列,符合思维顺序。题目设计力求客观,尽量避免诱导性的问题出现。

(二) 问卷内容及结果分析

考虑到调查和数据收集处理的方便,采用微信“问卷星”进行。共收到填写的问卷 71 份,其中有效问卷 65 份,这 65 位受访者全部为 2018 级本科生。

问题 2“在学习理论力学过程中遇到的最大困难是什么”,是问卷中唯一的多选题,并在题末设有开放性自填选项。有 77.2%的受访者选择了“上课听懂了,但是下去做题又不会了”或“理论能听懂,但是不会做题”,表明大多数学生对于基本定理和理论的运用存在问题,这与教师最初的预计较为一致。此外,58.3%的学生选择了“课时紧张,课程内容多,上课时间难以充分理解”。只有 4.6%的学生选择了“对力学课程没有兴趣”。

题目 4—9 分别对学生利用 MOOC 资源进行课前自主学习的方式、时间、主动性等进行了调查。在课前学习方式方面,选择“个人独立完成”和“与同学交流合作完成”的人数基本均衡,分别为 32 人和 33 人。在课前自主学习的时间上,平均每次课使用 0.5~2 小时的学生人数最多,达到 53.8%,低于半小时和高于 2 小时的学生分别为 36.9%和 9.2%。关于广州大学 MOOC 平台的使用,有 95.4%的受访者利用这一平台进行了课前自主学习。有 72.3 的受访者表示,在“MOOC+翻转课堂”模式下,课下投入课程学习的时间有不同程度的增加。89.2%的受访者表示会反复观看 MOOC 视频,对所学知识中的难点进行了深入理解。87.7%的受访者认为 MOOC 平台在期末复习中起到了重要的作用。

题目 10—16 调查了学生采用“MOOC+翻转课堂”教学模式在学习效果、学习积极性、自学能力方面的变化,以及对课程的整体满意度。95.4%的受访者认为这一教学模式有助于更好地理解教学内容;63.1%的受访者认为“对学习的积极性和主动性有促进作用”;73.8%的受访者认为“有利于自学能力的培养”;69.2%的受访者认为“有利于对学习情况进行自我评价”;96.9%的受访者对课程整体较为满意;70.8%的受访者倾向于在后续的学习中继续选择“MOOC+翻转课堂”模式。

题目 17—18 主要为后续课程所设计,调查学生将 MOOC 学习成绩作为课程考核平时成绩的态度。认为“MOOC 成绩作为平时成绩有利于促进学习课程的兴趣”和“我支持将慕课成绩作为平时成绩计入课程总成绩”的学生分别占 63.1%和 56.9%。

四、结语

“MOOC+翻转课堂”的教学模式能够提高学生的学习积极性,提高教学效率,促进学生对所学知识的内化吸收,得到了大部分学生的认可;学生课前自主学习的时长和积极性对翻转课堂模式教学的效果影响明显;不同学生基础知识和课前自主学习效果的差异严重影响课堂讨论的深度和广

度;大部分学生的课前自主学习主要依赖教师提供的 MOOC 资源,MOOC 资源水平高低成为影响学生自主学习效果的关键因素之一;教师在翻转课堂教学过程中需要不断追踪学生的学习效果,并制定相应的对策,这是翻转课堂教学模式能够成功实施的重要保证。

MOOC 是新颖的教学形式,翻转课堂是新型的教学模式,它们都必须为提高教学效率、改善教学效果这一终极教学目标服务。明确这一定位,才能充分把握“信息传递-吸收内化”这一教学过程的核心,实现高质量的“MOOC+翻转课堂”教学。翻转课堂教学模式强调学生在教学过程中的主体地位,但并不否定教师的主导地位。对于刚进入高校学习的低年级本科生而言,在翻转课堂课前自主学习、课堂讨论、课后巩固复习等阶段,都需要教师对学生的学习情况有更加深入细致的了解,并给予明确详实的指导,才能保证翻转课堂的每一个环节落到实处,从而保证教学效果。因此,无论采用何种教学形式和教学手段,教师在教学中的主导地位至关重要,不可或缺。

参考文献:

- [1] 陈志雄, 卢黎, 卢諝. 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.
- [2] 杨雪霞, 张伟伟, 李兴莉, 等. 基于 MOOC 平台材料力学半翻转式教学模式的探究[J]. 教育现代化, 2018, 5(17): 39-41, 67.
- [3] 梁小燕, 蒋永莉, 巩慧. 材料力学 MOOC 翻转课堂教学实践[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2019(4): 182-183.
- [4] 任艳荣, 石萍, 何凡. 基于慕课模式的理论力学教学模式新探索[J]. 教育教学论坛, 2019(9): 93-95.
- [5] 李文杰, 林青山, 廖新雪. 对应用型本科教学中翻转课堂的思考[J]. 高等建筑教育, 2018, 27(5): 109-113.
- [6] 谭周玲, 刘德华, 程光均. 翻转课堂教学模式在理论力学教学中的应用[J]. 高等建筑教育, 2018, 27(3): 47-50.
- [7] 梁艳书, 丛萌. 基于 MOOC 的工程图学翻转课堂教学模式的研究与实践[J]. 教育教学论坛, 2019(51): 143-145.
- [8] 顾建平, 方建士, 徐振钦, 等. “互联网+”背景下基础力学课程混合式教学[J]. 中国冶金教育, 2018(2): 15-17.
- [9] 何欣忆, 张小洪, 罗仕建, 赵明达. 基于 SPOC 的混合式翻转课堂模式探索[J]. 高等建筑教育, 2019, 28(3): 137-143.
- [10] 季德生, 李宏. 应用型本科机械类专业理论力学教学方法改革探索与实践[J]. 中国教育技术装备, 2019(13): 95-96, 99.

Practice and analysis of “MOOC + flipped classroom” mode in theoretical mechanics teaching

YAN Lewei, LIANG Yingjing, WANG Jingjing, SUN Zuoyu

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

Abstract: Based on the in-depth analysis of MOOC and “flipped classroom” teaching mode, the paper discusses the trend of applying “MOOC + flipped classroom” teaching mode in university teaching, clarifies its positioning as a teaching method and mode, and points out that “flipped classroom” teaching mode not only emphasizes students’ subjectivity, but also confirms teachers’ leading role in the whole teaching process. The successful practice of “MOOC + flipped classroom” teaching mode in theoretical mechanics course of Guangzhou University shows that students’ willingness of autonomous learning has a very important impact on the teaching effect under this mode, the biggest difficulty in implementing this teaching mode lies in the difference in the effect of before class autonomous learning and knowledge base, and teachers’ control of each teaching link is the fundamental guarantee for the effectiveness of “MOOC + flipped classroom” teaching mode.

Key words: MOOC; flipped classroom; teaching mode; teaching practice

(责任编辑 梁远华)