doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2018.02.015

欢迎按以下格式引用:陈志雄,卢黎,卢谅.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.

土力学基于慕课的翻转课堂教学模式探析

陈志雄,卢　黎,卢　谅
(山地城镇建设与新技术教育部重点实验室;重庆大学土木工程学院, 重庆　400045)

摘要:近年来,慕课等线上教学潮流给高等教育带来了新的机遇和挑战,而以翻转课堂为主流的教学方法是实施慕课教学较为有效的形式。土力学课程涉及的前置课程宽泛、理论性强,有些内容预备知识不够充分,学生学习难度较大。文章介绍了土力学课程基于慕课的翻转课堂教学模式的设计思路,提出了课前自主学习、课中翻转课堂和课后知识拓展三大教学模块,以期为土力学课程的教学改革提供参考。

关键词:慕课;翻转课堂;土力学;能力培养;教学改革

中图分类号:TU43;G642.0　　**文献标志码:**A　　**文章编号:**1005-2909(2018)02-0064-04

"互联网+"概念在 2015 年两会上正式被纳入顶层设计,成为中国经济社会发展的重要战略,互联网代表的信息通信技术与传统行业的结合,创造出新一轮蓬勃发展的机会,与此同时也对传统的高等教育提出了新的课题和挑战。由美国高校联盟推动的创新形式的大规模免费网络课程——慕课 MOOC(Massive Open Online Course),让各种优秀的课程可以通过互联网在全世界分享,学生可以自主选择学习的时间、可以自己重复学习特定的内容,推动了高等教育的教学方法和学习方法的巨大变革[1]。今天,美国已形成了多所大学参与的慕课联盟[2],中国多所著名高校也参与到与哈佛、剑桥等世界著名大学共同建设的慕课平台当中[3-4]。

但值得注意的是,慕课比较适合传授难度较低、较为基础的知识点。对于难度较大,需要思考、练习和实践的课程,例如:土力学课程,单纯的网络视频只能提供基本知识点,对于知识的掌握和运用仍有很大欠缺。如果仅仅让学生观看慕课,即使内容再精彩,如果缺乏对知识点深刻内涵的思考,最终很有可能流于形式。如:土的抗剪强度部分,需要结合物理模型理解抗剪强度的来源,思考土体抗剪强度库仑定律的来龙去脉,进而结合材料力学的莫尔应力圆理解土的极限平衡条件,再结合实际算例判断土体是否发生破坏。单纯依靠学生观看视

收稿日期:2017-02-05
基金项目:重庆市高等教育教学改革研究项目(163003);重庆大学土木工程学院教学改革研究项目(BKJG2016-01)
作者简介:陈志雄(1980—),男,重庆大学土木工程学院副教授,博士,主要从事事土动力学与工程减灾、地震波特性、砌体结构抗震研究,(E-mail) burnningcat@163.com。

频难以完成对这些知识的消化和贯通,需要教师加以点拨,并组织学生开展讨论和思考。可以看出,慕课必须与传统课堂教学相结合,而“翻转课堂”正是慕课与传统教学相结合的有效形式。“翻转课堂”是指利用现代互联网技术,教师在课前将制作好的微课等视频资源、自学材料和练习测试题目发布到网络平台,学生在课前通过网络观看视频资料并完成测试题目的一种新型辅助教学手段。上课时,教师针对学生自学反馈情况进行答疑解惑,引领学生进行协同讨论、分组练习,进一步探究知识点的内涵。这种“以学生为中心”的创新教学模式,发挥了视频的直观化优势,创造了师生和学生之间的个性化交流和学习条件,提供了运用书本知识解决实际问题的机会[5-6]。传统土力学教学主要以教师讲授为主,学生跟随教师的节奏依次学习各个知识点,学习的主动性和针对性不强,自学能力和团队协作精神缺少充分的培养机会。翻转课堂的教学方式有利于教师将更多精力集中于课前的资料准备与学习过程的掌控,课堂上充分利用有限的时间攻克难点,提高学习效率,并通过分组协作培养学生的团队合作和自主学习能力[7]。为此,需要对土力学课程基于慕课和翻转课堂的特点进行全方位的优化。

一、土力学课程使用基于慕课的翻转课堂教学模式的必要性

土力学主要研究土的强度、变形和稳定性问题,课程的最终目的是让学生运用土力学理论知识来保证地基、边坡和基坑等实际工程的安全稳定。土力学课程的主要内容包括:土体的物理性质和三相比例指标、土体的工程分类和力学性质、水在土体中渗流引发的工程问题和对策、基中应力的理论解、地基沉降的分析计算方法、有效应力原理和一维固结理论、土体强度的影响因素和地基承载力的确定、土体侧向压力的分类和计算,以及土坡稳定性的分析方法等。通过学习该课程,学生能够掌握工程土体的强度、变形和渗透特性,掌握地基基础和边坡稳等工程问题的分析方法,为后续专业课程夯实基础。

目前的土力学课程教学方法与现代教学理念相比存在明显不足,以教师课堂讲授为主的方法不利于学生自学能力的培养,以结果为主的考核方式无法反映学生的学习主动性和学习过程,主要体现在:(1)学时不足。专业教育改革后,土力学课程一般只有36课时,仅可以讲完一些基本原理和基本概念,很难有时间进行讨论和探究。某些内容只能安排学生自学,效果很难保证,也不利于学生对土力学知识体系的整体掌握和梳理。(2)教学手段比较单一。当前土力学教学大多以教师讲授为主,学生被动接受,知识内化程度低下。板书或PPT只是用文字和少量图片进行讲述,不够形象直观。以讲授代替讨论和探究,学生往往缺少准备时间,导致丧失了锻炼创新和表达的机会。学生自主学习的机会偏少,缺少运用理论解决实际问题的机会。(3)考核方式不全面。传统的考核方式是结果考核,缺乏对能力形成过程的评价。现有的成绩构成一般由平时成绩和期末考试成绩组成,无法反映学生的学习表现和自主学习能力。例如:作业几乎只有一两种解法,学生的答案和解题方法相似,导致成绩十分接近。土力学实验因为是分组进行,导致实验报告难以反映个别学生动手能力差和参与度低的情况。此外,期末试卷题目类型不够丰富,导致学生通过收集既往考题来押题过关。

可以看出,传统的课堂教授式教学方法已经难以满足土力学课程的教学要求,而基于慕课的翻转课堂教学模式能够较好地解决以上问题,其优点如表1所示。教师考虑大部分学生的水平和学习习惯,选择适合的知识点制作教学视频。学生通过慕课平台的网络学习和测试,达成知识点的初步掌握,并且把疑问反馈给教师。教师在课堂上展示错误较多的题目与相关知识点,从而引导学生开展探讨。对一些难度较大的知识点进行讲解和知识拓展,组织学生分组讨论和协调探究得出结论。下课前,通过测试检验基本概念的掌握程度,并指导学生将书本知识用于实际问题的解决。引导学习积极性高、学习效果好的学生尝试运用土力学知识解决实际工程问题。此外,讨论、分组课题、课堂测试等环节可以丰富对学生的过程评价,将有助于教学效果的提高、学生的自主学习和独立思考习惯的养成。

表 1 土力学课程基于慕课的翻转课堂教学模式与传统教学模式对比

课程特点	举例	传统教学方法的不足	使用翻转课堂的优点
内容抽象	土的形成过程、土的三相组成、土的结构和构造、渗透破坏、土的固结试验、地基的破坏形式等	难以直观展示	动画、视频形象展示
多学科交叉	土的渗透破坏需要流体力学、理论力学等前置课程知识；土体抗剪强度的库仑定律、地基承载力、土体附加应力计算需要材料力学、弹性力学等知识；土的物理性质及工程分类需要工程地质等前置课程知识	课堂学时少，难有足够时间复习前置课程知识	碎片化教学内容组织，可以课前课后反复学习
实践性强	土中的应力计算、土的压缩性和地基沉降计算、挡土墙上土压力计算、土坡稳定性分析等内容，如果能结合实际工程案例，能够加深理解且提升学生的学习兴趣和动手能力	学生解决实际能力差	可以采用案例教学，参与者相互学习
知识多层次	流网的绘制和应用、固结理论、应力历史对压缩性的影响、应力路径、工程中常见情况土压力计算等知识点具有多个层次的内容，适合学有余力的学生深入挖掘	无法适应各层次的学习需求	可自选的学习内容、碎片化学习方式，可以进阶学习
考核难度大	三相比例指标测定、土的压缩性测定实验较难区分雷同的实验报告；地基沉降计算、土坡稳定分析等内容因为计算量较大，考试很少涉及	注重结果考核，笔试为主	注重过程考核、方式多样

二、土力学基于慕课的翻转课堂教学模式设计

如何改变土力学课程传统的以教师讲授为主的课堂教学模式，如何建立基于慕课的翻转课堂教学模式？笔者认为可以尝试将整个教学过程划分成课前自主学习、课中翻转课堂和课后知识拓展三大模块。教师应该将工作重点从个人讲授转移到课程的组织与开展，包括课程目标定位、知识点选择和内容拆分、微视频制作、作业和小测验设计、学习平台的构建和答疑等。

（一）课前自主学习模块

这一模块由教师制作的微课程、简单的在线检测题和参考学习资料等组成，学生通过慕课平台自学并通过测试反馈掌握程度。其中教师的主要工作包括筛选知识点和编制导学案、创建教学微视频、设计作业和小测验。

土的抗剪强度这一部分内容既有与实际密切相关的“土体强度不足破坏”，也有较为抽象的“土体抗剪强度成因”，比较理论化的“土体抗剪强度莫尔-库伦公式”，以及应用性较强的“土的极限平衡状态判定”等内容。教师可以制作“特朗司康谷仓强度不足引起的地基破坏”“摩擦力物理模型解释土体强度来源”“莫尔圆概念复习”学习视频供学生学习。此外，提供由华中科技大学王元勋教授主讲的工程力学课程“中国大学 MOOC”网站链接，清华大学出版社出版的《土力学》教材和教师提前准备的练习测试等学习清单，学生通过自学，观看微课、查阅参考文献，掌握土的强度相关知识点，完成小测验。针对学生暴露出的问题，通过慕课平台或微信群、qq 群、讨论组等形式开展讨论，组织学生以学习小组的形式开展学习竞赛。

（二）课中翻转课堂模块

这一阶段主要通过教师与学生之间的互动，以及学生和学生之间的互动，通过分组讨论结合教师讲解，协作探究在学习中遇到的疑难问题。例如土的抗剪强度这一部分内容可以从土的极限平衡状态判别方法和土工破坏事故中土的极限平衡状态分析两个方向提出讨论题目，并将问题进一步划分为几个小问题。学生可以选择参与不同的学习小组，针对特定的问题开展讨论和共同学习。小组成员之间可以取长补短、互相指导、协作开展探究式学习，在学习交流分析之后，由小组代表总结汇报探究学习成果。此外，还可以将学校的科研成果、实际工程案例融入课堂教学，引导学生运用学到的知识尝试寻求解决问题的策略，培养在实际环境中应用知识的能力。

（三）课后知识拓展模块

教师将课堂教学阶段中学生出现的问题进行归类整理并发布到翻转课堂的网站系统中（或者微信群、qq 讨论组等），学生完成有针对性的作业，复习巩固知识点。教师可以利用大数据等手段分析学生的学习行为，对学生的学习进程进行监控，对学习方法进行指导，对学习进展和效果不佳的学生给予辅导和帮助。通过翻转课堂网站系统的论坛功能，学生之间能够相互交流学习。此外，还可以结合 SRTP（本科生科研训练计划）项目，组织学有余力的学生课后开展土力学相关研究，培养科研素养和良好习惯。

三、基于慕课的翻转课堂教学模式的应用思考

（一）翻转课堂的适用条件

为保证土力学翻转课堂的成功应用，首先应筛

选出适合课改的专题,选择一些概念明确、难度适中的知识点作为基础,保证学生课前自学成功率和学习兴趣。难度太大和过于简单的内容并不适合进行翻转。其次应选择有思考余地的内容进行翻转,以保证课堂讨论环节的顺利实施,培养学生的创新思维。不是所有的课程都适合这种新的翻转教学方法,也不是一门课程的所有环节都适合翻转教学。例如:地基土的工程分类方法、地基的非均匀性与各向异性对附加应力的影响、地基变形与时间的关系等内容并不适合翻转。在课程改革中,哪些内容适合翻转,如何实现翻转,都需要认真思考和设计。

(二)翻转课堂效果的保障措施

1. 教师的精心准备与设计

翻转课堂的各个教学环节都需要教师精心设计。首先,根据学生情况量身定制课前自学微视频,必须充分考虑不同层次学生的学习方法和学习习惯,尽可能做到内容简短有趣。其次,课前自学任务必须明确学习目标,考虑不同教师和班级的差异,提出的问题要能在自学微课中找到答案。最后,注重课堂教学效果的保障。土力学作为一门理科课程,必须有一定量的训练,学生才能掌握知识点。在培养学生的创新意识和合作意识的同时,要保证知识积累与技能提升。

2.监管机制与学习交流平台的构建

小测验、作业可以监督学生的学习进度,综合性评分机制也能给学生适当的学习压力。慕课平台的反馈机制有助于教师及时掌握学生学习遇到的问题,在最短的时间内进行答疑解惑,并随时开展线上讨论。

四、结语

土力学作为土木工程等学科的专业基础课程,具有知识点多、工程背景强、与其他课程联系紧密、教学难度大的特点。慕课的微视频有助于土力学抽象概念以直观的方式呈现,提供了知识点重复学习、碎片化学习的可能。翻转课堂为学生提供了探究知识的良好平台,可以培养学生的自学能力,使教师集中精力引领学生学习,更加关注学习过程的进展。基于慕课的翻转课堂教学模式有助于解决传统土力学课程教学中存在的问题,提高课堂教学效果。

参考文献:

[1]Ramsey M. Should you flip your classroom? [EB/OL]. http://www .edutopia. org/ blog/ flipped-classroom-room-ramsey-musallam, 2012-02-04.

[2]李晓明. 从 PPT 到 MOOCITT[J].中国大学教学, 2014(7):8-10.

[3]袁丽, 李建中, 王起伟,等.工程设计类专业课翻转课堂教学设计与实践[J].高等建筑教育, 2016,25(6):151-154.

[4]官芹芳.可汗学院翻转课堂[J].上海教育, 2012(17): 27.

[5]王金亮.基于慕课的翻转课堂教学模式探析——以国际贸易教学为例[J].对外经贸, 2016(2):129-131.

[6] 江波, 王奕俊."慕课"透视及应对[J].中国高等教育, 2014(7):18-22.

[7]温毅娴, 吴 创. 基于学生视角探索互联网+专业课程实施翻转课堂的教学模式——以《国际贸易实务》课程为例[J]. 科技经济导刊, 2017(9):139-140.

Research on the teaching mode of "MOOC plus flipped classroom" in soil mechanics

CHEN Zhixiong, LU Li, LU Liang

(*Key Laboratory of New Technology for Construction of Cities in Mountain Area*, *Ministry of Education*; *School of Civil Engineering*, *Chongqing University*, *Chongqing 400045*, *P. R. China*)

Abstract: In recent years, the MOOC (Massive Open Online Course) and flipped classroom has gradually become the hotspot of reform in education globally, under the impetus of online teaching. The course of soil mechanics requires extensive pre-courses. It needs strong theoretical background, and its basic knowledge is abstract. Some content of this course has not enough preparatory knowledge; therefore, the students have great difficulty in studying this course. This paper introduce the way to re-designed and reconstructed the soil mechanics course based on the technique of MOOC and the feature of self-learning before teaching of the flipped classroom. This new teaching mode can be divided into three modules: before-class, in-class and after-class. For the reform of soil mechanics teaching, this new teaching mode can provide useful experience.

Keywords: MOOC; flipped classroom; soil mechanics; ability cultivation; teaching reform

(编辑　梁远华)