

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.06.031

欢迎按以下格式引用:卢黎,朱正伟.翻转课堂在土力学课程中的教学实践[J].高等建筑教育,2017,26(1):139-143.

翻转课堂在土力学课程中的教学实践

卢黎,朱正伟

(重庆大学 土木工程学院;山地城镇建设与新技术教育部重点实验室,重庆 400030)

摘要:为适应高校探究式教学改革发展趋势,增强课堂吸引力,分析了翻转课堂教学模式,结合高校工科课程的教学需求,阐述了适宜开展翻转课堂的课程特征。在土力学课堂中进行了翻转课堂与传统课堂的对比教学。将学生分为A、B两组,A组学生进行翻转课堂教学,通过制作导学微视频,将信息传递过程前移至课前完成,教师设计导学问题在正式课堂教学中引导学生分组讨论学习,完成知识的吸收和内化。对B组学生进行传统课堂教学,导学问题作为思考题课后自行完成。通过调查问卷和课堂测验对教学效果进行了分析。结果表明:参与翻转课堂的学生对知识的理解和运用能力均高于传统参与课堂学习的学生。

关键词:翻转课堂;土力学;教学实践

中图分类号:G434;TU-4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2017)01-0139-04

在中国创新战略和教育改革发展规划的指引下,近年来,高等学校课堂教学模式一直在进行各种变革。随着移动互联网技术不断发展,传统的传授式教学逐步让位于基于信息化环境的强调问题中心、以学为主的整合探究模式^[1]。特别是对高校工程学科各专业的专业基础课程和专业课程,探究式课堂具有明显的优势。然而,这种教学法具体实施时会遇到两个问题:第一,受制于较少的专业课程学时,要用有限的课堂时间完成知识传授与讨论非常困难;第二,如果教学班学生较多,组织学生讨论耗时。翻转课堂的教学模式可以缓解上述两个问题,为推进探究式课堂的实施提供了一种可能性。

“翻转课堂”兴起于2007年美国科罗拉多州落基山的“林地公园”高中,由该校化学教师乔纳森·伯尔曼(Jonathan Bergmann)和亚伦·萨姆斯(Aaron Sams)推动,他们使用录屏软件录制教学视频,让学生在家观看教学视频,在课堂上完成作业,对学习中有困难的学生进行辅助讲解,2012年出版专著对翻转课堂模式进行总结^[2]。2011年,萨尔曼·可汗(Salman Khan)在TED(Technology Entertainment Design,美国一家私有非营利机构)大会的演讲报告《用视频重新创造教育》中提到:很多中学生晚上在家观看可汗学院(Khan Academy)的数学教学视频,第二天回到教室做作业,遇到问题时则向老师和同学请教。这种与传统的“老师白天

收稿日期:2016-03-18

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:卢黎(1977-),男,博士,重庆大学土木工程学院副教授,主要从事土木工程研究,(E-mail)644607979@qq.com。

在教室上课、学生晚上回家做作业”正好相反的课堂模式,称之为“翻转课堂”(the Flipped Classroom)^[3],这次演讲使翻转课堂获得了高度关注。美国高等学校也几乎同步在开展翻转课堂教学。2007年,斯特雷耶(Strayer)在自己的博士论文中论述了在“统计学导论”课程中进行翻转课堂教学的实践^[4]。2011年,陶伯特(Talbert)结合自己在线性代数课程的教学实践,总结了翻转课堂的实施过程和环节,提出了翻转课堂的模式结构^[5]。

在高校工科课程中较好地实施翻转课堂需要课程具有三个特点:第一,需要章节内容可以划分为短小的知识点,便于制作微视频;第二,知识具有一定的深度,便于导学和研讨;第三,有进行工程实例或练习的条件,便于充分吸收和内化知识。土力学是高校土木专业的必修专业基础课,主要研究工程土体的应力、强度、变形和渗透性,广泛应用于地基、边坡和隧道等工程建设中,是一门理论与实践联系紧密的学科,很多章节都适宜开展翻转教学。此次对比实验教学选择了土力学课程中的部分章节进行,分析了翻转课堂在高校土木工程工科专业基础课中的适应性。

一、土力学课堂与翻转模式的融合

学生的学习可分为两个阶段:第一个阶段是“信息传递”,第二个阶段是“吸收内化”。传统课堂中,第一个学习阶段主要通过课堂教学实现,师生在课堂上完成新内容的信息传递。第二个阶段主要是由学生回家自行完成,学生通过做家庭作业吸收内化并构建自己的知识系统。“吸收内化”阶段学生感受不同,优秀和自律的学生能顺利完成这一过程,但很多学生自身理解力不足,同时缺少教师的帮助和同伴的支持,常感到挫败,丧失学习的动力和成就感。“翻转课堂”重构了学生学习过程,“信息传递”过程放在课前,学生通过导学视频(常以微课方式呈现)自主完成学习;“吸收内化”过程的重心在课堂互动,见图1。教师通过事先准备导学问题,组织学生分组研讨,通过解决这些问题完成对知识的深入理解和内化,充分了解学生的学习困难,在课堂上给予有效帮助。学生之间的相互交流更有助于促进学生知识的吸收和消化。翻转课堂更强调学生的主动学习过程,对学生的思维训练更充分。

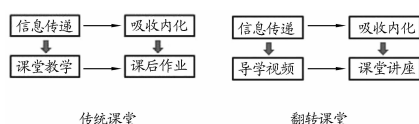


图1 两种课堂的学习过程对比

翻转课堂中,导学视频制作是第一环节,导学视

频用微课的微型知识脉冲(Knowledge Burst)呈现可以刺激学生学习^[6],微视频不仅要主题突出,指向明确,而且要短小精悍,有吸引力^[7]。教师首先要分析自己的课程是否适合制作微视频。土力学的课程特点是知识点多而分散,到了一程度才能建立知识点之间的内在联系。这种课程特点十分适合制作微视频,一个视频讲一个问题,一个视频控制在5~8分钟左右。教师上课时再通过十分钟左右串讲知识点,讲明多个微视频内容之间的内在联系。其次,知识点要有一定的深度和挑战性,便于课堂上开展导学研讨。与其它工科课程类似,土力学课程内容粗看浅显,细看深奥,每一个章节如果只学习表面问题,比较浅显易懂,但如果稍微深入,每一个问题后面都蕴含一个研究方向,非常适合开展研讨。最后,目前的土力学课程虽然定义为专业基础课,但实际上由于土力学实践性很强,其实是一门准专业课,课程内容与工程规范、工程实例结合紧密,完全具备用工程实例进行项目导向学习的条件,土力学基本概念多,学习中可以通过呈现概念的正反例证让学生进行辨别;土力学理论规律多,学习中,可以给学生提供多种问题变化情景,要求学生运用理论规律解决问题,实现项目导向型学习,完成知识向工程技能的转化。

二、对比教学方案设计

(一) 学生分组

为对比检验翻转课堂的教学效果,笔者设计了教学分组方案,分翻转教学 and 传统教学两组开展对比。为保证教学效果的可比性,按下述方案对学生分组。教学班学生共53人,A组人数26人,B组人数27人。选择学生的依据是按其一二年级成绩绩点均匀划分,将学生分为好、中、差三个档次,每个档次有8~9人,每个档次的学生一半分在A组,一半分在B组,以保证两组的实力相当。将A组学生分成5个研讨小组,每组5~6人,设组长一名,并告知翻转课堂的基本理念、基本教学过程,让学生对教改课的思路有整体了解。

(二) 翻转课堂教学方案设计

以库仑土压力一节为例说明翻转教学方案设计。首先对该节知识点进行梳理和分割。主要知识点包括:库仑土压力概念、库仑土压力的适用条件和范围、库仑主动土压力、库仑被动土压力、粘性土的库仑土压力和朗金与库仑土压力对比讨论,如图2所示。每个知识点的视频控制在5~8分钟内。在课前观看视

频进行新知识传递时,学生与教师没有面对面的直接交流,如果视频时间长,注意力很难保持。视频录像采用PPT动画法,随讲解过程逐步播放,不出现教师形象,只有画外音。每个视频分别编号、命名,讲解的内容顺序与教材相同,不需要把每个细节都解释得很清楚,视频中适当地提出一些问题,留有思考空间。使用PPT内录对知识点视频进行了录制。视频截图如图3所示。

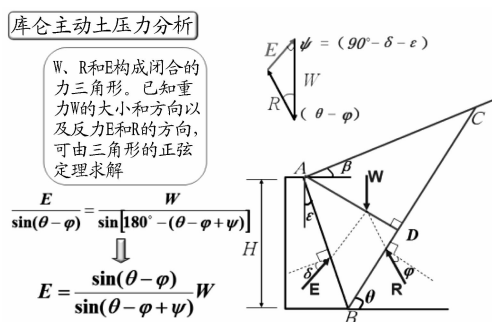


图2 主动土压力知识点分析

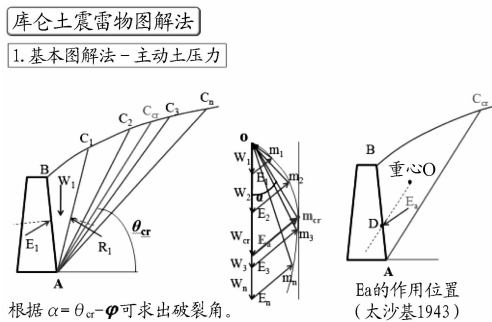


图3 知识点视频截图

课堂上先进行10分钟知识串讲。这一教学环节是在上课开始时,由教师对本节知识要点进行串联讲解。考虑到学生在课前学习时,对独立知识点已有了解,但对本节知识网络结构和前后章节联系还不清楚。串讲的作用是要将本节内容的总体思路完整构建起来,使学生形成比较明确的知识层次结构,弥补分散微视频在这方面的缺陷。串讲能使学生清楚本节知识在本章、本课程中的地位 and 作用,有助于理解性记忆。串讲还可以对视频中不太容易讲的内容进行补充说明。就本节而言串讲需要强调古典库仑土压力的推导是基于刚体极限平衡条件,强调古典库仑土压力的适用范围是砂土,而现在可以用数解和图解的方法扩展到粘性土,这使其应用范围进一步扩大,最终改进后的库仑土压力为规范采用,形成了系统的计算公式和表格,在工程实践中应用广泛。

第三个教学环节是课堂研讨。针对本节内容,提出了由浅入深的十余个导学问题,主要包括:(1)库仑

和朗肯假定条件和适用范围有什么区别,如何理解这些区别?(2)库仑主动土压力为什么是求极值问题,主动土压力为什么取极大值?(3)库仑被动土压力取极小值如何理解?(4)在库仑主动和被动土压力分析模型中,E和R与滑面法向夹角方向不同,该如何理解?(5)填土的密实度和库仑土压力有何关系?

最后一个环节,编制课堂练习题共4个:(1)为什么外摩擦角的最大取值等于内摩擦角?(2)库仑被动土压力是所有可能破裂面中最大的还是最小的土压力,为什么?(3)图解法能否适用于填土表面凸起的粘性土边坡的库仑土压力计算?此时力的多边形中共有几个力?(4)墙后填土的内摩擦角增高时,作用在墙上的总推力如何变化,并说明变化的原因?

A组学生参与以上全部的教学环节。B组学生按传统方式接受课堂教学,不观看微视频,但将翻转课堂全部研讨的问题在课后发给学生思考学习,B组学生需要在课后复习消化,因此,第二次上课时再预留20分钟由两组学生一起完成课堂练习。

三、学生学习行为分析

针对翻转课堂中的问题,制作调查问卷让A组学生填写,实际回收问卷26份。翻转课堂微视频文件拷贝给学生,可以在个人电脑和智能手机上播放,不受网速问题的限制,学生可以灵活安排学习时间。学生观看微视频的调查结果如图3、图4所示。

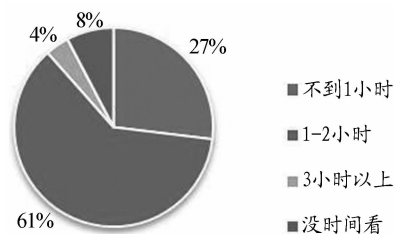


图4 学生观看知识点视频的时间

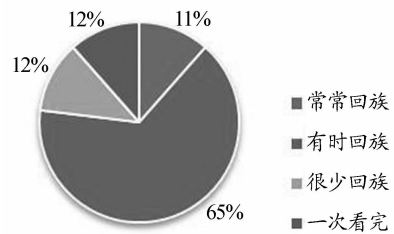


图5 学生重复观看知识点视频的情况

调查针对2学时课程微视频进行,视频总时间约1小时,视频经过专门设计,突出知识点,其总长度小于正式上课的90分钟时间。调查结果表明,A组学生中,有61%的学生看视频1~2小时,大多数学生观看视频的时间超过视频总长时间,说明有一定的回放

率。有27%的学生观看时间不足1小时,可能与部分优秀学生理解力强有关系,也可能有少量学生还不适应这种模式。少数学生看视频3小时以上,非常认真,可能与理解力较差有一定的关系。仅2名学生表示没有时间看视频,通过其它方式自学。图4说明大多数学生确实有一定的回放率,即学生重复观看教学视频的情况比较多,常常回放和有时回放加起来达到76%,说明大部分学生很愿意用这种方式,即使考虑到视频的交互力和吸引力不如课堂,但仍有接近一半的学生不能在课堂上一次完全听懂老师的讲解,这也间接反映出传统课堂的传递效率并不高。微视频可以针对自己不懂的部分反复播放,可随时暂停理解思考,这种个性化的学习方式极大地提高了知识的传递效率。

在课堂上,教师的引导非常重要,在提出一个导学问题之后,可以观察学生的反应情况,适当地帮助学生分析问题,刺激学生思维,帮助开展有效讨论。学生参与小组讨论比较积极。大部分的学生表示在小组讨论中发言积极。还有一部分学生只是听别人发表意见,没有人表示自己完全心不在焉,小组讨论的参与度比较高。

小组讨论后要求各组代表发表观点或上台板书讲解,有43%的学生当众发表了观点,如图5所示。有42%的学生表示有自己的观点但不好意思发言,还有15%的学生对讨论参与度不高,这部分同学可能在课前微视频的学习和思考环节中做得不太好,一方面学生需要逐渐适应这种新的课堂模式,另一方面,微视频的制作还有改进的空间。

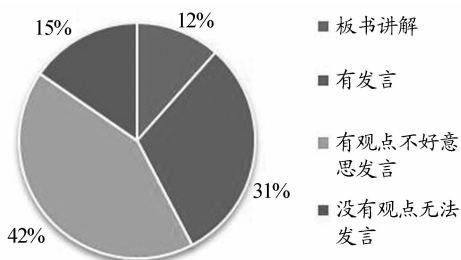


图6 学生在课堂当众发言的情况

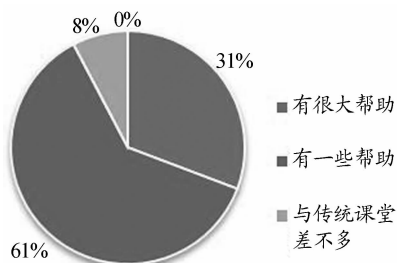


图7 学生对知识内化的评价

四、两种课堂的效果对比

通过调查结果和测试结果两个方面对翻转课堂和传统课堂的教学效果进行对比,调查结果如图6所示。在深入理解知识和运用知识方面,92%的学生感觉翻转课堂对自己深入理解知识有帮助,更有31%的学生认为有很大帮助,这个结果值得重视。

从课堂测验来看,A组学生的答案要好于B组学生,A组学生平均得分为80分,B组学生平均得分72分。更明显的差距在于A组学生写出了比较详细的理由,B组学生也有不少问题回答正确,但写出详细理由的很少。这一差距体现了对问题认识的深入程度,是值得重视的现象。

五、结语

教学是高校的中心工作,通过学习和改革,提高教学技艺,提升教学效果是教师的基本职责。高校教师有必要了解教学新方法,根据自己学科特点,使新的教学方法与自己所授课程良好结合。土力学课程是土木工程专业重要的主干课程,学生深入理解和灵活运用土力学知识对处理建筑地基和边坡安全具有重要意义。通过翻转课堂教学改革研究了土力学课程与翻转模式的结合方式,学生调查结果和测验结果反映了翻转课堂相对传统课堂的优势,同时也积累了经验,为进一步研究土力学的教学新方法提供了基础。

参考文献:

- [1] 钟晓流,宋述强,焦丽珍. 信息化环境中基于翻转课堂理念的教学设计研究[J]. 开放教育研究,2013(1):58-64.
- [2] Bergmann, J. & Sams, A. Flip your classroom: Reach every student in every class every day[M]. Washington, DC: International Society for Technology in Education. 2012.
- [3] 张金磊,王颖,张宝辉. 翻转课堂教学模式研究[J]. 远程教育杂志,2012(4):46-51.
- [4] Strayer, J. F. The effects of the classroom flip on the learning environment: A comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that used an intelligent tutoring system[D]. Columbus: Doctor Degree Thesis of the Ohio State University. 2007.
- [5] Talbert, R. Inverting the linear algebra classroom[EB/OL]. [2012-12-19]. <http://prezi.com/dz0rbkpy6tam/inverting-the-linear-algebra-classroom>. 2011.
- [6] 梁乐明,曹俏俏,张宝辉. 微课程设计模式研究——基于国内外微课程的对比分析[J]. 开放教育研究,2013(1):65-73.

[7] 胡铁生,“微课”:区域教育信息资源发展的新趋势[J]. 环境建设与资源开发,2011(10):61-65.

The flipped classroom practice in soil mechanics course

LU Li, ZHU Zhengwei

(*College of Civil Engineering; Key Laboratory of New Technology for Construction of Cities in Mountain Area, Ministry of Education, Chongqing University, Chongqing 400030, P. R. China*)

Abstract: To adapt to the development trend of inquiry teaching reform in higher education, and enhance the classroom attraction, the flipped classroom teaching mode was analyzed. Combined with the teaching requirements of engineering courses in universities, the characteristics of courses suitable for the mode of flipped classroom was set forth. The contrast teaching of flipped classroom and traditional classroom was carried out in soil mechanics course. The students were divided into A group and B group. Students of A group joined in flipped classroom and information transmission process was finished before class through micro learning video. The teacher designed learning problems to guide the group discussions and the knowledge absorption process was completed in class. Students of B group joined in traditional classroom and they finished the learning problems after class by themselves. Teaching effect was analyzed through the questionnaire and the test in class. Analysis results showed that students of A group were higher than students of B group in the ability to understand and use knowledge.

Keywords: flipped classroom; soil mechanics; teaching practice

(编辑 梁远华)