

基于SPOC平台的高等数学翻转课堂差异性教学模式构建研究

康顺光 贾佳*

(桂林旅游学院旅游数据学院 广西桂林 541006)

【摘要】针对高校基础专业课程“高等数学”，基于“学生为主体”及“最近发展区”的教学理论，从课程内容的广度和深度出发把高等数学分成A、B、C三个等级，然后考虑从多级课程教学目标和内容结构、差异性教学策略、混合式学习过程、课程学习数据分析和课程考核评价体系五个方面，构建基于SPOC平台的高等数学翻转课堂差异性混合教学模式，重点培养学生的自主学习和创新能力。

【关键词】SPOC；高等数学；翻转课堂；教学模式

DOI: 10.18686/jyyxx.v3i6.47820

高等数学是高等学校教育中重要的基础课程，它有助于提高学生的逻辑思维能力，培养学生的科学创新思维能力。教育部近年来对高校进行本科教学工作合格评估时，高等数学课程是评估的重要课程之一，因为高等数学课程的教学质量直接影响着高校本科教育质量。随着信息技术的迅速发展，基于各种平台的混合式教学成为各高校探索的新教学模式。因此，在MOOC快速发展的信息时代，基于新时代人们获取知识途径多样化的特点，如何有效利用丰富的网络课程资源，结合各种专业的教育特点，探索高等数学课程翻转课堂的混合式教学模式很有必要。翻转课堂的教学模式改变了传统的知识传授以及获取形式，即学生先以在线学习和自主学习的方式内化，然后在课堂或者平台上通过教师的引导，师生共同讨论来解决学生在自主学习过程中遇到的问题，来进一步巩固学生的知识体系，同时也培养了学生的自主学习和创新能力。但是，基于建构主义学习理论，现实中也存在问题，比如设置高等数学课程的专业很多，并且相同专业的学生数学基础也存在参差不齐的问题，那么课程的教学内容、教学方法和教学要求也不应该相同，进而重构个人的知识体系，这正与建构主义学习理论的思想相契合。因此，针对高等数学如何进行差异性的理论教学和考核？本文正是针对该问题进行研究，提出一种基于SPOC平台的高等数学分级差异性的混合教学模式。

1 相关概念及理论基础

1.1 相关概念

MOOC^[1] (Massive Open Online Course)，即大规模在线开放课程，国内将其音译为“慕课”，教育资源免费公开，不限制学生的在线学习人数。SPOC (Small Private Online Course)，即小规模在线限制性课程，它是借助慕课的技术平台和教学手段在学校内进行授课。SPOC实现的是小众教育，可以整合MOOC教育资源完善自己的教学资源，一般只有本校的学生参加。SPOC是MOOC的继承、发展和细化。

翻转课堂^[2] (Flipped Classroom) 是对传统课堂教学过程进行一个翻转，即教师课前制作和整合相关教学资源，安排好学生自主学习内容，课中引导学生讨论课前设计好的问题以及学生学习中遇到的困难，做好引导和答疑解惑工作。

混合学习 (Blended Learning) 即多种学习方式的混合，华南师范大学李克东教授^[3]认为，混合学习是将面对面的传统教学与时空分离的在线学习这两种学习样态进行有效融合，以期达到降低成本，提高学习或教学效益的一种混合教学模式。

教学模式是在一定教学思想或教学理论指导下建立起来的较为稳定的教学活动结构框架和活动程序。作为结构框架，突出了教学模式从宏观上把握教学活动整体及各要素之间内部的关系和功能；作为活动程序则突出了教学模式的有序性和可操作性^[4]。

1.2 理论基础

建构主义学习理论。它是由认知主义发展而来，起到重要影响的代表人物和理论有：①建构主义的先导皮亚杰提出的“同化、顺应”；②维果茨基提出的“最近发展区”思想。这两个结论对今天开展的混合式教学模式有重要的指导作用。

皮亚杰^[5]认为学习者知识的获得，不仅取决于其自身积极主动地获取知识的精神，还需要借助他人（如教师、同伴）的帮助或者查找必要的资料，在与外界客体的交互中获取知识。即教师从以往的知识传播者变成学生学习的支撑者和帮助者，学生从以往的知识被动接收者变成意义建构的主动者，是意义建构的主动者，最终能做到让学生独立学习。

维果茨基^[6]认为每个学生都存在“现有发展水平”和“潜在发展水平”，这两个发展水平的发展区域称为“最近发展区”，它是一个正在成熟尚未形成的认知结构。学生的个别差异，既包括现有水平的差异，也包括潜在水平的差异，只有从这两种水平的个体差异出发，教学才能真正成为促进学生发展的手段。

2 基于SPOC的高等数学翻转课堂差异性混合教学模式的构建

2.1 遵循原则

(1) 遵循学生的“就近发展区”原则。教学不应该面向学生的现有水平,而应尽可能把最近发展区转化为现有水平,并不断提出新的更高水平的最近发展区,才能使学生不断进步。这是构建差异性的教学模式的出发点和归宿点。

(2) 学习资源多样性原则。考虑到学生专业和接受能力的不同,教师应该根据授课对象的特点尽可能提供多样性的学习资源,为有效开展翻转课堂提供保障。

(3) 课堂及 SPOC 上积极有效地开展交流互动原则。在教学中师生通过平等交流探讨可以达到不同观点碰撞交融,充分调动学生的积极性、创造性,进而激发师生双方的主动性和探索性,最终可以达成提高教学效果的目的。

(4) 及时(分析 SPOC 后台数据和课堂上情况)获取反馈原则。SPOC 后台中产生大量真实可靠的学生学习数据,教师通过数据分析可以及时了解学生的学习行为特征,结合课堂中师生互动交流、学生学习小组汇报、课后作业完成、单元测试和期末考试结果等情况测评教学效果,同时及时完善原有的教学设计。

2.2 差异性混合教学模式构建

高等数学课程,知识点多,教学内容抽象难懂,有时学生在传统课堂上对教师的讲解内容听不懂,基于 SPOC 的翻转课堂混合教学模式可以使学生在线上循环多次学习,并且随时可以暂停视频思考难点和重点内容。但是,该教学模式针对不同专业、不同学生层次、不同数学基础的学生如何进行差异化教学,如何制定多样性的学习策略,如何进行有效地课程考核评价等问题还不能有效解决。因此,有必要考虑从多级教学目标和内容结构、差异性教学策略、混合式学习过程、课程学习数据分析和课程考核评价体系五个方面,构建基于 SPOC 平台的高等数学翻转课堂差异性混合教学模式。

2.2.1 多级教学目标和内容结构

在高等数学课程的授课过程中,考虑到不同基础和不同层次的学生,教学目标可以设置一个基本标准,该课程目标要求不高,比如一元函数微积分学,要求所有学生需要掌握。该基本标准对应为《高等数学 C》。在此基本标准之上,从课程内容的广度和知识的深度逐步提高基本标准,比如课程内容增加多元函数微积分学部分对应为《高等数学 B》,课程内容再继续增加常微分方程、向量空间解析几何和无穷级数部分对应为《高等数学 A》,同时制定多级不同层次的教学目标和对应的学时安排,形成金字塔型结构。

2.2.2 差异性教学策略

因为每个学生的“最近发展区”不同,对学生实施差异性的教学,不仅是高等数学 ABC 差异性的选择,而且还要针对不同等级的课程要选择运用不同的教学方法,从而

确保教学策略与每位学生的“最近发展区”相适应,以便学生由“现有水平”顺利进入“最近发展区”,并不断建立自己新的“最近发展区”,循序渐进,不断进步。

(1) 学生线上学习高等数学等级的确定。在学生选择高等数学 ABC 等级之前,对每位同学进行一次数学基础考察,此次分数作为高等数学课程的基础分,在高等数学课程考试总成绩中占一定的比重,此处这样设置主要考虑到同一个班级学生申请奖学金排名时的问题。同时根据此次成绩来确定自己学习高等数学的等级。

(2) 学生线下参与课堂讨论班级的选择。把高等数学课程任课教师根据课程等级分成三组,即高数 A、高数 B、高数 C 三个小组,同时学生原来的自然班级被打乱,他们根据自己线上学习确定的课程等级,通过学校教务系统选择线下该等级小组任意教师的班级。

2.2.3 混合学习过程

根据高等数学 ABC 三个等级在 SPOC 平台上分别开设高等数学 A、高等数学 B 和高等数学 C 三个等级的课程,由学生备选。以任务驱动,在教师的引导下开展混合学习,该教学模式需要学生课前在线学习、师生课中及线上讨论和学生课后拓展三次内化。下面选择某等级进行说明。

(1) 课前线上学习。按照课程教学大纲及进度表发布公告,学生依据公告进行自主学习。公告包括学生自学的内容、教学目标、重点难点和预习时需要注意的问题;另外,在 SPOC 平台发布同步的学习资源、知识点测试和作业。学习资源里包括课程视频、PPT 和习题讲解视频。学生在自学过程中遇到问题,可以在平台讨论区发起讨论主题,教师在线辅导答疑,其他同学也可以参与到该讨论中,包括作业互评,参与同学可以获得对应的积分,同时可以使学生在分析自我、评判他人中得到提高。通过调动学生的学习主动性来完成第一次知识内化。

(2) 课中讨论学习。教师根据学生在 SPOC 平台上的任务完成情况及测试效果,安排课中讨论任务和答疑的题目,从而保证课堂互动交流的有效性。在该环节教师起到引导、协调和评价的作用,根据学生的参与度、完成任务程度分别给个人或者小组评分。通过引导学生们课堂上的合作交流和解决问题来完成第二次知识内化。

(3) 课后拓展学习。教师通过给学生安排数学实验、数学建模等数学应用方面的任务,学生自行组队,团队成员通过研究讨论与协作实践等方式来完成任务,教师依据学生对问题的反馈进行辅导答疑。随后,每个团队将完成后的成果发布到平台上进行展示,各团队相互评价交流。此环节可以带动知识的迁移与运用,提高学生团队作战的意识,进而完成知识的第三次内化。

2.2.4 学习者分析

教师及时分析 SPOC 后台数据,了解学生的线上学习准备情况及学习特征,结合学生课堂及拓展环节的表现情况,不断修改目前的教学目标、教学内容以及教学策略与方法,以便使整个教学模式能更好地服务学生的主体目标。同时,学生也可以通过该平台学习数据及时了解自己

的学习情况,然后调整自己的学习状态与进度,进一步提高学习效率。

2.2.5 考核评价体系

建立多元的过程式考核评价体系,全面客观地评价学生。强调对学生学习高等数学过程中的考核,以及学生在拓展环节中体现出的应用数学创新能力,全面提高学生素质。把学生高等数学成绩分成三部分,即:高等数学分级考试成绩、高等数学课程平时成绩和期末考试成绩。该三部分占课程总成绩的比重设置为 3:4:3。

(1)在倡导学生“就近发展区”学习的理论支持下,考虑到同一个自然班级学生一起申请奖学金,课程成绩对此非常重要,而他们的高等数学课程可能不是在同一个课程等级里学习的情况,为避免数学基础比较好的同学故意选择较低级课程获取高分,特设置高等数学分级考试成绩占课程总成绩的比重为 3,顾及学生集体参评奖学金的公平性。

(2)加强对学生学习高等数学全过程的考核,这里设置平时成绩占课程总成绩的比重为 4,相对较多,这就要求可行合理的平时成绩考核测评内容与模式。比如充分利用 SPOC 平台对学生在线学习的记录,以及课堂互动情况,设置线上评价和线下评价两种方式、教师评价和学生互评两种手段,以及学习过程和学习效果两个方面。对于课后拓展学习的成果,可由其他小组打分,再求平均分,然后由小组长按照每个人在项目中的贡献分配得分。

3 结语

基于“学生为主体”及“最近发展区”的理论,教学改革研究必须要考虑学生个体的差异性。因此,本文在开展高等数学翻转课堂的混合式教学模式时,把高等数学课程根据授课内容和难度不同分成 A、B、C 三个等级,依据课程的广度和深度,逐步提高具体标准要求,制定了多级不同层次的教学目标。同时,给出了对应的教学策略和考核评价方法。通过 SPOC 平台来帮助师生开展富有特色的教学活动,教师从知识的讲授者转变为学习的引导者和促进者,培养学生自主学习能力,提高学生分析解决问题的能力,以及团队协作完成任务的能力,更重要的是丰富了学生的学习方式,以便适应社会发展的需要。

作者简介:康顺光(1983.10—),男,硕士,副教授,研究方向:数学及数学教育;通讯作者:贾佳(1985.6—),女,硕士,副教授,研究方向:数学及数学教育,邮箱:shanxijiajia@163.com。

基金项目:桂林旅游学院教学改革建设项目,基于 SPOC 平台的翻转课堂教学模式构建及课程设计研究(项目编号:2019XJJGA002);桂林旅游学院教学改革建设项目,基于“优课优酬”背景下教学质量评价体系统计分析研究(项目编号:2019XJJB002)。

【参考文献】

- [1] Fox, Armando. From MOOCs to SPOCs [J]. Communications of the ACM, 2013 (12): 39.
- [2] 李克东, 赵建华. 混合学习的原理与应用模式[J]. 电化教育研究, 2004(7): 1-6.
- [3] The New Media Consortium, EDUCAUSE Learning Initiative, EDUCAUSE Program. Increasing Use of Blended Learning[OL]. The NMC Horizon Report, Higher Education Edition(2015): 16-17.
- [4] 百度词条. 教学模式[EB/OL]. <https://baike.baidu.com/item/%E6%95%99%E5%AD%A6%E6%A8%A1%E5%BC%8F/5268353?fr=aladdin>, 2021-04-16.
- [5] 王译畦. 基于 SPOC 平台的翻转课堂教学模式的应用研究[D]. 江苏: 南京邮电大学, 2018.
- [6] 康顺光, 贾佳. 民族地区高校大学数学课程教学模式改革研究——以塔里木大学为例[J]. 数学教育学报, 2016, 25(3): 81-84.