

我国高中数学课堂教学研究热点及发展趋势

朱艺敏¹, 周鑫^{2*}

¹伊犁师范大学数学与统计学院, 新疆 伊宁

²伊犁师范大学应用数学研究所, 新疆 伊宁

收稿日期: 2023年1月16日; 录用日期: 2023年2月6日; 发布日期: 2023年2月20日

摘要

为了解我国高中数学课堂教学的研究热点和发展趋势, 对中国知网2012~2022年有关高中数学课堂教学的952篇文献进行可视化分析, 得到我国近十年高中数学课堂教学研究的热点主要有高中数学课堂的教学策略研究、教学设备的应用研究、教学模式研究、教学效率研究等四个方面, 高中数学课堂教学的发展趋势为注重学生数学核心素养的形成、多媒体教学设备的有效运用、重视开发新型教学模式、追求有效的课堂教学。以期为高中数学教师的教学提供借鉴, 进一步促进我国高中数学课堂教学高质量发展。

关键词

高中数学, 课堂教学, 研究热点

Research Hotspots and Development Trends in Chinese High School Mathematics Classroom Teaching

Yimin Zhu¹, Xin Zhou^{2*}

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

²Institute of Applied Mathematics, Yili Normal University, Yining Xinjiang

Received: Jan. 16th, 2023; accepted: Feb. 6th, 2023; published: Feb. 20th, 2023

*通讯作者。

Abstract

In order to understand the research hotspot and development trend of high school mathematics classroom teaching in China, the visualization analysis of 952 literatures related to high school mathematics classroom teaching on China National Knowledge Network from 2012 to 2022 was carried out. The research hotspot of high school mathematics classroom teaching in recent ten years mainly includes four aspects: teaching strategy research, application research of teaching equipment, teaching mode research, teaching efficiency research, etc. The development trend of high school mathematics classroom teaching is to pay attention to the formation of students' mathematics core accomplishment, the effective use of multimedia teaching equipment, the development of new teaching mode, and the pursuit of effective classroom teaching. In order to provide a reference for the high school mathematics teachers' teaching, and further promote the high school mathematics classroom teaching quality development.

Keywords

High School Mathematics, Classroom Teaching, Research Hotspot

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. 前言

高中数学作为三大主科之一,一直是教育领域的热点话题。自党的十八届三中全会对考试招生制度改革做出全面部署以后[1]。次年九月,在国务院印发的《关于深化考试招生制度改革的实施意见》中就提到了“保持统一高考的语文、数学、外语科目不变、分值不变,不分文理科;2015年起增加使用全国统一命题试卷的省份”[2],至此我国就开始了考试招生制度改革试点,新高考改革开始慢慢在全国范围内实行。新高考改革意味着之后的高考数学试卷不再有文理之分,同时也会有越来越多的省份开始使用全国卷,这对于一开始不使用全国卷的学生来说,试卷难度过高;此外,对比《普通高中数学课程标准(实验版)》与《普通高中数学课程标准(2017年版 2020年修订)》会发现课程目标对学生的要求从获得“双基”变为获得“四基、四能”,再到如今更重视发展学生的“数学学科核心素养”[3]。

通过分析这一系列变化,现代高中数学的学习不仅对学生提出了高要求,也对授课老师的能力提出了新挑战,而课堂教学作为连接老师和学生的桥梁,对其未来发展方向的研究就显得尤为重要了。因此,为促进高中数学课堂更快、更好的发展,就需要对有关数学课堂教学的研究进行梳理,归纳出其研究的热点,预测未来的发展趋势。鉴于对数据挖掘和信息可视化技术的需求[4],通过对中学数学课堂教学的相关文献的分析,绘制出相应的知识图谱,得出了当前中学数学课堂教学的热点和发展方向。

2. 研究方法

首先,进入中国知网(CNKI)的高级检索界面,选择期刊文库,主题词确定为“高中数学”和“课堂教学”,由于本文主要研究新高考改革以后的高中数学课堂教学,所以限定文献的发表时间为2012~2022年,去除不符合条件的文献,共筛选出952篇有效文献;然后,使用BICOMB 2对952份有效文献中的关键词进行统计,确定关键词的频率阈值,再使用BICOMB 2对所确定的频率关键词进行处理,生成关

关键词的频率矩阵; 最后利用 SPSS 21 数据统计分析软件对高频的关键词进行聚类分析, 形成了一个聚类树形图和近似矩阵; 根据聚类结果, 进行多维尺度分析绘制出我国高中数学课堂教学领域的热点知识图谱; 最后根据知识图谱, 进行分析。

3. 研究过程

3.1. 确定高频关键词

利用 BICOMB 2 对 952 份有效文献进行分类、统计, 共获得关键词 1179 条, 关键词 3496 次; 在此基础上, 将高频关键字的临界值设定为 20, 结果见表 1。

由表 1 可以看出, 24 个高频关键词的累计频次为 1512 次, 其中排序前 5 位的关键词的频次均大于 50, 分别为高中数学(558 次)、课堂教学(184 次)、高中数学教学(78 次)、核心素养(57 次)、策略(50 次); 排序第 6 位到第 15 位的关键词的频次均大于 30, 依次为信息技术(46 次)、高效课堂(46 次)、数学教学(41 次)、高中(40 次)、高中数学课堂教学(38 次)、数学课堂(34 次)、教学(34 次)、翻转课堂(31 次)、有效课堂(30 次)、有效性(30 次); 而最后 9 位关键词分别是教学模式(29 次)、应用(27 次)、数学(26 次)、多媒体(25 次)、教学策略(24 次)、新课程(23 次)、教学效率(21 次)、数学史(20 次)、新课标(20 次)。从高频关键词的统计结果可以看出, 在高中数学课堂教学领域, 运用现代信息技术、注重学生核心素养的培养已经成为当前研究的热点话题。同时, 也有很多研究者开始研究在高中数学课堂运用翻转课堂式教学模式, 追求课堂教学的有效性。此外, 在课堂中运用教学策略、从新课程改革的理念出发进行数学教学、将数学史融入到课堂教学中正逐渐受到研究者们的关注。

Table 1. The first 24 high-frequency keywords are sorted

表 1. 前 24 位高频关键词排序

序号	关键词	频次	序号	关键词	频次	序号	关键词	频次
1	高中数学	558	10	高中数学课堂教学	38	19	多媒体	25
2	课堂教学	184	11	数学课堂	34	20	教学策略	24
3	高中数学教学	78	12	教学	34	21	新课程	23
4	核心素养	57	13	翻转课堂	31	22	教学效率	21
5	策略	50	14	有效课堂	30	23	数学史	20
6	信息技术	46	15	有效性	30	24	新课标	20
7	高效课堂	46	16	教学模式	29			
8	数学教学	41	17	应用	27			
9	高中	40	18	数学	26	合计		1512

3.2. 高频关键词近似性矩阵

利用 BICOMB 2 对 24 个关键词进行处理, 生成词篇矩阵, 再用 SPSS 21 教学聚类分析, 最后生成了 24×24 的高频关键词 Ochiai 系数近似性矩阵, 部分如表 2 所示。

由表 2 可以得出, 与高中数学的距离由近到远的关键词分别是: 课堂教学(0.443)、信息技术(0.212)、核心素养(0.207)、有效教学(0.155)、翻转课堂(0.152)。由此可以得出结论, 在高中数学的研究领域, 学者研究的最多的就是其课堂教学, 其次就是如何在高中数学课堂教学中培养学生的核心素养、怎么在课堂上运用多媒体设备进行教学以及如何课堂上运用翻转课堂、实行有效教学。

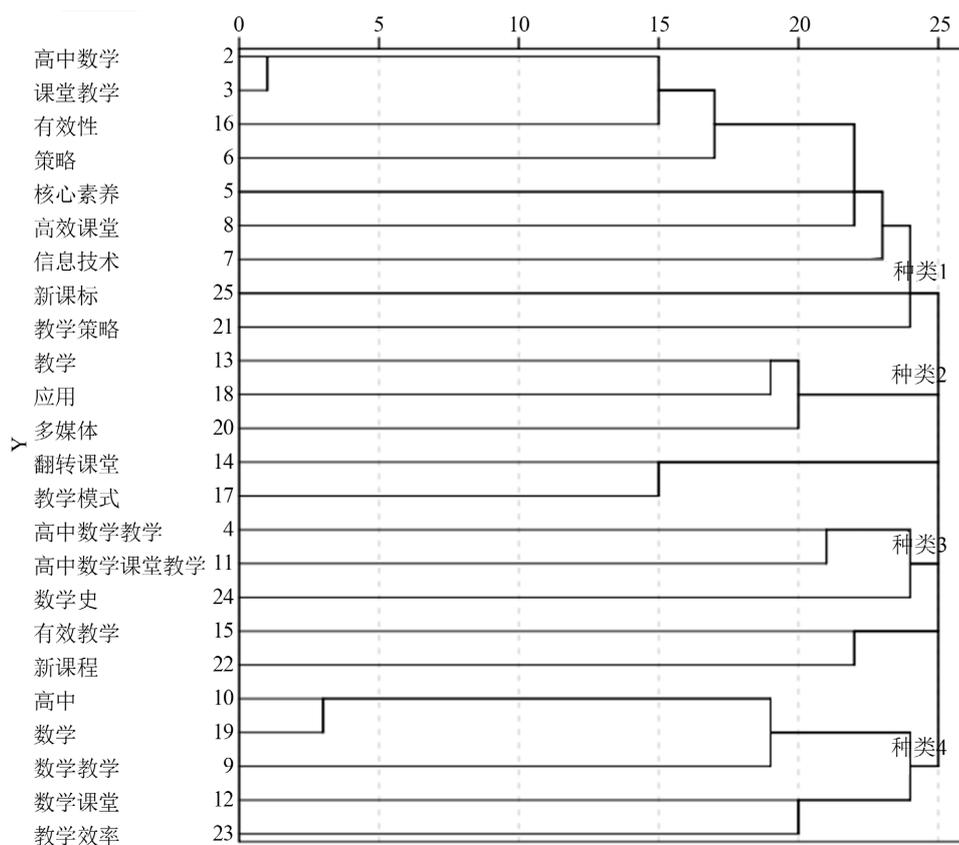
Table 2. High frequency keywords Ochiai coefficient approximation matrix (part)**表 2.** 高频关键词 Ochiai 系数近似性矩阵(部分)

	高中数学	课堂教学	核心素养	信息技术	翻转课堂	有效教学
高中数学	1.000	0.443	0.207	0.212	0.152	0.155
课堂教学	0.443	1.000	0.117	0.054	0.000	0.027
核心素养	0.207	0.117	1.000	0.078	0.000	0.024
信息技术	0.212	0.054	0.078	1.000	0.026	0.000
翻转课堂	0.152	0.000	0.000	0.026	1.000	0.200
有效教学	0.155	0.027	0.024	0.000	0.200	1.000

3.3. 高频关键词聚类分析

为更直观的反映各高频关键词之间联系的紧密程度,用 SPSS 21 对 24 个高频关键词生成词篇矩阵进行聚类分析,得到聚类分析树状图,如下图 1 所示。

从图 1 可以看出高频关键词主要有 4 大类,种类 1 为高中数学课堂的教学策略研究,包括高中数学、课堂教学、有效性等 9 个关键词;种类 2 为高中数学课堂教学设备的应用研究,包括教学、应用、多媒体 3 个关键词;种类 3 为高中数学课堂的教学模式研究,包括翻转课堂、教学模式、高中数学教学等 7 个关键词;种类 4 是高中数学课堂的教学效率研究,包括高中、数学、数学教学等 5 个关键词。

**Figure 1.** High school mathematics classroom teaching research field keywords cluster graph**图 1.** 高中数学课堂教学研究领域关键词聚类图

3.4. 高频关键词多维尺度分析

利用 SPSS 21 对 24 个高频关键字进行多维度的多维尺度分析, 并将其与聚类分析结果相结合, 得到了国内高中数学课堂教学的热点知识图谱, 见图 2。

在图 2 中领域 1 为高中数学课堂的教学策略研究, 关键词主要分布在第一、四象限, 大部分位于第一象限, 比如信息技术、核心素养、新课标等, 说明这些是高中数学课堂教学领域过去几年的热点话题, 已经有大量的学者对其进行研究, 研究成果已经比较丰富。领域 2 为高中数学课堂教学设备的应用研究, 全部都分布于第二象限, 且关键词间的距离较近, 联系比较紧密, 说明高中数学课堂教学设备的应用研究即将是未来几年研究的重点和热点。领域 3 为高中数学课堂教学的教学模式研究, 关键词在四个象限中都有分布, 说明这一领域的研究是比较活跃的, 但没有对其进行系统的研究, 比如翻转课堂位于第二象限, 数学史、有效教学和新课程位于第三象限, 这些新型教学模式都有学者对其进行研究, 但尚未获得足够重视, 需要进一步进行探讨和研究。领域 4 为高中数学课堂教学效率的研究, 这一领域主要分布于第三象限和第四象限, 说明这一领域有潜在的重要性, 但学者研究的不多, 有进一步发展的空间。

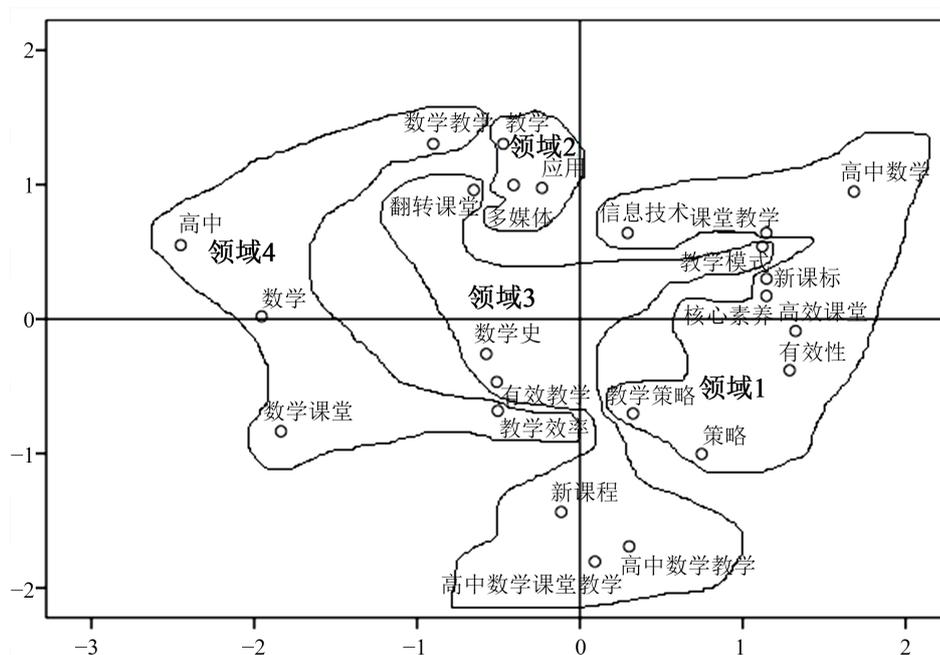


Figure 2. High school mathematics classroom teaching research hot knowledge map

图 2. 高中数学课堂教学研究热点知识图谱

4. 高中数学课堂教学的发展趋势分析

4.1. 注重学生数学核心素养的形成

如图 2 所示, 领域 1 的“核心素养”在第一象限, 表明近年来, 中学数学课堂教学的研究主要集中在培养学生的数学核心素养上, 它作为高中数学课程目标要求的一部分, 指导着数学课程改革和教师教学。在《普通高中数学课程标准(2017 年版 2020 年修订)》中提到高中数学核心素养主要包括数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析[5], 不难发现这 6 个核心素养都有二个共同特征: 可获得、可评价, 所以近几年对学科核心素养的研究也是围绕其培养和评价方法来进行。首先是数学抽象和数学建模的培养, 可以通过引导学生体会概念和定理的形成过程来获得, 比如探讨函数表达式的形

成过程; 逻辑推理包括合情推理和演绎推理两种形式[6], 前者可以通过创设问题情境, 引导学生从特殊中归纳出一般结论来培养, 后者可以通过规范学生证明过程来提高; 而学生直观想象能力的培养就是帮助学生构建起式子与图形之间的关系, 比如理解函数图像中点的切线与导数之间的关系[7]; 数学运算和数据分析的能力就要通过平常课后作业的练习中获得了。其次, 为了评价学生核心素养的获得情况, 部分学者还对核心素养的评价体系进行了研究, 但由于对核心素养的评价具有主观因素, 评价仍没有统一标准。此外, 通过一些文献也发现部分老师对“学科核心素养”的理解不到位、评价实行过程困难等, 这些都需要我们进一步去完善。

4.2. 多媒体教学设备的有效运用

“多媒体”这个关键词位于领域 2, 并且位于第二象限, 说明即将成为高中数学课堂教学研究领域的热点, 这一点也与现代信息技术的高速发展相得益彰。在现代课堂, 多媒体教学设备的运用几乎渗透了学生学习的整个过程, 在课前老师会播放与本节课有关的视频, 引入课题, 比如在学习椭圆这一章, 给学生播放发射卫星围绕地球绕行的动画[8], 让学生直观的感受椭圆, 有学习的兴趣; 其次在教学过程中运用多媒体教学设备突出学生的主体地位和设计教学活动, 比如在讲三角函数标准方程图像时, 让学生自己上台操作, 直观体会标准方程中变量的实际意义; 最后多媒体教学设备的运用也可以帮助教师提高自己的专业能力, 老师可以使用录像设备记录教学视频, 通过整合、剪辑制作成视频片断, 以供自己进行“切片式”研究[9], 发现自己教学过程中的不足。但是多媒体教学设备在使用过程中也存在一些问题, 比如年龄大的教师不会使用、教师照搬照抄教学设备上的课件[10]、教学设备的使用需要足够的经费等, 这些问题都需要我们继续去探讨。

4.3. 重视开发新型教学模式

随着现代信息技术的大量运用, 开发出了很多新型教学模式, 为学生的学习和教师的成长提供了平台。“教学模式”出现在领域 3, 第一象限, 同领域的关键词还有“翻转课堂”和“数学史”并且分别位于第二象限和第三象限, 说明在各种新型教学模式中, 这两种教学模式是潜在的关注热点。“翻转课堂”是指老师在备课时将课堂内容的重难点录制成微视频, 学生在上课之前先自学课本内容和微视频, 老师收集学生在预习时遇到的困难, 在课上针对学生的问题设计教学, 课后学生对所学知识进行升华这样的一种教学模式, 由于我国在翻转课堂的经验比较少, 所以对它的研究一开始是总结国外的经验, 之后是翻转课堂形成的原因研究, 还有翻转课堂中教师与学生行为的研究、翻转课堂的具体实施过程研究、翻转课堂与 PBL (Problem-Based Learning) 和合作式等其他教学模式融合的教学研究等; 而我国对于数学教学中“数学史”的运用研究开始的也比较晚, 最早提出这个想法的是华东师范大学的张奠基教师[11], 他在参加完 HPM (History and Pedagogy of Mathematics) 会议以后, 倡导教师重视数学史教学, 之后将数学史融入课堂教学开始发展起来, 甚至成为了一种新的教学模式, 目前研究的最多的就是数学史在数学课堂教学中的应用研究, 比如运用数学史引入课题、在课堂教学中讲解与知识点有关的史料、运用数学史的知识渗透数学思想等; 还有当前课堂教学运用数学史存在的问题研究, 存在老师对数学史知识了解不多、课本中史料比较少、课堂中运用数学史的方式单一和层次过浅等。除这两种以外还有 PBL (Problem-Based Learning)、学案导学等各种新型教学模式, 都将是未来研究的热点话题。

4.4. 追求有效的课堂教学

图 2 中, “有效教学”在领域 3, 第四象限, 与此有关的关键词还有“有效性”、“教学效率”等分布于各个领域, 说明这个话题研究的人很多。而目前关于有效教学的研究主要有有效教学理论、影响

课堂教学效率的原因、有效教学的策略、有效教学的评价标准等, 其中有效教学理论作为指导有效教学的指标, 主要分为有效学习理论即教师能促进学生有意义的学习、发展性教学理论即教师要用发展的眼光看学生, 不仅仅只关注学生的成绩、知识论即老师有丰富的知识储备, 学生有获得更多知识的可能性; 影响课堂教学效率的因素有教师的教学方式过于单调、学生的非智力因素比如兴趣被忽视、教学评价过于死板不利于课堂教学的开展等; 有效教学的策略主要分为课前准备策略、教学过程策略以及课后反思策略, 课前准备策略包括老师根据不同的课型包括新知课、练习课、复习课、讲评课设计教学, 有效利用多媒体技术了解学生课前的准备情况; 教学过程策略包括老师要会在课上提问题、开展有效的合作学习、设计不同层次难度的教学内容开展分层教学[12]; 课后反思策略主要有老师通过回顾自己的教学过程和与学生沟通交流反思自己的教学、学生通过课后画思维导图对课上内容进行反思。最后就是有效教学的教学评价, 不同学者的理解不尽相同, 一般以老师教和学生学的结果为评价标准, 教师教的评价包括教学过程的完整性、课堂内容设计的有效性、教学方法使用的有效性、教学效果的有效性, 学生学的评价主要从学生参与的情况来评估。数学课堂是学生进行学习的主要场所, 高效的课堂不仅能让 学生获得知识, 还能让老师获得成就感, 所以有关这方面的研究需要我们继续去开创。

5. 结论与展望

通过对近十年我国高中数学课堂教学的研究热点进行分析, 发现在新高考改革之后, 在此领域出现了很多新兴的研究方向, 课堂教学也在全面贯彻党育人为本的教育方针, 相信未来会为国家输出一批又一批全能型人才。同时研究者在继续研究高中课堂教学时, 可以从下面几个方面入手: 第一, 要提高教师对学科核心素养的认识, 以便更有目的性的设计课堂教学活动, 继续完善核心素养的评价机制; 第二, 在高中数学课堂运用多媒体教学设备时, 要分清主次, 千万不能让多媒体取代了老师的地位; 第三, 新的教学方式如翻转课堂、将数学史融入课堂教学, 在国内未引起足够的重视, 在运用于实际课堂的过程中仍有很多问题, 需要广大研究者继续去探讨; 第四, 教育工作者要沿着追求有效课堂这条路继续前行, 打造更加高质量的课堂; 最后, 期待有更多的教育工作者投身于高中数学课堂教学的研究中, 为我国高中数学课堂的发展添砖加瓦。

基金项目

新疆维吾尔自治区高校本科教改项目(项目号: PT2021053)。

参考文献

- [1] 刘超. 恢复高考 40 年的历史回顾和现实启示[J]. 中国考试, 2017(5): 28-34.
- [2] 国务院. 关于深化考试招生制度改革的实施意见[EB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2014-09/04/content_9065.htm, 2014-09-04.
- [3] 杜剑南, 赵成梅. 基于“关键词”视角的 2017 版与实验版《普通高中数学课程标准》的比较研究[J]. 数学教育学报, 2020, 29(6): 61-68.
- [4] 郭文斌, 杨艳, 赖振爱. 我国智力障碍者职业教育研究热点及发展趋势[J]. 现代特殊教育, 2020(2): 60-67.
- [5] 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.
- [6] 孔颖婷, 关成刚. 高中数学课堂教学语言应用策略探索——基于学生核心素养提升的视角[J]. 基础教育课程, 2021(12): 42-48.
- [7] 朱立明, 胡洪强, 马云鹏. 数学核心素养的理解与生成路径——以高中数学课程为例[J]. 数学教育学报, 2018, 27(1): 42-46.
- [8] 杨秀涓. 现代信息技术在高中数学课堂教学中的应用——核心素养背景下对现代信息技术与高中数学课堂教学融合的思考[J]. 数学教学通讯, 2021(12): 57-58.

- [9] 沈涛. 基于现代信息技术的高中数学课堂教学“切片式”研究案例[J]. 中小学数学(高中版), 2022(Z2): 11-14.
- [10] 沈健. 浅谈现代信息技术辅助高中数学课堂教学的研究与实践[J]. 数学学习与研究, 2018(1): 45.
- [11] 李健文. 高中数学课堂教学中融入数学史状况的调查研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京师范大学, 2017.
- [12] 张春燕. 浅谈实现高中数学课堂有效教学的策略[J]. 天天爱科学(教学研究), 2022(10): 95-97.