

高中数学翻转课堂研究热点可视化分析

张宇¹, 辛巧²

¹伊犁师范大学数学与统计学院, 新疆 伊宁

²伊犁师范大学, 新疆 伊宁

收稿日期: 2022年7月28日; 录用日期: 2022年8月8日; 发布日期: 2022年8月22日

摘要

在“互联网 + 教育”的形态下, 翻转课堂与高中数学教学紧密结合, 成为一种新的教学模式。本文利用BICOMB共词分析和SPSS两个软件, 对从中国知网查阅的360篇关于高中数学翻转课堂相关文献进行可视化分析, 得到高中数学翻转课堂研究的发展现状和热点方向: 高中数学翻转课堂教学实践研究、以函数为例研究高中数学翻转课堂教学、信息化时代背景下高中数学翻转课堂实践研究、翻转课堂教学模式下对学生能力的培养研究、翻转课堂教学模式下交互行为的研究。在可视化分析的基础上提出今后可以研究的方向: 根据内容主线扩大翻转课堂实践范围、扩大翻转课堂教学模式的普适度、翻转课堂教学模式下数学思想方法的体现、创新翻转课堂教学应用、全面研究翻转课堂中交互行为等。

关键词

高中数学, 翻转课堂, 知识图谱

Visualization Analysis of Hot Spots of Flipped Classroom Research in High School Mathematics

Yu Zhang¹, Qiao Xin²

¹School of Mathematics and Statistics, Yili Normal University, Yining Xinjiang

²Yili Normal University, Yining Xinjiang

Received: Jul. 28th, 2022; accepted: Aug. 8th, 2022; published: Aug. 22nd, 2022

Abstract

In the form of “Internet + education”, flipped classroom is closely combined with high school ma-

thematics teaching, which is a new teaching mode. In this paper, BICOMB co-word analysis and SPSS were used to carry out visual analysis on 360 articles related to flipped classroom in high school mathematics consulted by CNKI.cn, and the development status and hot topics of flipped classroom research in high school mathematics were obtained: Research on high school mathematics flipped classroom teaching practice, study on high school mathematics flipped classroom teaching with function as an example, research on high school mathematics flipped classroom practice under the background of information age, research on the cultivation of students' ability under flipped classroom teaching mode, research on interactive behavior under flipped classroom teaching mode. On the basis of the visual analysis, the following research directions are proposed: Expanding the time range of flipped classroom according to the main content line, expanding the universality of flipped classroom teaching model, the embodiment of mathematical ideas and methods in flipped classroom teaching model, innovating the application of flipped classroom teaching, and comprehensively studying the interaction behavior in flipped classroom.

Keywords

High School Mathematics, Flipped Classroom, Knowledge Graph

Copyright © 2022 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

随着互联网的普及和计算机技术在教育领域的应用, 与传统教学模式侧重点不同的翻转课堂应运而生。现今在全球疫情大流行的时代背景下, 线下课堂难以实现使得翻转课堂更加盛行。翻转课堂又称颠倒课堂, 它是指教师寻找适合学生的教学视频, 学生在课前或者课外观看教学视频讲解, 在课堂教学中学生进行合作学习, 分享和讨论自学内容, 教师再进行答疑解惑的教学模式。2001年颁布的《基础教育课程改革纲要试行》[1]明确指出教师是学生学习的引导者和发展的促进者, 翻转课堂充分体现了教师引导, 学生才是主体的教学理念。2020年的《普通高中数学课程标准》[2]指出在高中数学教学中提倡独立思考、自主学习、合作交流等多种学习方式, 注重信息技术与数学课程的深度融合, 提高教学的实效性。翻转课堂教学模式下学生学习方式就与课标中提倡的学习方式相契合, 并且也是信息技术融合到数学课堂的体现。

翻转课堂教学模式首先在美国的化学课堂中使用[3], 提出是为了帮助没有及时进行课堂学习的学生补课, 后发现用视频学习能够让所有学生受益, 并且该模式也受到学生和家长的广泛欢迎, 因而逐渐发展起来。《教育信息化十年发展规划(2011~2020年)》[4]指出, 教育信息化的发展要以教育理念创新为先导, 以优质教育资源和信息化学习环境建设为基础, 以学习方式和教育模式创新为核心。《中国教育现代化 2035》[5]中明确提出要充分利用现代信息技术, 丰富并创新课程形式。之后, 我国才开始翻转课堂的相关研究之路, 根据文献可以看出重庆市江津聚奎中学很早就对翻转课堂进行了教学实验[6]。张金磊、王颖和张宝辉[3]三位学者就翻转课堂的起源进行了研究, 在国外教学实践案例的基础上, 构建出翻转课堂的教学模型。在翻转课堂发展的过程中, 大量学者对翻转课堂教学模式进行了探讨, 比如文献[7]从需要加强培养学生的学习能力出发, 应用翻转课堂教学模式来探析初中数学解题教学策略, 给予学生更多的时间进行自主学习和思考, 从而来提高数学课堂的教学质量; 文献[8]从教学目标和基本模式等角度出发, 以高一课程《直线的倾斜角与斜率》为例进行了教学设计, 明确了互联网背景下教学基本流程。也

有学者研究翻转课堂上教师能力和角色的变化特点等。另外在教学设计方面,我国学者针对具体内容进行翻转课堂教学设计[9][10][11]。

本文主要是以关键词共词法和聚类分析为主要研究手段,研究近年学者在研究高中数学翻转课堂时主要涉及的领域,以知识图谱的方式展现研究热点,而后提出自己的一些建议,希望可以为之后的研究提供一些方向。最后研究结果发现,近年高中数学翻转课堂研究主要围绕5个热点领域,即高中数学翻转课堂教学实践研究、以函数为例研究高中数学翻转课堂教学、信息化时代背景下高中数学翻转课堂实践研究、翻转课堂教学模式下对学生能力的培养研究、翻转课堂教学模式下交互行为的研究。

2. 资料来源于研究工具

本文以中国知网“高中数学翻转课堂”为主题的期刊论文作为研究数据来源。利用中国知网进行高级检索,以“数学翻转课堂”为主题名,“高中数学”为主要主题,选取时间为2014年至2022年的文献,最后选取360篇文献。检索时间为2022年4月19日。

利用BICOMB共词分析和SPSS,运用BICOMB共词分析可以统计文献的关键词、作者单位等关键字,用SPSS进行聚类分析和多维尺度分析,得到研究热点知识图谱,力求从多维度来较为直观地呈现“高中数学翻转课堂”研究现状。

3. 研究分析

3.1. 文献被引频次分析

文献被引频次可以作为研究热点一个重要指标。通过文献被引频次可以得到近年在研究高中数学翻转课堂时所参考的文献,从而可以粗略的得到高中数学翻转课堂的热点研究方向。下表是文献被引频次排在前十位的情况,可以得到被引频次最高的文献是对翻转课堂在高中数学教学中的应用模式的研究,被引频次为50次,说明研究高中数学翻转课堂时,也有部分文献是应用方面的研究。这从整个表格也可以看出,高中数学翻转课堂应用方面的文献占大多数(表1)。

Table 1. Ranking of citation frequency of literatures

表 1. 文献被引频次排序

序号	文献名	作者	被引频次
1	翻转课堂在高中数学教学中的应用模式探讨	樊丽华, 彭瑶	50
2	高中数学翻转课堂教学交互行为研究	史文千惠	33
3	“翻转课堂”视角下高等数学与高中数学衔接重叠内容的教学设计	孙露, 方辉平	27
4	高中数学微课的教学方法略探	李汉斌	26
5	高中数学翻转课堂教学理论与实践研究	杨静静	20
6	基于微课的高中数学翻转课堂教学模式探究	颜春	18
7	基于微课的翻转课堂在高中数学教学中的应用研究	王永福	18
8	信息技术与高中数学教学有效整合的实证分析研究	曲丽萍	18
9	基于翻转课堂模式的高中数学微课教学应用研究	刘慧敏	17
10	论学生的自主探究能力在高中数学教学中的培养	何鹏	16

3.2. 作者单位分析

通过对作者单位进行统计分析,可以反映高中数学翻转课堂研究的主要研究团体。通过下表可以得

到近年研究高中数学翻转课堂的主体主要是中学教师, 其中表中只给出出现频次大于 2 次的作者单位。初步判断出对高中数学翻转课堂的研究大都集中在实践应用方面(表 2)。

Table 2. Ranking of author's units

表 2. 作者单位排序

序号	作者单位	出现频次	累计占比(%)
1	甘肃省酒泉中学	4	1.12
2	宁夏育才中学	4	2.24
3	江苏省如皋市第一中学	4	3.36
4	广东梅县东山中学	3	4.20

3.3. 高频关键词统计分析

关键词共有 1430 个, 根据普莱斯公式[12] $M = 0.749\sqrt{Nmax}$ 确定高频关键词阈值, 其中 $Nmax$ 为关键词最高引用频次数, 确定高频关键词数量为 22 个, 并对其进行排序, 结果如表 3 所示。

Table 3. The first 22 high-frequency keywords are sorted

表 3. 前 22 个高频关键词排序

序号	关键词	频次	序号	关键词	频次
1	高中数学	345	12	核心素养	11
2	翻转课堂	293	13	交互行为	10
3	教学实践	76	14	函数	10
4	微课教学	47	15	自主学习	9
5	教学模式	46	16	探究式教学	8
6	翻转课堂模式	20	17	翻转课堂教学	8
7	教学策略	18	18	网络环境	8
8	教学设计	18	19	合作学习	7
9	几何	17	20	实施策略	7
10	教学视频	14	21	学习共同体	6
11	信息技术	12	22	高效课堂	6

由表 3 可知, 22 个高频关键词, 出现的总频次为 996 次, 占关键词总频次的 71.97%。其中, 前 5 位关键词出现频次均大于 20, 约占关键词总频次的 58.31%, 这一结果初步说明, 高中数学翻转课堂的研究大多都围绕着教学模式、微课教学、教学实践等操作类关键词来探讨的, 这与前文的作者都是一线教师相契合, 研究内容更关注翻转课堂实践应用。

3.4. 高频关键词聚类分析

为了更直观地展示关键词之间的亲疏关系, 将关键词系数矩阵导入 SPSS 进行聚类分析, 结果见图 1。从图 1 可以看出, 高中数学翻转课堂关键词研究的 6 类具体分布为:

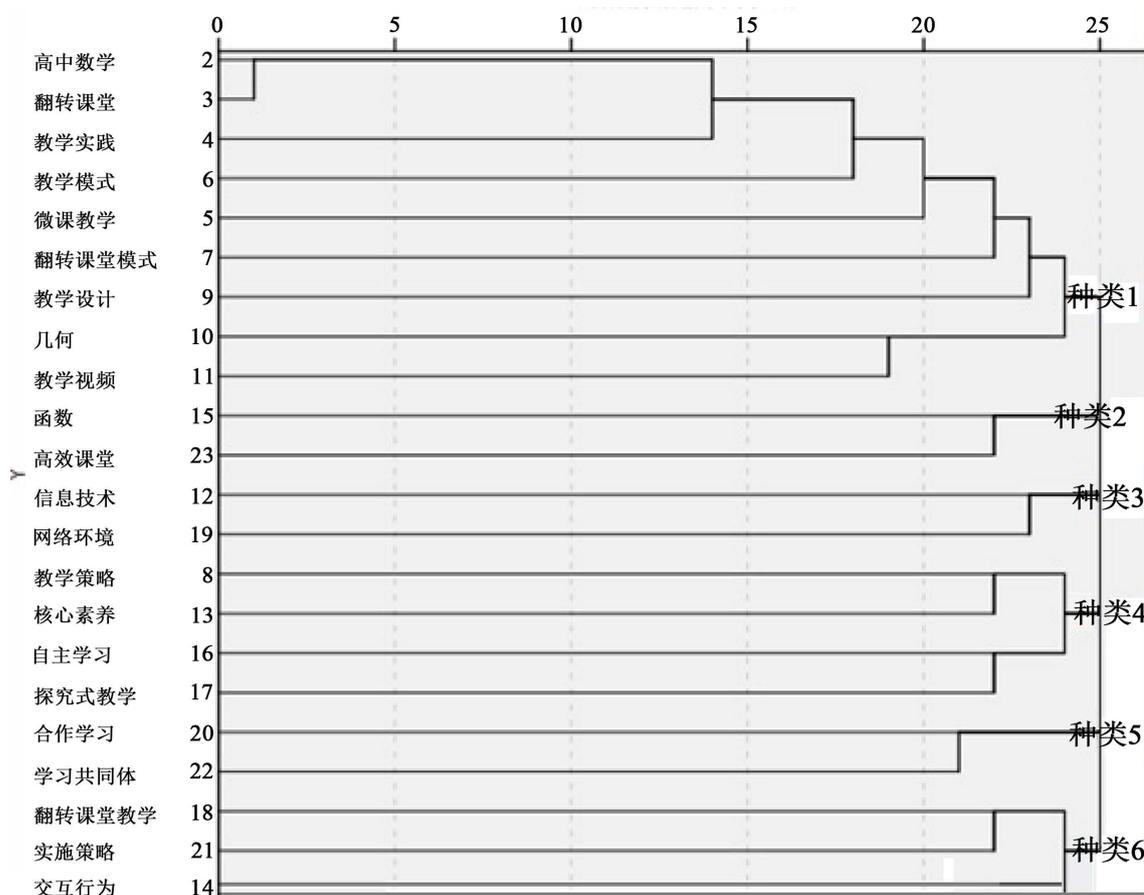


Figure 1. High school mathematics flipped classroom research field keywords cluster graph

图 1. 高中数学翻转课堂研究领域关键词聚类图

种类 1 为高中数学翻转课堂教学实践研究。根据《普通高中数学课程标准》的精神要面向全体学生，但学生是有差异的、是发展的，而翻转课堂教学一个最大的特点就是需要全体学生在课前观看微课视频，所以需要寻找或者制作适合不同层次学生的教学视频，这就需要教师制作微课视频、了解学生、选择合适的内容进行翻转课堂教学等。文献[13]就强调在进行翻转课堂教学设计时要考虑两个方面：第一是选择翻转的教学内容不能太难或跨度太大，第二是教学视频的设置要考虑学生的知识储备。另外几何内容作为高中数学的主线之一十分重要，但高中数学内容中立体几何知识比较抽象，教师在教授这部分知识时往往更需要用到多媒体，传统教学耗时费力，反观翻转课堂教学录制相关视频，学生先在课前观看教学视频，以视频的方式呈现出来更能使学生理解，将抽象知识具体化，所以在进行高中数学翻转课堂实践研究时很多学者是以立体几何内容为例[14] [15] [16] [17]。

种类 2 以函数为例研究高中数学翻转课堂教学。《普通高中数学课程标准》明确指出高中数学课程内容分为函数、几何与代数、概率与统计、数学建模活动与数学探究活动四条主线。函数作为主线之一，在高中阶段内容较多，高考中所占比重也很大，其课时分配也最多。函数内容前后有紧密联系，特别是在研究函数图像性质时，选择翻转课堂教学更能提高学生学习的效率。所以在研究翻转课堂具体实施时，很多学者会以函数内容为例，进行翻转课堂的设计[18] [19] [20] [21] [22]。

种类 3 为信息化时代背景下高中数学翻转课堂实践研究。从初中阶段过渡到高中阶段的过程中，数学内容变得更加抽象，这就需要学生有一定程度抽象能力，高中数学课堂教学引入信息化助学手段，使

得一些抽象的数学内容形象化, 学生更容易理解, 从而培养学生的抽象能力。翻转课堂教学在信息化时代背景下, 信息技术和互联网的发展为其提供了便利。例如在高一学习柱体锥体台体侧面积时, 为了让学生得到侧面积的公式, 通常会利用信息技术呈现动态的柱体锥体台体的侧面展开过程。2017年《普通高中数学课程标准》[23]指出: 应提出多样课程, 适应社会的发展, 在传统教学的基础上, 运用现代化的信息技术, 开拓学生的数学思维, 增加学习的积极性。

种类4为翻转课堂教学模式下对学生能力的培养研究。2014年教育部研制印发的《关于全面深化课程改革 落实立德树人根本任务的意见》中, 首次提出核心素养, 明确了学生应具备的必备品格和关键能力。紧接着2017年《普通高中数学课程标准》[23]中就明确了高中数学教学应以发展学生数学学科核心素养为导向, 并且不再要求三维目标, 而是注重四基四能的培养。2020年修订版《普通高中数学课程标准》[2]中强调将三维目标写成整体目标, 并且需要体现出数学思想方法和数学学科核心素养。可见在高中已经有了基础知识的基础上, 教育部越来越看重的是高中生的能力培养。翻转课堂教学作为一种以学生为中心的教学模式, 不同于传统教学, 它将学生的知识内化翻转到课堂上, 这不仅仅是知识的传授, 更多的是对学生能力的培养。此外对于学生而言, 高中阶段学生处在身心发展的关键期, 良好的学习习惯、高效的学习方式都是需要注重培养的, 能力的培养至关重要。文献[24]中作者从核心素养的培养角度研究翻转课堂教学, 最后验证翻转课堂教学不仅能够有效提升学生学习的数学的效果, 而且能够促进学生全面发展。

种类5和种类6可以概括为翻转课堂教学模式下交互行为的研究。新课改强调, 数学教学是师生双方相互交流、相互启发、相互补充的过程。翻转课堂教学模式能够很好的体现这种师生交互的行为, 将课中的过程看作形成学习共同体的过程, 学生与学生之间进行合作, 教师在课上答疑解惑辅助学生学习, 这符合新课改的要求。在研究高中数学翻转课堂的文献中, 有部分学者对该模式下交互行为进行了探讨, 文献[25]指出翻转课堂教学过程中提高交互行为, 就需要增加教学过程中开放性问题的设置, 以及找到合适的提问方式。文献[26]将翻转课堂教学看作学习共同体学习模式, 并且就学习共同体背景下给出了翻转课堂教学策略。现今新冠疫情流行, 为了避免接触, 线上授课急速增加, 但即便是线上授课也需要师生互动, 同时也需要师生与其他信息技术的交互, 所以交互行为在翻转课堂教学中也是一个重要的研究方向。

4. 研究展望

综上所述, 采用科学图谱非常直观地反映了我国高中数学翻转课堂研究的方向。通过我国高中数学翻转课堂热点知识图谱的定性和定量分析, 可以发现我国高中数学翻转课堂研究主要围绕五个热点展开。在研究高中数学翻转课堂时, 很多研究都是从实践入手, 也会将翻转课堂与学生自主性结合探讨。疫情期间, 网络授课变得更为便利, 在这个过程中更需要学生的自主性, 教师在寻找微视频时也既要考虑学生的实际情况, 还要考虑数学内容是否适合。一方面研究热点可以反映最近研究的方向, 另一方面也可以看出较为冷门或不足之处, 这都为之后的研究提供了方向。

第一, 根据内容主线扩大翻转课堂实践范围。高中数学内容可以分为四条主线: 函数、几何与代数、概率与统计、数学建模活动与数学探究活动, 对于函数、几何与代数主线有相关研究, 但另外两条主线也很重要, 可以尝试从另外两条主线出发研究, 是否可以找到适合的翻转课堂教学模式, 以此进行教学设计, 从而提高学生数学学习的效率。

第二, 扩大翻转课堂教学模式的普适度。解析翻转课堂的内涵, 微视频占重要地位。但对于教学视频的制作相关研究不多, 既要考虑到学情, 也要参考教学大纲、课标、核心素养等。由于高中数学内容比较多, 但只分为四条主线, 能否根据主线, 找到普遍的一般性的翻转课堂教学模式, 减轻一线中学教师的负担。

第三, 翻转课堂教学模式下数学思想方法的体现。高中数学的教学目标要求不仅要培养学生的核心素养, 还需要在教学过程中体现数学思想方法, 数学思想方法对高中生学习数学的影响极大, 但高中数学翻转课堂相关研究极少从体现数学思想方法研究, 但这却也是一个重点内容, 所以在今后的研究可以试着从高中数学翻转课堂教学中如何体现数学思想方法入手。

第四, 创新翻转课堂教学应用。高中数学翻转课堂在应用方面的研究虽然有很多, 但研究主体大都集中在一线中学教师, 更多地只针对具体课程进行研究, 所以所得到的翻转课堂教学模式不一定有普遍性, 并且一线中学教师集中在实践研究。相反高校的研究者就较少, 而高校研究者在理论方面更为扎实, 研究也更为规范, 但大都没有实践经验。所以希望高校研究者与一线中学教师能够合作, 在扩大理论研究的同时也能创新翻转课堂教学实践。或者是学校需要鼓励教师多进行创新, 加大对教师进行翻转课堂教学理论培训, 制定相关实施规则, 使得翻转课堂教学多一些创新性。

第五, 全面研究翻转课堂中交互行为。在高中数学翻转课堂教学中, 交互行为不仅只存在于教师与学生或者学生与学生之间, 在课前教师需要利用信息技术和互联网制作合适的教学视频, 学生需要观看教师发送的教学视频, 所以交互行为还存在于教师与网络环境和硬件设备、学生与网络环境和硬件设备之间。然而研究中缺乏对此类情况的探讨, 所以希望今后也可以加大翻转课堂中此类交互行为的研究, 使得翻转课堂交互行为更加全面。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 基础教育课程改革纲要试行(2001年版)[M]. 北京: 人民教育出版社, 2001.
- [2] 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)[S]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [3] 张金磊, 王颖, 张宝辉. 翻转课堂教学模式研究[J]. 远程教育杂志, 2012, 30(4): 46-51.
- [4] 中华人民共和国教育部. 教育信息化十年发展规划(2011-2020年)(教技[2012](5号)[Z]. 2012.
- [5] 中共中央、国务院印发《中国教育现代化2035》: 到2035年迈入教育强国行列[J]. 上海教育, 2019(7): 4.
- [6] 倪琛. 基于翻转课堂的农村初中数学问题解决能力培养的行動研究[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 西北师范大学, 2021.
- [7] 袁学生. 基于翻转课堂的初中数学解题教学策略探析[J]. 数学学习与研究, 2021(14): 64-65.
- [8] 陈润荧. 互联网视域下高中数学教学设计与策略研究[D]: [硕士学位论文]. 固原: 宁夏师范学院, 2020.
- [9] 安常胜. 将翻转课堂应用于高中数学教学例谈[J]. 中国校外教育, 2016(12): 131.
- [10] 杨新萍. 高中数学翻转课堂的教学实践研究——“1 + 1 + 1”模式探讨[D]: [硕士学位论文]. 烟台: 鲁东大学, 2016.
- [11] 杨文军. 翻转课堂理念下的高中数学函数教学设计分析[J]. 高考, 2016(18): 124.
- [12] 周晔, 张刚要. 我国“人工智能 + 教育”领域的研究热点与演进趋势[J]. 开放学习研究, 2022, 27(1): 37-44.
- [13] 谢邦婷. 翻转课堂教学模式在高中数学中的实践研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 西南大学, 2020.
- [14] 崔振强. 高中数学立体几何翻转课堂实施途径探讨[J]. 新课程(下), 2019(7): 14-15.
- [15] 敏学礼. 高中数学立体几何翻转课堂实施途径研究分析[J]. 新课程(下), 2017(1): 21.
- [16] 魏华平. 例谈高中数学翻转课堂创造教育的实践探索——我的课改故事[J]. 试题与研究, 2018(34): 38.
- [17] 陈红菊. 翻转课堂促教学高中数学提能效[J]. 科普童话, 2019(11): 21.
- [18] 孙菁. 翻转课堂教学模式下的高中数学教学设计与实践研究[D]: [硕士学位论文]. 徐州: 江苏师范大学, 2019.
- [19] 万华波. 基于信息技术的高中数学高效课堂的构建[C]//中国教育发展战略学会教育教学创新专业委员会. 2019全国教育教学创新与发展高端论坛论文集(卷十一). 2019: 1.
- [20] 陈振宇. 基于翻转课堂理念的高中数学教学设计研究——函数教学设计研究[J]. 数学学习与研究, 2016(15): 67.
- [21] 许士清. 基于翻转课堂的高中数学教学设计——以《几类不同增长的函数模型》教学为例[J]. 数学教学通讯, 2018(30): 22-23.

- [22] 赵佳. 高中数学合作式翻转课堂教学模式研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 辽宁师范大学, 2021.
- [23] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017年版) [S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2017.
- [24] 张桂水. 核心素养下的高中数学教学研究[J]. 新课程(下), 2019(5): 62.
- [25] 熊庆树. 高中数学教学中翻转课堂交互行为教学模式的实践运用分析[J]. 高考, 2016(9): 140.
- [26] 周君芳. 学习共同体下高中数学翻转课堂的实践研究[J]. 数学大世界(下旬), 2017(1): 7.