

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2018.04.010

欢迎按以下格式引用:贾福萍,王玥.建构土木工程专业翻转课堂教学模式 促进创新人才培养[J].高等建筑教育,2018,27(4):51-57.

# 建构土木工程专业翻转课堂教学模式 促进创新人才培养

贾福萍<sup>1</sup>,王 玥<sup>2</sup>

(1.中国矿业大学 力学与土木工程学院,江苏 徐州 221116; 2.华中师范大学 数学与统计学学院,湖北 武汉 430079)

**摘要:**中国“高等学校本科教学质量与教学改革工程”已建设了大量基于互联网平台的精品视频公开课、MOOC(慕课)、精品视频共享课,引起社会广泛关注。文章分析了翻转课堂教学模式在中国应用和发展现状,为促进创新人才培养,学校修订了土木工程专业课程体系,建立了土木工程专业翻转课堂教学模式的支撑体系,开展教学模式总体设计和知识模块能力培养解构,提出学习效果评价体系,以期为高等学校理工科相关专业教学改革提供借鉴。

**关键词:**土木工程;翻转课堂;教学模式;教学结构;评价体系

**中图分类号:**G642.0 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2018)03-0051-07

高等教育与终身教育存在紧密联系,高等教育的后大众化阶段是终身教育的一个组成部分。现代远程教育、高等教育、成人自学考试和各类培训班等方式皆可融入终身教育体系<sup>[1-2]</sup>。在建设创新型国家和实施人才强国战略的背景下,以《国家中长期人才发展规划纲要(2010—2020年)》为指导,教育部启动“卓越工程师教育培养计划”(简称“卓越计划”),制定《教育信息化十年发展规划(2011—2020)》,指出教育信息化发展要以教育理念创新为先导,以优质教育资源和信息化学习环境建设为基础,以学习方式和教育模式创新为核心<sup>[3]</sup>,重点推进信息技术与高等教育的深度融合,促进教育内容、教学手段和方法现代化,创新人才培养模式,促进高等教育质量全面提高,从而构建继续教育公共服务平台,完善终身教育体系<sup>[1]</sup>。

依托移动互联网、物联网、云计算、大数据等新一代信息技术,教育信息化建设的重点正在从传统的数字校园向更高阶段的智慧校园迈进。在智慧校园中,以教师为中心、以教材为中心、以教室为中心的知识传递模式正逐步让位于以学生为中心、以问题为中心、以活动为中心的创新能力的培养模式<sup>[4]</sup>。在此背景下,教育部牵头进行互联网精品视频公开课、MOOC(慕课)、精品视频共享课等

修回日期:2017-08-12

基金项目:中国矿业大学教学研究项目(2018YB03);中国矿业大学教学名师培育项目(2015MSPY001);中国矿业大学教学改革重点研究项目(2015SF01);江苏省教育厅教学改革研究项目(2015JSJG276)

作者简介:贾福萍(1973—),中国矿业大学力学与土木工程学院副教授,主要从事土木工程专业研究,(E-mail)kdfxlove@126.com。

面向高等教育的课程建设,同时社会媒体也开始制作网络公开课(如网易公开课、微课视频等)。但上述教学资源多以通识必修课、基础必修课为主,仍沿袭传统教学模式,缺乏对课程学习效果及时、有效评价,不利于创新人才培养。

以学生为教学中心的基于网络教学的翻转课堂(Flipped Classroom)教学法在国内外备受关注<sup>[5-7]</sup>,从基础教育到高等教育,涌现出不少成功案例。翻转课堂颠覆了传统教学结构,改变了传统课堂结构、教育理念和教学流程,有效提升了学生自主学习能力,培养学生的思维能力,最终实现学习成绩提升<sup>[8-9]</sup>。

为清晰描述翻转课堂教学模式在国内的发展现状,利用维普期刊中文数据库,以“翻转课堂”为关键词,搜索相关教学研究论文,统计结果见表1。由表1可知,国内从事教学研究的学者也在关注翻转课堂教学模式。2012年有关翻转课堂的教学论文仅有21篇(核心期刊仅有2篇),2013年增至132篇,而2014年快速增至1040篇(核心期刊151篇),2015年增至3815篇(核心期刊272篇),而2016年数据库中已有3879篇。上述论文涉及翻转课堂概念介绍、教学模式的特征研究、教学结构研究、教学流程探讨以及教学对象研究(教师和学生行为的转变)等。

表1 以“翻转课堂”为关键词的教学研究论文统计结果

发表时间	学科	全部期刊	核心期刊
1989—2011年	全部学科	0	0
2012年	全部学科	21	2
2013年	全部学科	132	21
2014年	全部学科	1040	151
2015年	全部学科	3815	272
2016年	全部学科	3879	208

注:文献检索日期截至2016年12月31日

## 一、土木工程专业翻转课堂教学模式支撑体系

### (一) 土木工程专业课程知识体系

人才培养是高等学校的基本职能,课程与教学是人才培养的两大关键要素,是高等教育研究中最基本的领域<sup>[1]</sup>。

围绕本专业培养目标,立足国家战略发展需求和学校土木工程专业自身优势与特色,构建了“四模块”课程体系(图1)。“四模块”即人文素质模块、专业素养模块、创新实践模块和交流合作模块。按照该课程体系,借助各类交流合作平台,经过基础理论与专业知识学习和实践创新能力训练,完成学生知识、能力和素质的培养。

按照“四模块”课程体系,土木工程专业的课程结构见表2。由表2可知,学生毕业前必须完成188学分课程学习,理论课程与实践课程学分比例为3:1,彰显教育学理论与实践的辩证统一关系。理论学习是实践环节训练的基础,而实践环节训练又是理论知识的理解、运用和延伸,达到知识向智力能力转化的最终目的<sup>[10]</sup>,同时突显学校土木工程专业重视实践创新能力培养的办学特色。

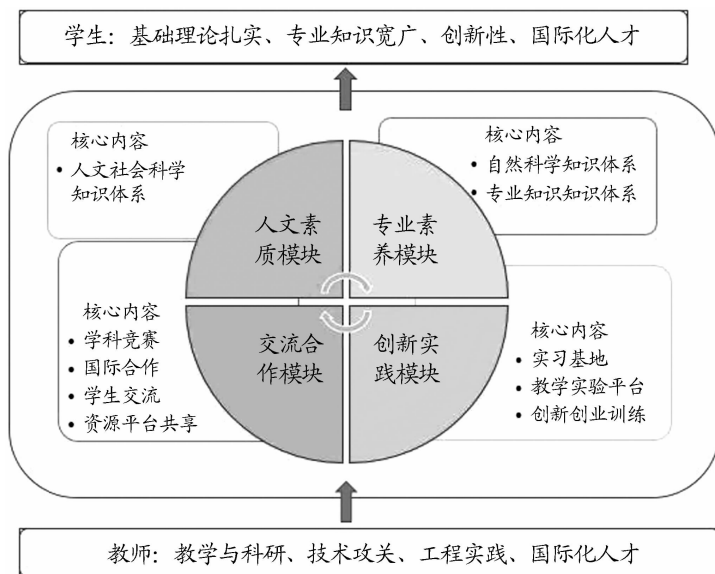


图1 土木工程专业“四模块”课程体系

表2 土木工程专业2016版本本科培养方案课程体系结构

课程结构		学分	比例
理论课程	通识基础课程	基础知识课程 通识知识课程	59 31.38%
	专业知识课程	学科基础课程 专业主干课程 专业选修课	74 39.36%
	综合素质课程	素质教育课程 专业拓展课程	8 4.26%
	实践课程	通识基础实践 专业实践 创新实践	5 38 4 25.0%

## (二) 教学资源与学习条件保障

学校非常重视本科教学质量,已于2013年12月颁布了《加强内涵建设 提高本科教育教学质量的实施意见》(简称《实施意见》),明确提出本科教学应改进人才培养模式,提高学生学习积极性;推动教学方法改革,培养学生学习主动性;推进课堂教学改革,不断提高课堂教学质量,尤其提出改进课堂教学讲授方法,增加研讨、辩论、提问等互动环节,同时专业课必须有先进的实践案例。为保证教学质量,《实施意见》明确提出单独教学班学生人数设置上限,逐渐向小班化教学转变。

为发展基于互联网技术的课程建设,学校专门创建了教学视频录播室、智慧教室等现代化教学设施,校园实现全网覆盖,同时MOOC的发展为教师开展翻转课堂提供一定的环境支持,已建成56门课程教学微视频,还提供了课程管理平台供教师选择。教学资源与学生条件已相当成熟,从教学制度、教学硬件配置等方面为开展翻转课堂提供保障。

## (三) 教师教学基本素养

教育部关于“本科教学工程”的推进,使课堂教学效果和教师专业发展成为高校改革重点,在一定程度上遏制了高校长期“唯科研成果论”的惯性发展趋势,为长期从事教学改革教师提供一定

制度保障,高校教师有了课程改革的动力<sup>[9]</sup>。经历精品视频课程、视频公开课和 MOOC 的建设与改革,不断提升教师技能、教育理念和教学策略,深刻理解教学的本质应为教学信息在教学主体间的流动,师生、学生之间以及师生与媒体之间的交互程度直接影响教学质量和效果<sup>[11]</sup>,因此,互动是未来课堂的核心。而翻转课堂的互动需要建立在平等、自由、自愿的基础上,尊重他人观点、习俗或经历,师生共同决定对话的内容和形式,关心具体的实践应用,重建课堂对话<sup>[12]</sup>。

保证良好教学效果需要教师具有扎实的教学基本素养,包括教师人格、教学设计能力、教学实施能力和教学反思。教师应掌握发现和提出问题的逻辑方法、展开分析的逻辑方法、进行概括的逻辑方法以及实现知识系统化的逻辑方法。教学设计中教师应善于分析教学内容、设置教学目标,将学习论转化为教学论和教学技术,从而应用学习工具软件、传统阅读材料等各种媒体开展教学。

翻转课堂的教学主体——教师,其教学理念、资源开发能力、教学设计能力、学习引导能力等限制因素逐步改善,具备将技术(TK)、教学法(PK)和学科内容(CK)3种关键知识整合的学科教学知识 TPACK(Technology Pedagogical and Content Knowledge,简称 TPACK)能力<sup>[7]</sup>。

#### (四) 学生学习技能与学习动机

新的教学模式要求学生具备新的学习技能,如媒体应用和信息获取的技术、独立学习能力和协作学习能力,还要考虑学习策略、学习环境和个人素质等多种因素。目前国内基础教育阶段试行的“围坐教学”“学讲教学”等教学模式,其内涵与翻转课堂相似,学习者已具备独立自主学习能力和协作学习能力、自我管理能力和信息技术能力。在关于大学生理解能力研究中,Noel Entwistle 等人发现大学生在学术理解能力建立后就具备灵活选择并运用知识的能力<sup>[13]</sup>。高等教育阶段学习者的学习时间更灵活,接触网络更便捷,信息技术操作能力更强,自主学习能力、交流协作能力和自我约束能力更好。同时社会对人才能力认可由记忆型向信息处理型逐渐转变,直接影响和激发学生的学习动机,因此,翻转课堂的实施有一定人员能力基础和社会认可基础<sup>[9-14]</sup>。

借助网络信息技术和优势教育教学资源,提升高校教师教育技术应用能力,改进人才培养模式,实现信息技术与高等教育的深度融合,促进高等教育质量全面提高,大力开展翻转课堂新型教学模式的探索与实践,充分显现信息化对教育变革的促进作用。

## 二、基于翻转课堂教学模式建构教学结构

在国内外有关翻转课堂教学模式研究的基础上,结合土木工程专业自身特点,坚持以学生为教学主体,教师扮演学生设计者、指导者、帮助者和学习伙伴等多重角色,重构翻转课堂的教学结构,完成教学模式总体设计。

### (一) 知识模块能力培养解构

在对课程教学的知识模块重新设计基础上,注重学生学习的“目标驱动”作用,强化课程学习在实际工程中的作用,对每一知识模块设立具体学习目标。开展与人文素质和专业素养模块相应的各类课堂和实践环节学习与训练,以交流合作模块和创新实践模块为延伸途径,达到知识向能力转化的最终目的<sup>[10]</sup>,图2为土木工程专业课程体系“四模块”的能力培养解构图。

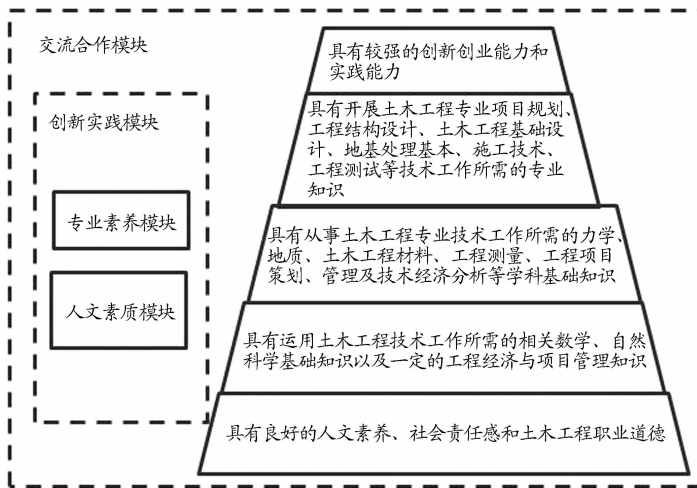


图2 土木工程专业“四模块”能力培养解构图

## (二) 重构教学结构

按照土木工程专业知识模块划分为若干知识点,一个完整的知识点学习过程如下:经过课前自学—课堂学习—课后消化—再次课内练习和研讨总结。图3为土木工程专业翻转课堂教学结构分析图。

在课前自学环节中(图3),教师向学生提供学习任务单、课程视频、PPT等资料,学生也可借助专题网站资源等进行课前学习。教师可利用网络教学平台了解学生对知识理解的程度。

在课堂学习中,通过师生交流、生生交流、课堂作业练习解决学生课前自学时的问题,教师可提供1对1的个性化指导。

课后消化环节,学生主要进行知识的重新梳理,进而形成新认知结构。此环节可训练学生独立、自主性学习的习惯和能力。

课内练习环节,通过作业、考试评价、集体辅导与个性化指导等方式,进行知识的实践应用,教师也能得到学生知识掌握程度的反馈。

研讨总结环节,进行批判性反思、教学反思,从而优化教学方案。师生的知识结构均得到提炼和升华。

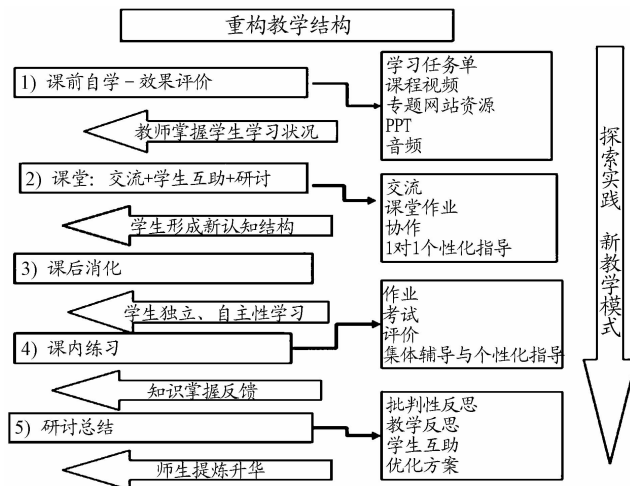


图3 翻转课堂教学结构分析图

### (三) 教学方法与教学方案设计

针对每一知识模块和学习目标进行教学方法与教学方案的设计,是翻转课堂具体实施的指导性内容。此部分与传统的教案有明显不同,包括学习指南、学习任务、问题设计、学习资源、学习测试、问题档案和学习反思部分。教学方案帮助学生明确自主学习的内容、目标和方法,每一知识模块以表单方式独立呈现给学生,同时教师应重视教学方案设计中课前学习资源的互动性和教学反馈的及时性,对学生测试结果及时进行分析,以了解学生学习难点,不断改进教学方案。

### (四) 课堂效率最大化

充足的时间和高效率的学习方法是提高学习效果的关键因素。翻转课堂通过将“预习时间”最大化及“课堂时间”高效化来实现学习效果的提升<sup>[7]</sup>。

针对每一知识模块下的教学方案,提供给学生的课前学习资源应具有知识性、趣味性和互动性。“预习时间”的最大化指在有限时间内实现学习效果的最大化,开发小而精的视频(微视频)为学生提供课前学习资源,其主要作用是学生根据自己的学习情况来安排和控制学习进度和学习内容,完成翻转课堂前的知识学习,同时也可检查学习效果,为课堂练习和交流节约时间。值得注意的是微视频应重点突出,呈现每一知识模块最核心的知识,具有高度概括性和条理性,同时提出有价值的问题,引导学生课前独立思考,在课堂上讨论交流。目前交互式微视频技术尚未普及,因此,课前自学环节的载体应更丰富,而不能仅仅局限于微视频<sup>[7]</sup>。

“课堂时间”高效化要求教师在教学设计中考虑不同认知水平学生的学习难点、学生关注点和教学内容设计的层次性,激发学生“发现问题”的能力。这样课堂上学生才能提出有深度的问题,增强学生课堂参与度,以课堂讨论促进思考和理解,实现翻转课堂效率最大化。

### (五) 学习效果评价体系

合理评价知识模块的学习效果,评价实施的时间和方式对翻转课堂教学模式起重要的导向作用。结合图3可知,对于翻转课堂的学习效果评价由两部分组成:第一部分为课前自学的效果评价,学生根据预先录制好的教学微视频自学完成后,马上在线完成相关练习,学习平台立即反馈正误。同时通过教学平台反馈给教师,以便教师了解学生对具体知识点的掌握情况,调整教学进度、难度。第二部分是对知识模块学习整体效果的评价,主要是针对每一知识模块学习效果的评价,一般利用课堂学习开展,也可作为课程成绩考核的一部分。因此,翻转课堂模式下学生成绩的评价,不但注重学习的结果,更看重学习的过程,评价由教师、学生共同完成,真正做到定量评价和定性评价、形成性评价和总结性评价、个人评价和小组评价、自我评价和他人评价的结合。评价内容包括课前练习、课堂表现、学习成果展示等,评价应当是多维度、多层次的<sup>[15-16]</sup>。

## 三、结语

基于互联网技术的迅猛发展,翻转课堂教学模式旨在改变教学理念,积极探索新的教学模式,实践以“学生”为主体的教学理念和教师角色多元化(学生设计者、指导者、帮助者和学习伙伴)的转变,实现“以人为本”“以学定教”。

教学模式改革带动教学结构的更替,以教学方法的转变促进学生自主学习方式的养成,促进人才培养模式的发展,不断提高高等教育的教学质量。

该教学模式可在面向土木工程专业开设的具有共性的课程中推广,同时也能推动翻转课堂的

教学理念在理工科课程中的传播。但“物无定用,适事者器;物无定味,适口者珍”,翻转课堂教学模式的实践也是如此<sup>[17]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 别敦荣,李家新.潘懋元高等教育思想论纲[J].山东高等教育,2015,20(7):71-84.
- [2] 余小波.潘懋元高等教育质量思想探析[J].理工高教研究,2002,21(5):13-15.
- [3] 胡洪羽.翻转课堂及其对高师院校化学教学论教学改革的启示[J].化学教育,2015,36(12):19-22.
- [4] 智慧校园中的教学变革:微课、慕课与翻转课堂——2015 中国教育信息化(教育技术)行业新年论坛邀请函[J].现代教育技术,2014,24(10):1.
- [5] Jonathan Bergmann, Aaron Sams. Flip Your Classroom: Research Every Student in Every Class Everyday [M]. ISTE and ASCD, 2012:13-19.
- [6] 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):148-151.
- [7] 容梅,彭雪红.翻转课堂的历史、现状及实践策略探析[J].中国电化教育,2015(7):108-115.
- [8] 祁芸,张士辉,段金菊.基于学习元平台的大学翻转课堂教学设计[J].高等工程教育研究,2015(3):184-188.
- [9] 沈莉,张松,周雄俊.高校翻转课堂对学生影响研究[J].四川师范大学学报(社会科学版),2015,42(4):96-101.
- [10] 陈庆基,杨心田.试论高等教育中理论与实践的关系问题[J].教育发展研究,1981(2):44-48.
- [11] 胡涛,孟长功,王慧龙,等.中国大学 MOOC“化学与社会”的建设与应用[J].中国大学教学,2015(5):39-41.
- [12] 卢强.翻转课堂的冷思考:实证与反思[J].电化教育研究,2013(8):91-97.
- [13] 陈明选,陈舒.围绕理解的翻转课堂设计及其实施[J].高等教育研究,2014,35(12):63-67.
- [14] 曾明星,周清平,蔡国民,等.软件开发类课程翻转课堂教学模式研究[J].实验室研究与探索,2014,33(2):203-209.
- [15] Morin B, Kecskemety K M, Harper K A, et al. The inverted classroom in a first-year engineering course[C]//120th ASEE Annual Conference and Exposition, 2013.
- [16] 吴相国,邹超英,郑文种,等.土木工程专业混凝土结构课程 FCM 教学改革[J].高等建筑教育,2014,23(6):59-62.
- [17] 刘素平,刘敬.大数据背景下“翻转课堂”的深度发展与构建[J].中国成人教育,2016(11):106-108.

## Constructing the flipped classroom teaching mode of civil engineering specialty to promote the innovative talents training

JIA Fuping<sup>1</sup>, WANG Yue<sup>2</sup>

(1. School of Mechanics & Civil Engineering, China University of Mining & Technology, Xuzhou 221116, P. R. China;  
2. School of Mathematics and Statistics, Central China Normal University, Wuhan 430079, P. R. China)

**Abstract:** The projects of teaching quality and teaching reform of higher education in China have been constructing and a large number of high-quality video open classes, MOOC, quality video sharing classes are arising extensive attention. The enthusiasm of applying flipped classroom mode has been increasing since its import to Chinese educational practitioners. Application and development situation of flipped classroom mode have been analyzed on the background of innovative country construction and talent strategy in the paper. In order to promote the cultivation of innovative talents, curriculum system of civil engineering specialty has been revised and support system for applying the flipped classroom mode in civil engineering courses has been built. The overall design of teaching mode has been designed and the specialized knowledge is divided. Teaching structure has been re-designed to ensure the teaching efficiency. Furthermore, the concept of learning effect assessment system is clarified, which provides reference for science and engineering specialties.

**Key words:** civil engineering; flipped classroom; teaching mode; teaching structure; assessment system

(责任编辑 周沫)