

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2014.06.015

土木工程专业混凝土结构课程 FCM 教学改革

吴香国, 邹超英, 郑文忠, 王凤来, 杨华

(哈尔滨工业大学 土木工程学院; 结构工程灾变与控制教育部重点实验室, 黑龙江 哈尔滨 150090)

摘要:近年来, 翻转教学模式(FCM)正成为日渐兴起的课程教学模式, 在新一轮教学改革中实施 FCM 是否具有可行性, 受到国内外的广泛关注。通过分析 FCM 主要特征和国内高等教育现状, 以土木工程专业混凝土结构课程为例, 探讨土木工程专业课程 FCM 教学改革的方法。在此基础上, 提出了选课分流、完全 FCM、部分 FCM、混合 FCM 的概念设计, 以土木工程专业混凝土结构课程为例提出了实施混合 FCM 的初步设计。

关键词:翻转课堂; 土木工程; 教学改革

中图分类号: TU398⁺.5; G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1005-2909(2014)06-0059-04

翻转课堂(Flipped Class Mode)起源于2007年美国科罗拉多州落基山的“林地公园”高中化学课程。FCM是将传统教学过程的知识传授和知识内化两个阶段进行了完全颠倒,即将“课程讲解+课后作业”,改为“课前学习+课堂探究”的教学模式^[1],相比传统的教学模式,其期望通过学生的自主学习、交流反思、协作讨论,全面提高教学质量。FCM教学模式正成为日渐兴起的课程教学模式^[1],也越来越受到国内高校的关注。近年来,哈尔滨工业大学在教育改革实践中,始终坚持从课堂教学质量抓起的理念,要求摒弃照本宣科、灌输式教学模式,推广研究式、启发式、互动式等教学模式,引导学生进行自主式学习,激发学生的学习兴趣^[2],这与FCM基本理念是一致的。

与此同时,2012年哈尔滨工业大学完成了新一轮的培养方案调整,在注重专业大类培养的基础上,强化了专业方向的特色培养。以土木工程专业的混凝土结构课程为例,在注重土木工程大类培养的基础上,在建筑工程、建筑材料、工程力学、城市地下空间工程(该方向已经于2013年单设专业招生)方向的培养方案调整过程中强化了方向特色培养需求。与本轮培养方案调整相并行的课程教学设计,引发笔者对翻转教学模式本土化方案的思考与研究,在新一轮教学改革中是否有必要实施FCM教学设计值得探讨。但是FCM实施中存在其自身特征,特别是在FCM中国本土化过程中,还要面对中国教育教学的实际情况,同时还要面对不同学科不同课程自身的实际特征。因此,有必要探讨FCM中国本土化的具体实施方案,科学地认识FCM本质特征、学科适用性、可行性,明确把握其本土化实施中存在的问题,并对其解决方案开展相应研究,实现教学质量提高的最终目标。

收稿日期:2014-04-28

基金项目:2013年度黑龙江省高等教育教学改革项目(JG2013010235)

作者简介:吴香国(1976-),男,哈尔滨工业大学土木工程学院教授,博士生导师,主要从事混凝土结构、土木工程专业教学,(E-mail) wuxiangguo@hit.edu.cn。

一、FCM 基本特征及其引发的挑战分析

翻转课堂包括硬件及信息技术支持、教师的课堂活动设计和学生自主学习三大要素^[3],学生角色、教师角色、课堂时间分配发生了转变^[1]。其中,学生和教师角色转变尤为重要,如果没有高技术素养的教师和学生,不可能有 FCM 教学结构、教学方式和教学模式的重大变革^[4]。课堂时间重新分配问题完全可以在本土化方案确定后,通过学校作息时间安排、教师教学计划安排实现。

(一) 学生角色转变引发的挑战

在 FCM 中,学生由“被动接受者”变为“主动研究者”,学生通过自定步调,制定学习时间和进度,碰到难以理解的知识时可以反复观看教学视频。在课堂上,学生要独立完成作业,并参与到教师设计的课堂活动中,在与教师、同伴交互协作完成任务的过程中深入掌握知识,因此翻转课堂的教学设计是以学生为中心的。

首先,FCM 要求学习者具备一定的自主学习能力、自主学习意识。普通教学班和拔尖人才实验班的 FCM 教学实践对比表明^[5],高水平的学习者具有较强的自主学习能力,更适合 FCM 教学模式,而普通教学班学生反映 FCM 对他们系统地掌握知识方面存在不足。笔者认为,自主学习能力当然是必要的,但对于绝大多数经历严酷高考迈入同一所重点大学的学生而言,自主学习能力只存在相对高低问题,不存在有无问题。相比而言,自主学习的意识更为重要,这就存在课程差别和人的差别因素。对某些非主干专业课程,部分学生不渴望拔高学习,只以学分为目标。自主学习意识不强,就不可能按照 FCM 开展课程自主学习,因为基于 FCM 的教学,需要学习者付出较多的能力,更深入地思考,这部分学生认为课业负担较重。如何结合学科和课程特点,激发自主学习意识,避免盲目推进 FCM 本土化,是实施 FCM 的挑战性课题。

其次,网络诱惑因素多,对学习干扰大,在网络自由、宽松、无拘束环境中,学生容易迷失方向。加强学生时间管理意识,培养抗干扰的自我有效能力,养成自学习惯是 FCM 的首要任务^[6]。抗干扰能力培养是长期工作,如何在有限的课程教学周期内,解决这一问题,也是实现 FCM 的挑战性课题。

(二) 教师角色改变引发的挑战

教师将从知识讲授者变成学习的促进者和指导者。教师要构建完整的学习支持体系,不论在知识点导入、前测,还是影视资料的录制,教师认真组织学习资源,为学习者构造一个适合自主学习、能便捷获取学习资源的虚拟学习环境。在此基础上,教师还要通过精心的课堂教学设计,激发学生参与交互协作的各个环节,在互动中深入掌握知识。特别是在课程开设的前几轮,面临影视资料制作的较重负担和课堂设计的精心筹划,可见做好 FCM 的实施,其成败关键在于教师是否愿意改变,是否愿意放弃传统的教学思维与习惯^[6]。学校要加强对教师的 FCM 宣传灌输,并对教师开展信息素质能力的培训。2013年11月20日,哈尔滨工业大学召开了 MOOC 对教学方法与改革促进作用研讨会,其中对翻转教学模式进行了交流探讨,中国工程院院士、哈尔滨工业大学副校长周玉教授讲话中^①指出,“对于教师而言,FCM 等创新教学模式是教学方法改革的必然发展趋势,我们要做教学方法改革的革命者,而不是被革命者”。

首先,对教师而言,教学资源建设是首要的问题。从前述可见教师是否意愿接受 FCM 并不是主要问题,FCM 教学资源建设才是首要问题,因为这不是教师一个人短时间内能高质量完成的工作,应该从学校、省级教育部门甚至国家层面,积极筹划实施相关课程的 FCM 建设,推进 FCM 教学资源团队建设。目前推进的各个层次的精品视频课程可作为这项工作的基础。

其次,专业技能的不断学习及教学艺术的提升是对教师提出的另一主要问题。FCM 之所以成功,是因为课堂讨论所带来的学生“吸收内化”效益提高。传统课堂有教科书、课件、讲解、练习等填充,教师以完成教学任务为主要目的。而 FCM 需要更活泼、有趣、实用的课堂教学方式,如何计划使用课堂时间,设计课堂活动,与学生互动交流,促进知识吸收内化,借此改革提升自己的教学艺术是教师要面临的另一挑战。

第三,实施 FCM,学校需对教师提供相应的信息技术教育培训,或建设 FCM 公共模块软件,使教师掌握教学信息搜索、加工的基本技能,能录制教学视

^① 周五. 要以 MOOC 建设为契机,提高认识,积极行动,迎接挑战,深入推动教学方法和考试方法改革. 在哈尔滨工业大学 MOOC 对教学方法与考试方法改革促进作用研讨会上的讲话. 2013年11月20日,哈尔滨。

频,提高教师的信息素养及教育技术能力。

此外,大班教学现状也是制约 FCM 推广的现实问题。班级授课制有三种形式,即常规班级、小班教学、超大容量的大班教学^[7]。由于我国人口众多,教育资源匮乏,目前我国大部分班级处于常规班级和大班教学,短时间内无法实现小班教学。班级规模过大,人数过多,教师难以关注到每一个学生,课题讨论和答疑过程中,学生个性差异和独特性被忽视。而 FCM 所提倡学生课堂中完成练习,教师针对性地解答每个学生的疑惑,实施差异教学,促进学生的个性发展,这种方式受大班教学的限制,有待解决。

二、高校实施 FCM 中挑战性问题的解决途径

(一) 实施分流、两类 FCM 教学设计,是提高教学质量的有效途径

学生自主学习意识和自我约束能力决定了 FCM 成功与否,即使课件资源再完备、各种学习记录要求模块的设置再细化,对没有主动学习意识和自我约束能力差的学生,学习效果都将是危险的,因为 FCM 对这部分学生来说可能成为了“放羊”。即使自主学习意识强烈,但是今天的学生很繁忙,他们的时间安排紧凑,参加的活动多,能否静下心来全面、详尽地学习教学资源中的每个知识点,是值得进一步探讨的问题。笔者认为有必要结合学生对某门课程的学习自主意识来实施分流,注意不是根据学生的自主学习能力。以土木工程专业混凝土结构设计课程为例,在一条起跑线的学生,自主学习能力存在一定差别,但是并不会太大,而且在具有自主学习意识的前提下,自主学习能力还可以得到培养和锻炼。因此,将课程开设具有不同翻转度的 FCM 课堂,让学生自愿选择参加,根据学生自愿原则实施分流分度 FCM,是提高教学质量的有效途径。下面提出完全翻转和部分翻转的两类 FCM 教学设计概念供探讨。

首先,自愿参加 FCM 的学生,基本是主动学习意识较强的学生,有了这个前提条件,为开展 FCM 课堂奠定了基础性条件。对这部分学生实施完全翻转的 FCM 精英式教学设计(Perfect FCM: PFFCM)。

其次,对没有选择参加 FCM 课堂的学生,实施部分翻转的 FCM 教学设计(Partial FCM: PTFCM)。所谓 PTFCM,是指在坚持传统课堂教学的前提下,课前公开教学资源,供学生预习,课堂教师通过重点讲解、知识点梳理完成课题教学,答疑环节坚持现有的固定答疑时间方案或集中组织答疑的方案。

第三,部分学生选择 PTFCM,也解决了 PFFCM 大班互动的瓶颈问题。由于部分学生选择 PTFCM,

学生数量进行了分流,班级规模缩减,在有限的教学资源情况下,PFFCM 和 PTFCM 均能得到有效实施。

(二) 建立自主学习实验室,对 FCM 学生开放,解决网络学习干扰

网络诱惑因素多,对学习干扰大,是否有必要建立自主学习实验室,对 FCM 学生预约开放,观看授课录像,开展自主学习,以此解决网络干扰因素,是值得进一步探讨的问题。虽然这种方式没有从根本上实现随时随地学习的 FCM 便利性,但是能有效约束学生的网络使用,提高课程学习效率。

(三) 教师角色分流

FCM 教学环节主要包括课前的教学资源制作、课堂的互动环节。教学资源的录制应该在课程建设团队中协作完成,在课题负责人带领下完成。各个班级的 FCM 教学电子资源应该一致,并由经验丰富的名师担任主讲教师。这样,传统的教师角色发生了分流,由课堂教授转变为课堂设计者、互动组织者、问题答疑者,因为教学资源的建设是由团队集体完成的,之后每年再经修订和完善,每个个体教师不再涉及教学资源录制编制的工作。这种分流方案,对学生也较公平,因为不同班级的学生,能获得同等的课堂教学资源。对于学生而言,等同于参与 MOOC 教学模式。

三、土木工程专业混凝土结构课程的混合 FCM 教学设计分析

混凝土结构作为土木工程专业的一门理论性、实践性都很强的重要专业基础课,是专业培养目标的载体和培养模式关键的一环,目的是使学生掌握混凝土结构的基本理论和基本知识,培养学生的工程意识、解决实际工程问题的能力。该门课程的特点是内容多、涉及面广,经验性强、综合性强,规范条文多。根据前面关于 FCM 主要特征及其挑战性问题的分析,下面对土木工程专业混凝土结构设计课程实施 FCM 进行分析和探讨,提出相应的解决方案。

“一刀切”式推进 FCM 对有些课程未必奏效,以土木工程专业混凝土结构课程为例,该门课程教学内容多,有材料性能、结构设计方法、受弯构件、受压构件、受扭构件、受拉构件的设计计算、裂缝和变形理论以及预应力混凝土等,各部分存在理论性、实验性、经验性等较复杂的知识特征,因此各部分知识点的学习特点不尽相同,在教学实践中有必要坚持多种教学方法相结合的混合 FCM 教学设计。

关于极限状态设计法介绍、公式推导、解题思路

等有必要坚持传统的课堂授课方法^[8],而材料试验、结构构造、钢筋配置、构件的破坏过程、设计图纸、结构裂缝和变形工序以及工程实例展示等可以通过丰富多彩的多媒体学习资源实现 FCM 教学。笔者将这种传统课堂教学与 FCM 相结合的教学方法称之为混合 FCM 教学方法。

四、结语

在 FCM 基本特征、国内高等教育实际和土木工程专业课程特征分析基础上,探讨在新一轮教学改革中推广 FCM 的潜在问题,提出相应的解决方案,主要体现在以下四方面。

(1)通过学生分流,设置 PFFCM 和 PTFCM 两类不同程度的翻转课堂,解决部分学生自主学习意识不强和大班授课的 FCM 实施瓶颈问题。

(2)学校建立自主学习实验室(机房),对 FCM 学生开放,解决自主学习教学资源过程中因自我约束能力不强、网络学习干扰引起的学习效率低的问题。

(3)推进教师分流,以主讲教师为主的教学资源建设项目制推进 FCM 教学资源建设,个体教师的主要角色成为参与课堂互动设计和学生学习的指导者。

(4)土木工程专业混凝土结构课程教学实践中,有必要坚持多种教学方法相结合的混合 FCM 教学设计,按照 FCM 课程章节特点分别实施 PFFCM 和 PTFCM。

参考文献:

- [1]董辉. 翻转课堂研究及思考[J]. 边疆经济与文化, 2013(5): 124-125.
- [2]周玉,李旦,赵希文,等. 哈尔滨工业大学工程教育改革的理念与实践[J]. 中国大学教学, 2009(4): 29-31.
- [3]张红艳,龙荣培. 试析翻转课堂在国内本土化实践过程中的挑战[J]. 文教资料, 2013(14): 158-159, 164.
- [4]Gerald C Gannod, Janet E Burge, Michael T Helmick. Using the Inverted Classroom to Teach Software Engineering[C]// ICSE'08 Proceedings of The Thirtieth International Conference on Software Engineering, 2008: 777-786.
- [5]马秀麟,赵国庆,郭彤. 大学信息技术公共课翻转课堂教学的实证研究[J]. 远程教育杂志, 2013(1): 79-85.
- [6]韩丽珍. 翻转课堂在我国发展的瓶颈及路向选择[J]. 江苏广播电视大学学报, 2013(2): 41-44.
- [7]郭靖. 改善大班教学提高教学质量[J]. 天津市教科院学报, 2010(6): 92-93.
- [8]安蕊梅,段树金. 新形势下《混凝土结构设计原理》教学方法改革探讨[J]. 高教论坛, 2007(4): 125-126, 15.

FCM reform analysis of concrete structure course of civil engineering specialty

WU Xiangguo, ZOU Chaoying, ZHENG Wenzhong, WANG Fenglai, YANG hua

(School of Civil Engineering; Key Lab of Structures Dynamic Behavior and Control of the Ministry of Education, Harbin Institute of Technology, Harbin 150090, P. R. China)

Abstract: In recent years, Flipped Classroom Mode (FCM) is becoming the reform of teaching mode increasingly. Whether FCM has feasibility in the implementation of the new round teaching reform attracts widespread attention in domestic and abroad. Through analyzing the main characteristic of FCM and high education characters in China, the implementation of FCM teaching reform in concrete structures course of civil engineering major is analyzed. Based on this, the conception of student's elective shunt, full FCM, partial FCM and mixed FCM are proposed. The preliminary mixed FCM design of the main chapters of concrete structure course is described. This paper can be used as a reference for the domestic and foreign colleges and universities implementation of FCM.

Keywords: flipped classroom; civil engineering; teaching reform