

基于雨课堂的翻转课堂在文科高等数学中的应用

郭雅平, 曹晓敏, 郝江浩

山西大学数学科学学院, 山西 太原

收稿日期: 2022年12月17日; 录用日期: 2023年2月21日; 发布日期: 2023年2月28日

摘要

为提高教学质量, 促进以学生为中心的教学理念, 本文以高等数学中“导数的概念”为例详细介绍了基于雨课堂的翻转课堂在文科高等数学中教学模式的实施流程, 并分析了此种教学模式应用于教学时需注意的基本事项, 以供参考。

关键词

雨课堂, 翻转课堂, 高等数学, 知识内化

Study on the Application of Flipped Classroom Based on Rain Classroom in Higher Mathematics of Liberal Arts

Yaping Guo, Xiaomin Cao, Jianghao Hao

School of Mathematical Sciences, Shanxi University, Taiyuan Shanxi

Received: Dec. 17th, 2022; accepted: Feb. 21st, 2023; published: Feb. 28th, 2023

Abstract

In order to improve the teaching quality and promote the students-centered conception, this paper, taking the course “concept of derivative” as an example, introduces the process of the teaching mode based on the flipped classroom and rain classroom, and analyses matters needing paying attention to during the teaching.

文章引用: 郭雅平, 曹晓敏, 郝江浩. 基于雨课堂的翻转课堂在文科高等数学中的应用[J]. 创新教育研究, 2023, 11(2): 364-369. DOI: 10.12677/ces.2023.112060

Keywords

Rain Classroom, Flipped Classroom, Higher Mathematics, Knowledge Internalization

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

数学的应用性十分广泛。比如：没有高等数学中的微积分，我们就不会有手机、计算机、电视、为孕妇做的超声检查，以及为汽车导航中的 GPS。近几十年来，数学也进入到了生物学和医学领域。比如：利用微积分预测面部手术的结果，为 HIV 与免疫系统的战斗过程建模[1]等等。1900~1965 年世界范围内社会科学方面的 62 项重大成就，其中数学化的定量研究就占 2/3 [2]。从 1969 年至 1981 年间颁发的 13 个诺贝尔经济学奖中，就有 7 项成果借用了数学理论[3]。从以上事实可以看出，数学不仅在自然领域和工程领域中起着重要作用，而且极大地推动了社会科学和经济学的发展。除此之外，在历史学和考古学中，都可以发现数学的重要应用。

随着科学技术的成熟，数学的量化方法不仅成为了处理自然科学和工程技术的工具，也成为了人文社会发展所需要的工具。因此文科学生需要学习数学，我国许多高校的文科专业都把文科高等数学作为必修课。从内容的布置上看，文科高等数学是理科类高等数学的压缩和简化。

在课程教学过程中，传统的模式是教师在讲台上讲，学生被动的接受。在该教学模式中存在以下问题：在教学内容方面来说，部分教师只重视知识的传授，又偏爱纯数学的理论推导和结论证明，缺乏知识的应用性和趣味性，再加上轻视教学方法的凝练和提高，使得整个教学过程枯燥难懂。选择适宜的教学内容和有效的教学方法可激发学生的学习动机和提高课堂效率，但若没有足够的课时做保障，也达不到所预期的教学目标和效果。而文科高等数学教学课时偏少，缺乏针对性的反复训练和数学知识在实际应用中的培养，使得学生难以体会数学之美。在课程结束以后需考虑如下问题：一、是否达到了预期的教学目标？二、知识内化过程了，学生又真正掌握了多少？是否可以找到一个合适的方式去加以量化上述问题？

翻转课堂的教学理念可追溯至 19 世纪早期，课前学生对教师发放的教学内容进行学习，课堂上的时间则用来进行批判性思考和小组间协作解决问题[4]。2007 年，美国科罗拉多州落基山林地公园高中的两位化学老师——乔纳森伯尔曼和亚伦萨姆斯针对当时不能来上课的学生，将 PPT 和当时的实时讲解录制成视频为他们补课，后来发现这种教学方式效果很理想，于是便逐渐推广[5]。与传统教学方式不同，翻转课堂是将传统的教学方式进行了翻转，在教学活动开始之前先让学生进行自主学习，进入课堂环节之后，教师再根据学生的学习情况进行针对性的讲解，属于一种“先学后教”的教学方式[6]。

雨课堂是一款高效智慧型的教学工具，它以幻灯片制作软件(如 PowerPoint, WPS 演示)或微视频为基础，将复杂的信息技术手段融入两者之中，实现了信息的交互[7]。随着智能化手机的普及，越来越多的学生已习惯用手机来获取所需的学习资料。这也为翻转课堂的实现提供了基础。在翻转课堂的教学模式中，学生的自主性学习是在课前进行的。雨课堂为翻转课堂的实现提供了平台，授课教师可以通过雨课堂为学生推送教学资料，发布公告，监测学生学习状况。学生可以通过微信扫码加入教学班级，获得老师所发送的学习资料，对有疑惑的地方在 PPT 上直接标注“不懂”[8]、对知识点进行回顾复习、对疑难点再次整理分析[9]。利用雨课堂，教师能够跟踪学生的学习状况，明确学生学习中的难点，从而能够

在课堂上给予针对性的辅导，及时解决问题。

在文献[10]中研究了基于 SPOC + 雨课堂的混合式教学模式，结果表明该教学模式能够充分发挥教师的引导作用，并激发学生的主动学习动力；文献[11]讨论了基于异步 SPOC 课程，利用雨课堂加强师生即时互动，引导小组积极探究问题并分享汇报展示，从教学设计、学生反馈、考核方式等方面介绍了翻转课堂的大班混合式教学实践。据我所知，基于雨课堂的翻转课堂在文科高等数学中教学模式的研究较少。本文拟利用雨课堂，探索文科高等数学翻转课堂的教学模式，以期激发学生的学习兴趣，提高教学效果，为网络教育新时代下文科高等数学的有效教学模式探索提供一种可能路径。

2. 基于雨课堂的翻转课堂的教学实施

下面以文科高等数学中“导数的概念”为例，介绍基于雨课堂的翻转课堂的基本流程，它可概括为以下几个环节。

2.1. 课前设计

2.1.1. 教师活动

1) 选取教学内容。首先，教师对教材内容、教学大纲、学生的学习基础、自学能力进行综合评估分析，从而选择合适的教学内容，明确教学目标、整个教学逻辑导图以及教学要点。例如：在讲导数这一节时，我们的教学目标为掌握导数的基本概念和几种基本初等函数的导数。大部分学生已在高中时接触过导数，而且也知道位移函数的一阶导数是速度，可以从极限的角度来理解一阶导数，只是对导数概念的形式化理解还不够深刻。那么这一节课的设计要点就在于深入理解导数的定义形式。大部分学生具有导数方面的数学基础，这会给翻转课堂的教学带来一定的便利性。

2) 创建教学视频或者 PPT。在明确教学目标以及视频所需展示的内容之后，便是收集资源和创建视频。根据对教学视频长短满意度的调查，结果表明绝大多数的学生认为教学视频的长度在 3~15 分钟为最佳，这段时间内学生的注意力相对集中[8]，所以视频最好不超过 15 分钟。在有限的时间内，用简洁的语言突出描述问题的中心，做到知识呈现的完备性，包括导入、讲授和总结。如：为了加强学生对导数概念形式的理解，我们要突出导数定义的两个关键点：一、以哪个点为基准点，换句话说来说在哪个点处求导数；二、分子分母是否保持了一致性，即两个点的纵坐标之差与横坐标之差的商。

教师还可以在雨课堂中插入互联网上的共享教育资源，如国家精品课程、中国大学慕课、学堂在线和 Bilibili 等。这样既可以节省人力、物力，也使学生在有限的时间内接触到更好教学名师的课堂，从而进行有效的学习[9]。选取的时候一定要注意知识性的衔接，内容的系统性。尽量保证将要学习的知识和已有的知识串成一条线。同时也要注意所面对学生的基础和自学能力的差异性。

3) 发布教学任务。教师在雨课堂中发布学习任务：理解导数的定义，并运用导数的定义求几个基本初等函数的导数。另外还能利用维果斯基的“最近发展区”理念，发送相关知识点的练习题，如：假定函数 $f(x_0)$ 在 x_0 点导数存在，则

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 - \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x} = ?$$

这样即可提高学生的注意力、了解学生知识上的漏洞和理解上的偏差，也能帮助学生完成的新旧知识的过度和衔接。

4) 学生视频学习后的整理总结。教师可以通过雨课堂里的测验和习题及时了解学生的学习情况，查找学生在知识点上存在的问题和不足，从而对教学内容做进一步细化，总结出一些有探究价值的问题以便调整课堂教学进度、难度，制定个别辅导计划，增强课堂教学的针对性。

经多年教学工作中发现,在导数概念这一节,大家都对函数在一个点 x_0 处的导数指的是在该点处的变化率的理解不够具体形象。大部分原因是不理解“率”的概念:两个相关的数在一定条件下的比值。为了更好的理解,教师可以举一些简单的例子,如圆周率是圆的周长与直径的比值;气球的平均膨胀率是半径的增量与体积增量的比值。

2.1.2. 学生活动

1) 观看视频并完成课堂练习。学生利用手中的电子设备登录雨课堂学习老师准备的教学资料(视频或者PPT)。学生根据自身的学习状况对自己的学习进度进行安排,也可以进行多次回放、暂停、标记不懂的地方并完成相应的预习自测题,完成第一次知识内化。

2) 统计问题。学习视频完成自测题后,学生对具有争议性的问题或者同学之间不能处理的学习问题统计给课代表。课代表统一发送给老师。

2.2. 课堂设计

在正式上课前十分钟,教师登录雨课堂,通过“签到”功能了解学生的到课情况。另外教师也可以打开弹幕,让学生发表一下自主学习的心得,进一步的了解学生的学习状况,提高课堂教学的实效性。教师带领学生回顾自主学习的主要内容,并在每个知识点处,对学生的共性问题,给予详细的分析和讲解。将所学的知识进行拓展,提出针对性和探究性的问题。比如,可提出如下问题:

用定义求函数导数的关键点是什么?

函数在一点处的导数是什么?

在哪种情况下考虑用左右导数讨论一点处的可导性?

函数在一点处可导和连续是什么关系?

接下来针对所提的问题,利用雨课堂的分组功能把学生进行分组。为提高课堂分组效率,可告诉学生分组的规则(比如:学生根据自己的理解和兴趣选择相应的问题,选同一个问题的学生分为一组),将学生进行自由分组。每组人数尽量控制在5~6人之内,若想进一步做到性别均衡、性格多元、成绩水平三个方面,还需教师在课前提前准备规划引导。教师还需要考虑对整个场面的把控性,所以适用于翻转课堂的班级人数不宜太多。

分组完毕后,老师将带有探究性问题的PPT课件以“小组作答”的形式发送给学生。对组内发送的主观题,每位同学均有提交的机会,但只有一次,不过其余同学可以在上一个提交答案的基础上进行补充修改,因此小组最后提交的答案以最后一位同学提交的答案为准。在学生的学习中是从依赖逐渐走向独立的过程。因此在整个讨论的过程中,教师应该及时给予针对性的指导、建议,并将小组讨论过程中所出现的问题汇总。和常规的教学方式相比,教师的教学方式从“我告诉你”变为“你自己学,我帮你”。这样学生可达到真正的知识内化。为保证整个课堂的有效顺利进行,从分组到讨论的整个过程最好不要超过15分钟。在分组讨论结束后,由小组代表在课堂上进行结论成果的展示汇报,分享自己小组在学生过程中所遇到的困惑和突破。教师要实时的进行引导启发,并将整个汇报过程进行点评。

最后一步为归纳总结、巩固提升。教师通过问题的思考和例题的演示,和学生一起梳理本节课的知识点,构建整节课的思维导图和课堂小结。学生对照教师给出的参考整理自己的学习笔记,对依然存在的疑惑及时提问。在时间允许的情况下完成知识检测,做到知识的融会贯通。

2.3. 课后设计

教师在雨课堂中整理自己的教学心得,根据学生的反馈及时调整自己的教学策略,也可以发布课时测验来评估教学效果。学生利用雨课堂里保存PPT和板书进行巩固复习。通过课前自主学习、课堂上探

讨交流后,虽然学生已基本掌握了知识要点,但知识记忆存在一个遗忘、衰减的过程,所以课后还需要对课堂所学知识进行总结归纳,形成知识体系和记忆脉络,相近问题不断进行举一反三,只有这样才能形成长久有效的知识储备[12]。

3. 教学实施过程中需要注意的问题

第一,翻转课堂面临的最大的问题就是学生的自律性问题。如果学生在课前不看视频,上课的时候就难以进行有效的学习。对大多数文科生来说,数学基础差、学习态度不积极。在这种情况下,如何采取有效措施来确保他们在课前进行自学呢?雨课堂里的签到确实可以督促学生的自主学习,自测题可量化学习效果,但它不能彻底解决学生积极和自律的问题。为提高学生的积极性,视频录制要考虑整体的视觉效果、语言尽量生动活泼、主题突出,从根本上激发学生自主学习的兴趣。教师也需要加强与学生的交流互动,从而引导督促学生的自主学习。

第二,翻转课堂教学内容的选择要从学生出发。视频和 PPT 并不是万能的,对于文科高等数学中所涉及的部分公式的推导(如:微分的形式不变性)、例题的演算(如:对数求导法求导数、积分的换元法),用板书讲解,学生的理解可能会更深刻。

第三,在传统课堂中纪律一般不是很大的问题,而在翻转课堂中,具有学生互相讨论的环节,有时候不好收起来,授课老师需要较强的管理能力。

第四,翻转课堂最基本的实施需要有一个流畅和稳定的网络环境。由于学生的视频学习都是在课前进行的,学习的设备又以手机、笔记本电脑为主,所以要提前考察学生的私下活动空间是否有足够的网络覆盖,能够保证视频的流畅性,便于学生视频资料的学习。

4. 结语

在文科高等数学的教学中,与传统教学方式相比,基于雨课堂的翻转课堂,无论从课前学习,还是课堂教学过程来看,学生的主动参与性更高。这样不仅有助于学生学习知识的内化也有利于学生独立学习能力的培养。教师的作用由以往的传授变为组织、引导,但这并不是说教师只是从旁指导,根据具体情况不同,教师也可以适当的讲授。另外,课堂上要学生互动提问题,有的问题是临时生成的、课前无法预料的,因此需要教师有足够的知识储备和课堂把控能力。

基金项目

国家自然科学基金青年项目(12001343),2022年山西省高等学校教学改革创新项目(J20220093, J20220097)。

参考文献

- [1] 史蒂夫·斯托加茨. 微积分的力量[M]. 北京: 中信出版集团, 2021.
- [2] 胡重光. 现代数学与数学教育[J]. 湖南教育: 数学教师, 2006(12): 4-7.
- [3] 王微. 数学对人类文明进步的影响[J]. 才智, 2014(1): 227-227.
- [4] 秦春黎. 浅谈“基于微课的小学英语翻转课堂设计与应用研究”[J]. 师道: 教研, 2020(1): 69-70.
- [5] 韦巧燕, 张杰, 李瑞贵. 网络环境下的大学英语翻转课堂教学研究[J]. 山海经: 故事(上), 2017(5): 141.
- [6] 范文青. 翻转课堂在高等数学教学中的应用探讨[J]. 科技资讯, 2019, 17(2): 156-158.
- [7] 吕俏, 张智. 雨课堂在大学物理实验教学中的应用[J]. 中国信息技术教育, 2017(5): 96-98.
- [8] 张雷, 黄志敏, 张荣, 郭治天, 刘海顺. 基于雨课堂的大学物理课程问题导引型教学模式的构建[J]. 教育教学论坛, 2020(52): 230-231.

- [9] 鲜丹丹, 黄冠. 雨课堂支持下的翻转课堂大学生满意度调查研究[J]. 中国教育信息化, 2019(3): 41-44.
- [10] 江玲玲, 殷海青. 基于 SPOC+雨课堂的“高等数学”混合式教学模式探索[J]. 科教文汇(下旬刊), 2019, 459(5): 82-83.
- [11] 王玉萍. SPOC+雨课堂+翻转课堂的高等数学大班混合式教学实践[J]. 科技创新导报, 2020, 17(30): 208-210.
- [12] 徐勃. 翻转课堂的两大关键、三种影响[J/OL]. <https://nic.upc.edu.cn/2019/1223/c7404a231019/page.htm>, 2019-12-23.