

# 基于对分课堂的高等数学课程设计与研究

周琴 龙洋驰 胡婷婷

(四川工业科技学院 四川 德阳 618500)

**[摘要]** 随着时代的变革,传统教学模式在高等数学的教学中效果欠佳,学生学习积极性下降。本文采取对分课堂这种结合了传统讲授法与讨论法的新教学模式,增强了学生的学习兴趣,活跃了课堂气氛,在一定程度上提高了教学效果。

**[关键词]** 对分课堂; 高等数学; 教学模式

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.1967

随着我国高校的扩招,生源增加的同时也伴随着学生基础的下降,一些院校在相应的教学改革中为了迎合学生的水平而降低要求,删减有难度但在后续课程会用到的教学内容。而一味的降低要求使得教师经常不能完成基本的教学目标,也不利于激发学生的学习潜能,高校教学效果总是不能令人满意。此外,随着信息时代的来临,现在的大学生普遍是在信息时代中成长的一代人,手机成了这代人从小就必不可少的工具,虽然智能手机的出现给生活带来了极大的方便,但不可否认其对学习的影响,手机的普及也给当今的教学带来了巨大挑战。尤其是在高校的课堂上很难控制学生不拿手机,而当代人们对手机的依赖使得在需要高度集中注意力的学习过程中很容易禁不住诱惑拿起手机刷微博或聊天,更有甚者直接在课堂上打游戏,严重影响课堂教学。

高等数学课程是高校中理工类和经管类必修的基础课程,是学生学好后续专业课的重要工具,其内容抽象复杂,知识点之间逻辑性强,公式推导多。传统的教学方法是以教师为主导的讲授法,知识单向传播,课堂活动形式单一,学生参与度低,难以激发学生的学习兴趣。本文采用“对分课堂”模式尝试对传统讲授模式进行改善。

## 一、对分课堂介绍

“对分课堂”教学模式是复旦大学张学新教授在2014年提出的一种结合讲授式课堂与讨论式课堂各自优势的新式教学模式。传统教学模式以讲授为主,学生对知识被动接受,师生互动少,难以调动学生的主体性;而讨论式教学模式中教师讲授不足,虽然强化了学生的主体作用,但基础较差的学生在讨论式教学中难以适应。而对分课堂扬长避短,把两种教学模式进行了有机的融合。该模式已

在国内高校广泛的应用于人文社科及自然科学领域,在高等数学的教学中也有很多案例。其核心理念是把一半课堂时间分配给教师进行讲授,另一半分配给学生以讨论的形式进行交互式学习。对分课堂把教学过程分为三个阶段,第一个阶段为教师讲授(Presentation),第二个阶段为学生内化吸收(Assimilation),第三个阶段为课上讨论(Discussion),所以对分课堂又简称为PAD课堂<sup>[1]</sup>。根据讲授和讨论的时间关系,又可分为隔堂对分和当堂对分。隔堂对分主要用于难度较大,需要大量时间消化的内容;当堂对分主要用于较简单,容易掌握的内容。在讲授阶段,需要教师“精讲留白”,提炼出知识框架,重要的概念及关键性的方法。

高等数学因其理论体系的严谨,环环相扣的逻辑连接,使得其教材结构非常固定,每一节的内容上基本都是概念、定理、证明、例题四部曲的结构进行。在传统的教学中,教师需要进行连续的讲解,因为内容繁多,经常没有足够的时间让学生在课堂上消化。教师机械讲授,学生机械接受学习是传统讲授课堂所面临的困境,而对分课堂概念的提出有了走出这种困境的可能。

## 二、教学设计

本文以《高等数学》上册为例,该课程每周2次课,每次课2学时,每学时45分钟,一共上16周。考虑结合隔堂对分和当堂对分对各章节知识点的讨论形式进行分配,对于概念比较多,难以理解的章节,比如第一章函数与极限,其概念与中学接触的初等数学思想差异较大,是高数学习的第一块绊脚石,考虑应用隔堂对分帮助学生适应高数的思维模式。而第二章导数与微分因在高中已经接触过,并且更多的是对计

表1 隔堂对分课堂模式下的教学流程

第一堂课		第二堂课	
小组讨论	教师总结	讲授	内化吸收
检查作业; 将作业中出现的问题和已经布置的 思考问题进行讨论; 教师随机抽查学生讨论结果,同时 回答学生的问题。	教师对普遍问题进行讲解; 对知识点进行总结,强调易错点。	介绍极限四则运算法则与两个重 要极限; 各举典型例题说明如何应用相应 的计算方法	对于四则运算法则,学生要思考当不满足法则时如何变 形使得法则能够适用; 对于两个重要极限,学生要思考何种情形下使用这两个 重要极限,对不同的题目该如何使用,使用的前提条件 是什么。

表2 当堂对分课堂模式下的教学流程

第一堂课		第二堂课	
讲授	内化吸收	小组讨论	教师总结
由变速直线运动和曲线切线的斜率引出导数的概念； 用导数定义推导 $\sin x$ 的导数，让学生明白高中背的公式的由来； 左右导数的定义。	学生通过学习需要会用导数的定义求一些简单函数的导数； 掌握如何求分段函数的导数； 掌握导数的几何意义； 理解可导与连续的关系。	布置思考题：（1）分段函数如何求导； （2）导数的几何意义是什么； （3）布置题目让学生体会导数与连续的关系。 教师对问题随机抽查，并鼓励各组互相提问和回答。	对前三个环节中中学生遗漏的问题给予讲解，对整堂课作总结。

算能力的要求，学生容易掌握，可以考虑用当堂对分。

教学准备阶段，教师先向学生解释对分课堂模式、教学流程、考核方式等，让学生明白在各个环节该完成什么任务。将学生分成若干小组，每组4-5人，选出组长，开始时可自由组合，后续根据课堂表现将好、差搭配。第一周先对高等数学课程做介绍，讲授第一章的整体框架和重难点，精讲数列极限及函数极限的概念，极限是整个微积分学的基础，也是学生刚开始接触高等数学的难点，从常量数学到变量数学，要转变思维模式，需要时间消化。然后布置以下作业：

（1）用定义证明极限；（2）分段函数分段点极限存在的条件；（3）极限有哪些性质。从第二周开始实施隔堂对分，具体流程如表1所示。

以此流程在第三周结束第一章内容，第三周最后一堂课上对整章进行总结。而第二章的导数对学生来说比较熟悉，可以使用当堂对分的模式，具体流程如表2所示。

### 三、教学效果

通过应用对分课堂教学模式，对教学效果有一定的提高，具体表现在以下几个方面：（1）激发了学生的学习兴趣，增强了学生的自主学习的能力。对分课堂强调学生的独立思考，学生参与度高，有话语权，让学生主导课堂能更好的调动学习的积极性，能让学生获得成功感。（2）课堂氛围活跃。由于数学课程逻辑性强，教师大多采取全面细致讲授的传统方法，而随着时代的改变，这种教学模式越来越难以进行，上课低头玩手机和睡觉的同学增多，很多学生虽然看起来在听讲，但其实思想已经神游了。而对分课堂把一半的时间交给学生，有效的避免了注意力不集中，课堂沉闷的问题。（3）强调了学生的内化吸收。对于传统的数学教学，经常出现学生即使全程集中注意力听讲，但在课上听老师讲能懂，下课做作业就不会的情况，因为学生在课上不能把老师教授的知识内化成自己的知识。而对分课堂模式通过教师讲授、课后复习、分组讨论三次学习同一内容，强化记忆，有效减缓遗忘速度，让学生对知识更有效的内化吸收。（4）教师角色转变提升了教学水平。对分课堂中讲授时间减半看似

减轻了教师的负担，但对教师的素质提出了更高的要求，在有限的时间内要教授知识框架，有效的指导学生分组讨论，布置问题难度适中，启发到位，及时点评，这些都对教师的课堂组织和管理能力提出了更高的要求。（5）培养了学生的团队合作精神。教师让出部分课堂教学时间来让学生掌控，加强了师生、生生之间的交流，有利于实现情感领域的教学目标，通过组内合作和组间的竞争有助于培养良好的人际关系与合作精神。

### 四、结语

由于现在的大学生都是00后，成长于信息碎片化的时代，在课堂上很难长时间保持注意力，这也是当今高校教学所面临的困境，传统的教学模式迫切的需要改变，而对分课堂是一个很好的尝试。但不能否认其存在的一些问题，比如学生讨论需要教师的全程监控；自学能力差，学习习惯欠佳的学生在作业和讨论环节容易应付糊弄，达不到预期的效果；要寻求更好的考核方式等。因此新的教学模式还需要我们的不断探索与尝试。

### 参考文献

- [1]张学新.对分课堂：大学课堂教学改革的新探索[J].复旦教育论坛，2014，12（05）：5-10.
  - [2]陈业纲.基于对分课堂的《离散数学》教学模式研究[J].现代计算机（专业版），2019（04）：44-48.
  - [3]鲍丽娟.“函数连续性与间断点”的对分课堂教学设计与实践[J].高等数学研究，2019，22（05）：61-64.
- 基金项目：四川工业科技学院校级教研教改项目（编号：cgkjg-202012）。
- 作者简介：  
周琴（1989—），女，甘肃兰州人，助教，硕士学位，研究方向：应用数学，数学教育；  
龙洋驰（1991—），男，四川都江堰人，助教，研究方向：设计学；  
胡婷婷（1988—），女，河南信阳人，助教，硕士学位，研究方向：智能优化算法；