

翻转课堂在教学实践中若干问题探讨

——以西建大机械原理教学实践为例

康智强, 仝美娟, 解妙霞

(西安建筑科技大学 机电工程学院, 陕西 西安 710055)

摘要: 讨论和分析“翻转课堂”教学模式在国内教学中存在的问题, 其优点是学生和教师教学相长, 都能在国家战略发展目标框架下得到发展, 缺点是实践中效果并不尽如人意。分析原因是翻转课堂教学没有结合学生学习具体课程及课程的特点设计。根据国内教学要求和课程达标要求, 以机械原理教学为例提出在机械原理教学中要把理论和实验相结合的具体翻转课堂教学, 该模式适合所有工学课程中理论和实验紧密配合的课程教学。根据这一具体翻转课堂教学方法在教学实践中获得很好的效果, 该方法有助于翻转课堂的有效实施, 提高学生的学习兴趣和教师的教学质量。

关键词: 翻转课堂; 教学模型; 特点设计; 机械原理教学; 教学质量

中图分类号: G 642.0 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-7192(2018)01-0096-05

一、翻转课堂模式研究现状

翻转课堂 (flipping classroom) 或颠倒课堂, 就是教师创建视频, 学生可以在家中或课外利用业余时间观看学习课程视频教师的讲解, 等上课时学生回到课堂上师生面对面交流并完成作业的一种教学形态^[1]。通过视频可以将课堂的内容得到永久存档, 方便学生预习、复习或补课。与传统的课堂教学模式不同, 在“翻转课堂教学模式”下, 学生在家完成知识的学习, 而课堂变成了老师与学生之间和学生与学生之间互动的场所, 包括答疑解惑、知识的运用等, 从而达到更好的教育效果。

翻转课堂起源于孟加拉裔美国人萨尔曼·汗 (Salman Khan), 他利用录制的教学视频为家人辅导功课时, 发现了意想不到的效果。

2012 年翻转课堂开始在我国兴起, 并迅速发展, 在我国教育界掀起翻转热潮^[2]。随着近两年的发展, 翻转课堂已成为教育界研究的焦点。

我国教育领域特别是基础教育领域的课程改

革在经历了“探究式课堂”、“先学后教式教学模式”之后, 又迎来了信息化环境下的“翻转课堂”。三年来, “翻转课堂”不管是理论研究还是实践层面, 都已成为教育管理者、研究者、各级各类教师关注的热点^[3]。2014 年 8 月, 由北京大学数字化学习研究中心汪琼教授主讲的 MOOC “翻转课堂教学法”在网易公开课上线。何朝阳^[4]等分析了迈阿密大学、中田纳西州立大学等进行翻转课堂教学的过程相比传统课堂更有优势。董辉^[5]提到翻转课堂是对传统课堂的颠覆性改变。卜彩丽^[6]以中国学术期刊网络出版总库 CNKI 为数据来源, 从文章数量、期刊分布、高产作者、高被引论文、研究主题、研究热点六个维度, 定量分析了我国翻转课堂的研究现状和特征, 并提出未来几年翻转课堂在国内发展的建议。

由上述分析可知, 翻转课堂对于促进教学改革、提升教学优势的作用, 已被广大学者逐渐认可。翻转课堂虽然符合很多课程教学, 但是这种模式对于一些理论和实验性要求很强的专业课程有所缺憾, 仅仅依靠翻转课堂, 学生在理解这些课程的理论时仍然会疑惑重重, 所以本文针对具

收稿日期: 2017-10-10

基金项目: 西安建筑科技大学校级本科重点教改项目 (JG011507)

作者简介: 康智强 (1977 -), 男, 西安建筑科技大学机电工程学院讲师, 研究方向为机械基础理论; 仝美娟 (1976 -), 女, 西安建筑科技大学机电工程学院讲师, 研究方向为机械原理。E-mail: kzq26@126.com

体课程探索这种教学模式，以获得更优的教学效果。

二、 我校翻转课堂推广中存在的主要问题

1. 现有群体教学模式，学生不可能按自己的节奏学习

统计我校机械设计制造及自动化专业 2017 - 2018 第一学年教学计划安排，周内共有 40 课时。其中大一上课时间 28 小时，业余 12 小时，周末上课 6 小时；大二上课时间 26 小时，业余 14 小时，周末上课 2 小时；大三上课时间 38 小时，业余 2 小时，周末无课。

统计发现，根据教育部专业教学要求，不同的专业都有明确的课程和上课要求，对于不同的专业采用的教学模式应该有一定的区别。

对于工科学生采用翻转课堂（例如我校机械原理教学）要想取得卓有成效的教学效果，首先就要提供具有实践指导性的教学设计模型，整合学习过程中的各种教学资源，为学习者课前的自主学习和课上的协作学习提供服务。

翻转课堂这种已经日趋完美的教学模式，在当代中国教育环境下实际运作过程中却不尽人意。原因在于机械原理课堂教学仍然采用群体教学模式，这种教学模式还顽固地存在着，所以学生不可能按自己的时间和节奏进行学习，学生被传统教学模式占用大量时间。尤其到大三的专业课学习。例如机械原理课程，学生每周内业余时间只有 2 课时，自由支配时间非常有限，目前的工科学生上课主要还是填鸭式教学，其原因是课时压缩大、要求不断提高，知识点反而更多。

翻转课堂的产生源于美国教学实践的需要，由于中国国情和美国差异很大，适合美国的教育不一定适合中国。因此，必须清醒地认识到，要全面、深刻、具体地揭示翻转课堂的一系列问题，将其应用于中国特色的教育环境中，绝非易事。

针对此问题，机械原理教学可尝试采取群体教学与掌握学习相结合的教学策略——群体学习，并辅之以每个学生所需的频繁的反馈和个别化的矫正性帮助。反馈通常采取形成性检测的方式揭示学生在学习中的问题；再通过个别化辅导协助学生矫正错误，达成学习目标。

2. 学习活动的多样性容易引起学生的不安

已有的大部分研究结果都支持翻转课堂要优于传统课堂，但也有部分研究显示翻转课堂未能达到预期效果。如 Strayer (2007) 在其博士论文中介绍了自 2004 年以来在中西部基督教文理大学 (Midwestern Christian Liberal Arts University) 的“统计学导论”课程中进行翻转课堂教学的实证研究，他通过现场记录、成绩单、个人及小组访谈和学生反思记录等渠道收集大量数据，然后结合量化和质性的研究方法进行研究。研究结果显示，在翻转课堂中，学生对课堂结构的调整不太满意，学习活动的多样性容易引起学生的不安，学生学习活动舒适度的概念被提出和发展。

每个学生都有自己的个性特点，如果提出适合于大多数学生的翻转课堂模式在课外传递给学生后，那么课堂内更需要高质量的学习活动，让学生有机会在具体环境中应用其所学内容，但是翻转课堂不能给学生提供具体环境，包括学生创建内容、独立解决问题、探究式活动、基于项目的学习、实验等环节。针对不同的学生，需要设计不同的课堂活动类型，这种需求在国内使用翻转课堂较难。

3. 教学视频制作中存在问题

在多年以前人们就进行过探索，利用制作好的课堂教学视频来实施教学。我国很多大学举办过远程教育，把上课录制好的视频让学生在业余时间自学。为什么当年所做的探索没有对传统的教学模式带来多大的影响，而“翻转课堂”却倍受关注呢？

翻转课堂与传统的教学课堂相比，教师的角色发生了重要改变^[7]，不再是从前的主导者，教师需要把握教学环节：确定将哪些教学内容从课堂迁移到教学视频或学习资源中，如何把握教学视频的时间长度，如何设计课堂教学活动（巧妙设计问题、作业、小组活动等），让学生觉得上课很有意义。其中视频制作的题材和质量是决定翻转课堂成败的一个重要因素。

如何创建高质量的教学视频。首先，应明确学生必须掌握的目标，以及视频最终需要表现的内容；其次，收集和创建视频的多样性题材，选用题材和内容时应考虑不同教师和班级的差异；最后，在制作过程中应站在学生的角度，以适应

不同学生的学习方法和习惯^[8]。机械原理课程教学视频还应做到:①教学视频短小精悍。视频根据内容可以只有几分钟或十几分钟。每个视频都针对一个特定的问题,有较强的针对性,查找起来也比较方便;视频的长度控制在学生注意力能比较集中的时间范围内,符合学生身心发展特征。②教学信息清晰明确。萨尔曼·汗的教学视频有一个显著的特点,就是在视频中唯一能够看到的他的手,不断地书写一些数学的符号,并缓慢地填满整个屏幕。除此之外,就是配合书写进行讲解的画外音。用萨尔曼·汗自己的话来说:“这种方式,它似乎并不像我站在讲台上为你讲课,它让人感到贴心,就像我们同坐在一张桌子面前,一起学习,并把内容写在一张纸上。”^[7]这是“翻转课堂”教学视频与传统教学录像的不同之处。视频中出现的教师头像、以及教室里的各种物品摆设,都会分散学生的注意力,特别是在学生自主学习的情况下。

除了自己录制微课之外,教师也可以推荐学生看其他学校的视频,以及发布在网络上的慕课。慕课是大规模的网络开放课程,它是为了增强知识传播而由具有分享和协作精神的个人组织发布的、散布于互联网上的开放课程^[9]。目前信息化发达,慕课给了学生良好的机遇,教师可以选择一些与课堂内容贴切的慕课,推荐给学生。这样学生既可以听世界名师的讲解,也可以听不同名师的不同见解,利于开发学生的思维,站在巨人的肩膀上看世界。

但是对于一些实验性非常强的骨干课程,例如大学物理、化学和机械原理等,学生即使认真观看视频,但如果没有实验配合,仍然很难理解其中的理论知识。

4. 学生缺乏课前无监督学习

翻转课堂的有效实施必须以学生学习的主动性为前提。

翻转课堂的课前学习阶段缺乏监督,不能保证每个学生都能够及时收看视频并积极思考,这将会大大影响翻转课堂的教学效果。

针对此问题,教师可以设计学习任务单来帮助学生课前明确自主学习的内容、目标和方法,并提供相应的学习资源。此方法能让学生根据个人需要有一个自定进度的学习,即让每个学生按

照自己的步骤学习,取得自主学习实效。有了“学习任务单”,就能帮助教师有效地组织起“翻转课堂”,提高教学质量,变革教学方式,培养创新人才。如机械原理翻转课堂教学前,先进行提问和小答题,测验学生课前学习效果。如果没有达到这些效果,授课教师应该立即补课,否则使用翻转课堂教学效果更差。课堂教学结束前要布置下次课思考的问题,使学生在课后能够针对该问题积极准备预习。通过这些措施,能够有效解决学生缺乏课前无监督学习并积极思考的现象。

三、 我校机械原理课程教学设计方面的教学改革

以我校工科机械原理教学为例进行研究,通过对美国 Purdue 大学、MIT、Brigham Young 大学的调研发现,国外工业发达国家的机械原理教学主要讲授机构设计的一般要求和设计方法,以及一些典型基本机构运动和动力分析及设计方法,而留给学生大量的自学内容。这些学校的机械原理教学基本上都要求学生完成 1~2 个大作业或机械装置的设计制作任务,大作业或设计制作成绩所占比例为 50% 左右。其突出特点是将创新设计内容贯穿机械原理教学的全过程,给学生有一个充分的通过自主学习进行创新设计的思考时间。

目前国内多数高校机械原理教学普遍存在的缺陷是重理论,轻实践,使得学生实践机会少,动手能力差,与课程本身所具有实践性强的特征形成了突出的矛盾。学生要想把理论学好,必须要有实验结合。

根据全国机械原理理事会调查,许多工科院校开设的机械原理课程理论教学课时都有不同程度压缩,但是大纲要求却不断提高。原来的 70 学时教学任务有的学校已压缩至 48 学时,甚至更少。我校机械原理课时也减少很多。如何解决这一矛盾,机械原理教学团队在课堂教学和实验教学中,对教学内容、教学手段和教学方法进行着不断地改革和探索。

1. 构建全新的课程和实验体系

为了学生能够在课外学习,机械原理教学团队录制了机械原理所有知识点微课,学生可以利用任何业余时间上网观看。微课虽然解决了学生学习理论不受时间和空间的限制,但是机械原理

课程实践性非常强，没有实验环节，学生对该课程理论知识仍然是一知半解，如不能及时解惑可能影响学生学习的积极性，所以该课程理论学习必须结合实验教学。

由于学时和资源限制，学生能力层差不齐，实验室能够给学生提供的实验课时和机会非常有限，符合每个学生水平的实验不可能都准备，大量的实验在实验室开展比较困难。机械原理教学团队根据学生学习能力，准备大量实验内容，并将实验内容分成 3 个层次，让学有余力的学生有施展才能的空间；结合院系专业特色开设特色实验，因材施教和促进学生个性发展。

2. 将虚拟样机技术融入到实践中

由于我校机械原理课程学生上课时间集中，学校实验室资源有限，教学安排的实验时间也有限，给学生开设所有实验较难实现，所以教学团队开始自己搭建虚拟实验室。虚拟实验室设有虚

拟样机，一方面，学生通过虚拟样机可以较方便地对机械原理中的机构设计与分析结果进行验证和模拟^[10]，使之更形象化、实用化；另一方面，使学生了解和基本掌握一种先进的机构分析与设计工具（ADAMS），达到既具有扎实的机构学基础理论知识^[11]，又具有会使用先进设计与分析工具的能力，同时开阔了视野。

3. 增加实验弥补翻转课堂不足

学生利用翻转课堂学习了理论知识，而且也能够在及时做实验，虚拟实验中强化学生自主创新设计能力与动手实践能力的培养。这种方式能够很好地锻炼学生的自主创新设计能力，学生如果能独立制作机构物理样机或实物模型，该方法更高层次地培养了学生的动手实践能力。

在实验设计上，教学团队根据学生的能力层次设计出三个实验水平层次，以此来满足各个层次学生的要求（图 1）。

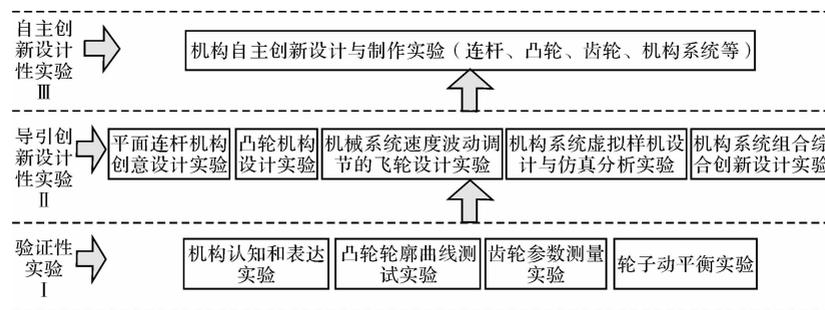


图 1 实验项目的三个层次

图 1 中，第 1 层次实验的目的是强化学生对机构的理论认识和对所学知识的深刻理解；第 2 层次的实验是培养学生运用知识解决实际问题的能力，体现出创新精神、创新能力及方法的培养；第 3 层次的实验是在培养创新能力的基础上，加强学生动手能力和自主创造能力的培养，正可谓“闻之不如见之，见之不如亲历之”。此外，在第 1、2 层次的实验中，要根据院系专业特点来分配或建议学生要完成的相应实验，其目的是为后续的专业课打下更为坚实的技术基础知识。第 3 层次的实验以学生自选为主，锻炼学生的设计与动手制作能力。

针对机械原理课程教学和实验教学而建设的虚拟样机设计与仿真实验软硬件（ADAMS 软件 + 计算机硬件）的有效利用（图 2）。

“虚拟样机建模与仿真分析实验”从 2010 年就在教学中开始试点并推广，是我校机械原理教

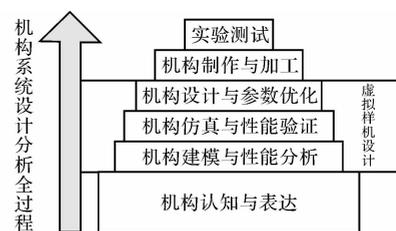


图 2 机构设计过程

学的首创，具有将经典机械设计与分析理论与先进技术与手段相结合的特征。目前我校已经建设完成了良好的有多台计算机的实验室空间，为课堂教学内容的扩展和实验教学的有效进行提供了可靠的保证。实施理论和实验相结合的新教学模式将率先使“虚拟样机建模与仿真分析实验室”成为一个开放实验室，让学生有足够的机会和充足的时间走进实验室。这种设计补充了翻转课堂教学的不足，对于理论和实验紧密结合的课程，

只依靠视频讲解不能达到理想的教学效果,必需结合实验才能加强学生对知识的理解。

四、结 语

促进师生共同发展的“翻转课堂”教学模式,是以学生为核心,教师升格为学生学习的设计者、指导者、帮助者和学习伙伴。在这一模式中,学生和教师教学相长,都能在国家战略发展目标框架下得到发展。本文在研究翻转课堂实践现状的基础上,提出了翻转课堂要在实践中取得较好的成绩需解决的几个问题,并提出了可能的应对措施。使用翻转课堂教学应该针对不同专业采用不同教学方式,本文以机械原理教学为例,补充了翻转课堂的不足,提出利用翻转课堂不仅要学习好理论知识,而且对于实验要求很强的机械原理课可利用虚拟实验室让学生能够不受时间和空间限制地做实验,让学生将难以理解的理论知识在实验中理解,理论和实验中的问题都能在课堂和老师探讨,更加激发学生学习的积极性和趣味性,因此本文对丰富翻转课堂教学模式,补充从理论和实验相结合进行教学,具有一定的指导意义。

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, 19(1): 58-64.

[2] 何克抗. 从“翻转课堂”的本质看“翻转课堂”在我国未来发展[J]. 电化教育研究, 2014, 255(7): 5-16.

[3] 张跃国,张渝江. 透视“翻转课堂”[J]. 中小学信息技术教育, 2012(3): 25-29.

[4] 何朝阳,欧玉芳,曹祁. 美国大学翻转课堂教学模式的启示[J]. 高等工程教育研究, 2014(2): 148-161.

[5] 董辉. 翻转课堂研究及思考[J]. 边疆经济与文化, 2013, 113(5): 124-125.

[6] 卜彩丽,孔素真. 现状与反思:国内翻转课堂研究评述[J]. 中国远程教育, 2016(2): 26-33.

[7] 王红,赵蔚,孙立会,刘红霞. 翻转课堂教学模型的设计—基于国内外典型案例分析[J]. 现代教育技术, 2013, 23(8): 5-10.

[8] 曾贞. 反转教学的特征、实践及问题[J]. 中国电化教育, 2012(7): 114-117.

[9] 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, 30(4): 46-51.

[10] 王湘. 基于虚拟样机技术的机械原理课程设计教学探索[J]. 广西大学学报, 2007, 9(4): 345-347.

[11] 岳艳琴,舒大文,尚鹏举. 基于 ADAMS 的牛头刨床优化设计困[J]. 新技术新工艺, 2010(12): 55-57.

A Discussion on Some Problems from the Flipped Classroom in Teaching

—A case study on the course of *Mechanical Principle* in XAUAT

KANG Zhi-qiang, TONG Mei-juan, XIE Miao-xia

(School of Mechanical and Electrical Engineering, Xi'an Univ. of Arch. and Tech., Xi'an 710055, China)

Abstract: This article discusses and analyzes problems resulting from the flipped classroom used in domestic teaching. The advantage of this teaching mode is that the teaching may benefit both students and teachers, who can make progress under the framework of the national strategic development goals, though the disadvantage is that the teaching effect is not very desirable in practice, because the flipped classroom teaching tends to be designed with inadequate consideration of the individual studying features of students to learn specific courses. Based on the teaching requirements and the curricular standards of the domestic teaching, the article proposes that it is necessary to apply the flipped classroom which combines the theory with experiment in the course of *Mechanical Principle*, for this teaching mode is suitable for all engineering courses in which the theory works closely together with experiment. The specific teaching method in the teaching would achieve very good effect and help implement the flipped classroom effectively, thus improving students' interest in learning and teachers' quality in teaching.

Key words: flipped classroom; teaching mode; characteristic design; *Mechanical Principle* teaching; teaching quality

【编辑 吴晓利】