

翻转课堂在高中数学教学中的应用

许嘉仪

北华大学数学与统计学院, 吉林 吉林

收稿日期: 2025年11月6日; 录用日期: 2025年12月10日; 发布日期: 2025年12月19日

摘 要

目前伴随着信息技术的发展,以及新课改的大环境,传统高中数学教学存在的系列问题都逐步显露出来,比如学生被动性和效率低、学生个体差异大等。翻转课堂教学以其知识灌输的课前化和学生内化的课堂化的特点可重新构架教学模式,改变传统教学模式学生被动学习的现状,让学生学习的主动权在手中,提高学生学习的效率。本文先对翻转课堂的理论基础、优点等做了简单介绍,然后结合高中数学的特点,将翻转课堂教学的模式在高中数学中的实施把它分为三个部分(分别是课堂前置学习、课堂重难点剖析内化、课堂后置巩固拓展),形成较良好的一个闭环的教学模式,通过典型案例以及在一个学期的使用,确认了该模式对于学生数学成绩、数学兴趣、数学自主学习能力有效果。翻转课堂承认学生个体的差异,可以培养学生学会计划和自我调控的能力,提高学生的参与性,加深学生对知识的吸收理解。

关键词

翻转课堂, 高中数学, 教学模式

The Application of Flipped Classroom in Senior High School Mathematics Teaching

Jiayi Xu

School of Mathematics and Statistics, Beihua University, Jilin Jilin

Received: November 6, 2025; accepted: December 10, 2025; published: December 19, 2025

Abstract

With the development of information technology and the context of the new curriculum reform, a series of problems in traditional high school mathematics teaching have gradually emerged, such as students' passivity, low learning efficiency, and significant individual differences among students. The flipped classroom teaching, characterized by pre-class knowledge input and in-class knowledge internalization, can restructure the teaching model, change the passive learning situation of students

in the traditional model, put students in charge of their own learning, and improve their learning efficiency. This paper first briefly introduces the theoretical basis and advantages of the flipped classroom. Then, combined with the characteristics of high school mathematics, the implementation of the flipped classroom teaching model in high school mathematics is divided into three parts: pre-class preliminary learning, in-class analysis and internalization of key and difficult points, and post-class consolidation and expansion. This forms a sound closed-loop teaching model. Through typical cases and one semester of application, it has been confirmed that this model is effective in improving students' mathematics scores, interest in mathematics, and independent mathematics learning ability. The flipped classroom acknowledges individual differences among students, helps cultivate their ability to plan and self-regulate, enhances their participation, and deepens their absorption and understanding of knowledge.

Keywords

Flipped Classroom, High School Mathematics, Teaching Model

Copyright © 2025 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

数学是学生逻辑思维训练、空间想象能力形成和抽象概括能力培养的重要学科，尤其在高中阶段，其重要性不言而喻。长期以来，高中数学课堂上教师忙于讲授知识、点拨例题，学生被动随波逐流；课后，学生埋头题海中，通过大量重复性练习来巩固知识。运用这种方式可能会引发一系列的问题：(1) 教学节奏“一刀切”，无法照顾学生的认知差别，容易造成两极分化；(2) 有大量时间被教师传授知识所占用，教师与学生之间、学生与学生之间缺乏沟通交流和思维碰撞，不利于高中学生的高阶思维训练；(3) 学生在课堂中整体处于被动状态，难以激发学习兴趣和主动性。

近年来，翻转课堂在教学上应用的研究逐渐增多，大部分研究也只是停留在学术论文上，没有长期的、系统的实证探究，翻转课堂教学模式的优越性也不能确认能够提高教学效果。为了应对这些挑战，《普通高中数学课程标准(2017年版 2020年修订)》[1]明确提出要发展数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算、数据分析等数学学科核心素养，养成良好的数学学习习惯，发展自主学习的能力。在此情形下，翻转课堂教学模式的理念与新课改要求相符合，那么该研究通过深层的案例设计与实证探究来弥补目前研究缺乏的，从研究到学科的融合和研究深度方面，以供翻转课堂教学模式进一步推广借鉴。

2. 理论基础与优势

2.1. 理论基础

翻转课堂教学模式高度契合掌握学习理论、建构主义学习理论以及人本主义学习理论的核心主张，布鲁姆提出的掌握学习理论认为，只要给予足够的时间以及恰当的教学，几乎所有学生都可掌握知识，翻转课堂借助课前视频，让学生自行把控学习节奏，学生可反复暂停、回放视频，直到理解为止，这为“掌握学习”创造了必要条件。Güler等[2]的元分析研究进一步证实，这种自主控制学习节奏的方式，能精准满足不同认知水平学生的需求，是掌握学习理论在数学教学中的有效实践。课堂时间可集中解决学生的疑点和难点，如此便能保障多数学生达到掌握水平，建构主义学习理论强调，学习是学习者主动建

构知识意义的过程。翻转课堂的课前自主学习环节，正是学生个体对知识自主建构的过程，而课中协作剖析、讨论交流的环节，又实现了知识社会性建构的过程，充分践行了“以学生为中心”的建构思想，罗杰斯等人本主义学习理论关注学生的全面发展以及个性情感，翻转课堂给予了学生更多的学习自主权，尊重了学生的个体差异与情感需求。学生也可在自主与协作中实现知识的内化与全面成长，由此可见，这三大理论从学习过程的实现、知识意义的建构以及学生主体的发展等维度，共同为翻转课堂的实践提供了系统且深厚的理论基础。

2.2. 优势

翻转课堂教学模式的优点主要体现在以下三个方面：一是培养了学生的时间管理能力与自我约束意识。翻转课堂将基础概念、公式的讲解移至课前，学生需要自主规划微课学习、知识梳理、预习练习等任务的时间分配，能够培养学生的时间管理能力。同时，翻转课堂是自主效能、元认知策略和行为规范的实践。元认知策略是一种典型的学习策略，由弗拉维尔于 20 世纪 70 年代提出，又称为反省认知、超认知、后设认知，指学生对自己的认知过程及结果的有效监视及控制的策略[3]。在脱离教师即时监督的课前学习场景下，学生需要自我约束，以内在驱动力抵制干扰、聚焦学习，大大培养了学生的自我约束意识。二是尊重了学生的个体差异，实现了个性化学习。学生可以按照自己的节奏观看教学微课，暂停思考、反复观看，保障了学习起点的一致性。三是给予了学生更高的参与度和对知识更深的理解，翻转课堂将学习的责任和主动权逐步移交给学生，学生更加愿意在课程活动上花费更多的时间和精力。

3. 翻转课堂在高中数学教学中的应用

3.1. 课前阶段：知识传递与自主探究

课前是翻转课堂成功的一个必要步骤。教师对高中数学教材要精读，对提到与课标具体相关的知识要知其要点，熟悉相关的思维导图以及知识体系，比如函数的性质、空间几何体里的判定定理等，依据这些梳理知识制作视频。另外，再在学习网站或者班级 QQ 群、微信群上传相关的优质资源，以上网的形式布置预习，给出基础层次的预习作业：就是填空题、判断题、简单题，以便学生落实基础知识；给出突破层次的作业是开放性的题如：“依据自己的生活例子说明函数的实际应用”，这样可以让将知识初步加以应用。学生可以利用在线课程观看预习，在网上留言自己的问题。教师则通过后台数据观看学生的学时动态、作业动态、错误率，可以精确地把握到学生哪里出错，例如，学生普遍在求“复合函数的定义域”时感到吃力，从而为课中教学的针对性设计提供依据。

3.2. 课中阶段：知识内化与能力提升

课中阶段是“翻转课堂”的核心环节。课堂一开始，教师不需要再重复讲授基础知识，而是要针对课前预习中暴露的共性问题进行集中点拨。随后把课堂教学的重心转向合作探究与能力训练，设计可以带给学生一些有一定挑战性的综合性问题。按照全班总体人数将学生平均分成 4~6 个人的几个小组，引导同学们在小组内部分工合作、讨论交流，碰撞出解决问题思维的火花。教师则在这些小组间来回巡视，针对不同小组的问题进行个性化指导。小组讨论结束后，让学生各小组选人到讲台介绍探究成果的收获，其他小组进行质疑和补充，教师作及时的点评与归纳，提炼解题规律与数学思想，帮助学生构建系统的知识体系。

3.3. 课后阶段：巩固反思与拓展延伸

课后阶段是课堂教学的延伸，教师要对学生因材施教，让学生学会持续学习并将所学知识与生活和

实际相连接。在翻转课堂教学结束后,为了进一步巩固教学成效,教师要对整个教学过程进行梳理和反思,归纳提升教学效果的策略,反思不足并给出优化措施[4]。教师需要根据学生在课堂中的表现,布置分层课后作业,学生完成作业后可以通过在线平台提交,教师则利用平台进行批改来反馈基础题结果,对主观题则需要进行细致点评,并且标注优秀解法来让同学们参考。同时,教师也要鼓励学生制作思维导图,整理习题、编写反思进行学习,可以培养和提高学生的元认知能力。针对学习困难的学生,教师要通过线上一对一辅导、录制个性化答疑视频等方式进行查漏补缺;针对学有余力的学生,则应提供拓展学习资源,例如数学竞赛真题或几个数学史小故事等,满足不同学生的发展需求。此外,教师可以组织线上的阶段性测试,检验学生的学习效果,根据测试结果调整后续教学策略,形成“课前-课中-课后”的闭环教学。

3.4. 典型案例:“函数与导数”单元翻转课堂完整设计

为了详细展示翻转课堂在高中数学教学中的落地实践情况,现选取“函数与导数”单元作为例子,全面阐述其从课前准备一直到课后延伸的整个闭环教学流程。在课程开始之前,教师制作3个微视频,每段视频的时长是5~8分钟,选择3个知识内容,分别是“导数的定义与几何意义”“基本初等函数的导数公式”“导数与函数的单调性”这几个方面作为视频的知识核心。要预备一些动态图、动画公式推导等内容,让学生对这3个知识更直观地理解与学习。教师还需设计分层预习任务,以此为课中教学提供服务,课中环节应以“利用导数求函数极值”作为核心内容,教师首先针对“极值点处导数为0的充要性”这一知识点,借助函数 $y=|x|$ 在 $x=0$ 处的图像反例展开集中讲解,之后布置“分析函数 $f(x)=x^3+3x^2-2$ 的极值与单调性的关系”的剖析任务,将学生分成4人小组,要求各小组同学完成问题。教师在各个小组之间巡视,对于思路出现卡顿的小组提示解题的切入点,对于方法比较单一的小组鼓励尝试多种思路,最后各个小组展示成果,师生一起提炼出分类讨论、数形结合的数学思想。课后阶段,教师设计了三层作业:基础层要完成教材中“求函数 $f(x)=x^2-2x+3$ 的极值”等习题,提高层要完成“分析函数 $f(x)=x^3-3ax+1$ 的极值情况”等变式训练,拓展层要完成“根据企业成本函数用导数求边际利润最大值”等跨学科任务,学生凭借平台提交作业之后,教师利用智能工具批量处理基础题,对主观题进行细致的点评,同时鼓励学生制作思维导图、整理错题并且撰写反思,针对学习险阻的学生录制个性化答疑视频,为学有余力的学生提供数学竞赛中导数应用的拓展资源,还借助单元测试检验学习效果并调整后续教学策略,最终形成“课前-课中-课后”的完整教学闭环。

4. 实证研究

这次研究挑选了某高中高一年级的两个平行班级,每个班级各有45名学生。其中实验班采用翻转课堂的教学模式,而对照班则采用传统的教学模式,实验持续一整个学期。实验情况是按三步进行的:第一步:前两周测试和调查试验前的数据,如使用独立样本t检验,来考察试验区 and 对照区的平均教学成绩、学习兴趣等情况无显著性的差异,即 $p>0.05$;第二步:中间14周是对于“函数与导数”“解析几何”等章节,在试验班上翻转课堂教学,对照班则使用传统教学的教学方式,让学生进行知识的学习和内化;第三步:最后两周测试和调查实验后情况,回收问卷,总结调查中的课堂观察记录和调查访谈记录。

实验结果说明,实验班数学平均成绩为82.5分,对照班为73.2分。经过独立样本t检验,差异有统计学意义, $t=4.26$, $p<0.01$,其中“函数与导数”单元的测试成绩差异最为较大,实验班平均分为85.1分,对照班为74.3分。这充分说明翻转课堂在抽象概念的教学效果上较为突出,问卷调查结果显示,实验班学生在“学习数学的兴趣”“自主规划学习的能力”维度的平均得分分别是4.2分、4.0分,明显高

于对照班的 3.1 分、2.8 分, $p < 0.01$ 。课堂观察发现, 实验班学生的课堂参与度, 像小组讨论时长、上台展示次数, 是对照班的 2.3 倍; 互动频率, 包括师生问答、生生讨论次数, 是对照班的 1.8 倍。在学生访谈过程中, 实验班学生普遍表示凭借微课可以反复学习知识难点, 这样会理解得更加透彻, 在课上讨论过程中可以学到不同的思路, 解题方法更加多样。对教师访谈结果表示, 虽然教师前期备课耗费许多时间, 但是在学生主动性提高后, 课堂的效率有了明显提升。

5. 挑战与对策

高中数学教学中实施翻转课堂会遇到许多现实困境: 从学生角度看, 个别学生缺乏自学的内驱力, 遇到抽象的数学知识会产生退避心理, 尤其是有不自主性, 这就会导致课前微课学习的效果不尽如人意; 就教师方面而言, 微课的设计与制作耗费时间又消耗精力, 对数学老师信息技术与数学嫁接能力要求非常高, 在翻转课堂中设计剖析活动和教师的个性化指导难度很大, 修改课后的试题分类、批阅、反馈等工作量较大。

面对这些挑战, 应从多个不同维度出发采取对应的措施, 对于学生来说, 要构建一种小组互助加上教师督促的机制, 先进行分层分组, 然后让组内成员彼此相互监督课前的学习进度, 同时教师依据学习平台的数据, 定期给予相应提醒, 还要优化微课的设计, 凭借这些方式来降低理解的难度。对于教师来说, 组建“学科教师 + 技术人员”的协作团队, 分工完成微课脚本设计与视频制作, 提高生产效率, 开发“高中数学翻转课堂典型课例库”, 共享优质课例与剖析任务设计, 减少重复性劳动, 利用智能批改平台批量处理基础作业, 将精力集中于主观题和个性化反馈, 针对评价体系, 构建“知识掌握、能力发展、情感态度”三维评价指标, 结合考试成绩、表现性评价, 如课堂剖析参与度, 以及问卷调研, 如学习兴趣量表, 进行综合评估, 设计“课堂观察记录表”“小组互评量表”“学习反思日记模板”等工具, 让过程性评价有可操作性、可追溯性, 全面反映学生的发展变化。

6. 总结

翻转课堂是一种把信息技术与教育进行深度融合而形成的创新教学模式, 它在高中数学课堂里的应用, 契合了新课程改革的核心要求, 又为解决传统注入式教学所存在的固有难题提供了可行的办法, 该模式对教学流程做了重新调整, 把知识传递环节置于课堂之前, 将知识内化环节留在课堂之中, 借助信息技术创建翻转课堂, 深化学生学科素养[5]。这种教学模式可改变高中生在数学学习时被动听讲的状态, 充分调动学生的主观能动性, 使学生全面发展, 对于高中数学教师而言, 需要重视翻转课堂的应用价值, 在实际教学过程中持续优化各个教学环节, 凝聚师生间的共识, 使翻转课堂切实成为提升高中数学教学质量与效率的关键力量, 为培育有数学思维与创新能力的新时代学生铺就更为宽广的道路。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017 年版 2020 年修订) [M]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [2] Güler, M., Kokoç, M. and Bütüner, S. (2023) Does a Flipped Classroom Model Work in Mathematics Education? A Meta-Analysis. *Education and Information Technologies*, 28, 57-79. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11143-z>
- [3] 董江丽, 周群, 何志巍, 等. 运用“翻转课堂”教学法 推动教与学系统性改革[J]. 中国高等教育, 2022(9): 56-58.
- [4] 岳崇松. 浅析翻转课堂在高职语文教学中的应用[J]. 河南教育(教师教育), 2025(10): 68.
- [5] 陈海强. 基于数学核心素养的翻转课堂在高中数学教学中的探索和实践[J]. 高考, 2022(5): 96-98.