

# 我国中学数学教学研究热点知识图谱

## ——基于近十年来学术期刊关键词分析

欧阳玲娜, 张良\*

伊犁师范大学数学与统计学院, 新疆 伊宁

收稿日期: 2022年11月20日; 录用日期: 2022年12月20日; 发布日期: 2022年12月29日

### 摘要

文章使用 Bicom2.0软件和SPSS26.0软件对CNKI学术期刊上我国中学数学教学近十年来的关键词进行分析, 绘制了中学数学教学研究热点知识图谱。研究结果显示, 我国中学数学教学研究热点领域主要在中学数学课堂教学研究、核心素养下教学模式研究、培养数学创新思维和能力研究、在课堂教学中渗透数学思想方法研究等四个领域。

### 关键词

中学数学教学, 研究热点, 知识图谱, 关键词分析

# The Map of Hotspot Knowledge of Middle School Mathematics Teaching Research

## —Based on the Keywords Analysis of Academic Journals in the Past 10 Years

Lingna Ouyang, Liang Zhang\*

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

Received: Nov. 20<sup>th</sup>, 2022; accepted: Dec. 20<sup>th</sup>, 2022; published: Dec. 29<sup>th</sup>, 2022

### Abstract

The article uses Bicom2.0 software and SPSS26.0 software to analyze the key words of mathematics teaching in middle schools in China in recent ten years in CNKI academic journals, and draws a

\*通讯作者。

**map of hot knowledge in middle school mathematics teaching research. The research results show that the hot areas of mathematics teaching research in middle schools in China mainly focus on four areas: mathematics teaching classroom research in middle schools, teaching mode research under core literacy, research on cultivating mathematical innovative thinking and ability, and research on infiltrating mathematical thinking methods into classroom teaching.**

## Keywords

**Middle School Mathematics Teaching, Research Hotspot, Knowledge Map, Keyword Analysis**

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

数学是一门综合性较强的学科, 中学数学在整个数学学习中占据重要地位且受到广泛关注。自 2020 年版新版高中课程标准颁布, 该版课标突出活动课程, 强调提升数学建模活动和数学探究活动地位, 重视数学文化, 强调将数学文化的融入数学教学中[1]。新修订的《义务教育数学课程标准(2022 年版)》主要通过完善数学课程性质与基本理念, 明确核心素养及其阶段性表现, 对课程内容进行结构化处理, 并对部分内容进行适当调整新增学业质量标准, 刻画学生学习表现, 综合考量学生数学核心素养的发展水平[2]。基于时代要求和社会发展需要, 中学数学逐渐成为研究热点之一, 为了解我国中学数学教学研究热点, 本文选取了 CNKI 上 435 篇学术期刊的关键词作为分析材料, 通过知识图谱分析我国近十年来中学数学教学研究热点问题。

## 2. 资料来源与研究进展

### 2.1. 资料来源

在 CNKI 学术期刊上高级检索搜索关键词中学数学教学, 期刊发表时间设定为 2012 年~2022 年, 共检索出 457 篇相关文献。人工阅读检索删除其中 32 篇与中学数学教学关键词无关的文献, 最终确定相关研究文献 435 篇。将不同单位来源的期刊的关键词进行格式和内容标准化。

### 2.2. 研究进展

以 Bicomb2.0 和 SPSS26.0 为研究工具。具体操作步骤为: 首先确定研究主题, 在 CNKI 中对关键词进行高级检索, 人工筛选出符合该主题的文献, 以 Notefist 格式导出参考文献文本; 其次, 打开文件夹将关键词文本另存为 XML 文档格式并利用 Bicomb2.0 提取关键词并进行词频统计, 设定阈值为 6; 再次, 利用 Bicomb2.0 的词频分析功能生成词篇矩阵并导出; 最后, 在 Bicomb2.0 中将所导出的词篇矩阵数据, 利用刻度中的多维标度与样本聚类分析功能得出关键词聚类树状图与战略坐标图[3]。

## 3. 研究结果与分析

### 3.1. 高频词统计与分析

在 435 篇文献中检索出关键词频次共有 1604 次, 通过对关键词进行排序, 设定阈值 6 提取出 32 个

关键词频次共计 591 次占总体的 36.8%，其中前 12 个关键词的频次分别为中学数学(118 次)、中学数学教学(106 次)、数学教学(73 次)、教学(21 次)、数学(20 次)、中学(20 次)、教学方法(18 次)、初中数学(15 次)、信息技术(15 次)、高等数学(13 次)、农村中学(12 次)、数学建模(12 次)等，从关键词频次中可以得出我国中学数学教学的研究热点(表 1)。

**Table 1.** Ranking table of high frequency keywords in middle school mathematics teaching

**表 1.** 中学数学教学高频关键词排序表

序号	关键词	频次	序号	关键词	频次	序号	关键词	频次
1	中学数学	118	12	数学建模	12	23	多媒体	7
2	中学数学教学	106	13	教学模式	11	24	兴趣	6
3	数学教学	73	14	创新能力	10	25	中学教学	6
4	教学	21	15	学习兴趣	10	26	中学生	6
5	数学	20	16	课堂教学	10	27	创新	6
6	中学	20	17	培养	9	28	核心素养	6
7	教学方法	18	18	应用	9	29	数学思想方法	6
8	初中数学	15	19	新课改	9	30	创新思维	6
9	信息技术	15	20	数学史	9	32	作用	6
10	高等数学	13	21	渗透	8			
11	农村中学	12	22	数学思想	8	合计	591	

### 3.2. 关键词 Ochiai 系数矩阵

为进一步了解高频关键词之间的联系，用 Bicomb2.0 共词分析软件对 32 个高频关键词进行分析，生成词篇矩阵。将该矩阵导入 SPSS26.0，选取 Ochiai 系数将其转化为相似矩阵。相异矩阵中的数值的大小表明对应的两个关键词间的距离远近，数值越接近 1，表明关键词间的距离越近，相似度越大；数值越接近 0，表明关键词间的距离越远，相似度越小[4]。选取前 8 个关键词(表 2)所示可以看出，以“中学数学”为例各个关键词距离中学数学由远及近的顺序依次为：中学(0)、中学数学教学(0.009)、数学(0.021)、初中数学(0.024)、数学教学(0.075)、信息技术(0.143)、教学方法(0.152)。其中，中学数学与中学数学教学、初中数学、数学、数学教学、信息技术、教学方法等关键词间距离很近，这个结果初步揭示出，在信息时代背景下，已发表的关于中学数学教学期刊中，经常会与信息技术、教学方法等结合在一起。

**Table 2.** High-frequency keyword dissimilarity matrix

**表 2.** 高频关键词相异矩阵

关键词	中学数学	中学数学教学	数学教学	教学	数学	中学	教学方法	初中数学	信息技术
中学数学	1.000	0.009	0.075	0.241	0.021	0.000	0.152	0.024	0.143
中学数学教学	0.009	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.050	0.100
数学教学	0.075	0.000	1.000	0.000	0.000	0.340	0.055	0.030	0.151
教学	0.241	0.000	0.000	1.000	0.244	0.146	0.000	0.056	0.000
数学	0.021	0.000	0.000	0.244	1.000	0.200	0.000	0.000	0.058

Continued

中学	0.000	0.000	0.340	0.146	0.200	1.000	0.000	0.000	0.058
教学方法	0.152	0.000	0.055	0.000	0.000	0.000	1.000	0.243	0.000
初中数学	0.024	0.050	0.030	0.056	0.000	0.000	0.243	1.000	0.000
信息技术	0.143	0.100	0.151	0.000	0.058	0.058	0.000	0.000	1.000

### 3.3. 高频关键词的聚类分析

将 Bicomb2.0 中导出的词篇矩阵导入 SPSS26.0 中, 通在分析列表选择分类中的系统聚类功能得出中学数学教学研究热点聚类树图, 可以将我国近十年来中学数学教学研究分为四大种类[5] (图 1)。

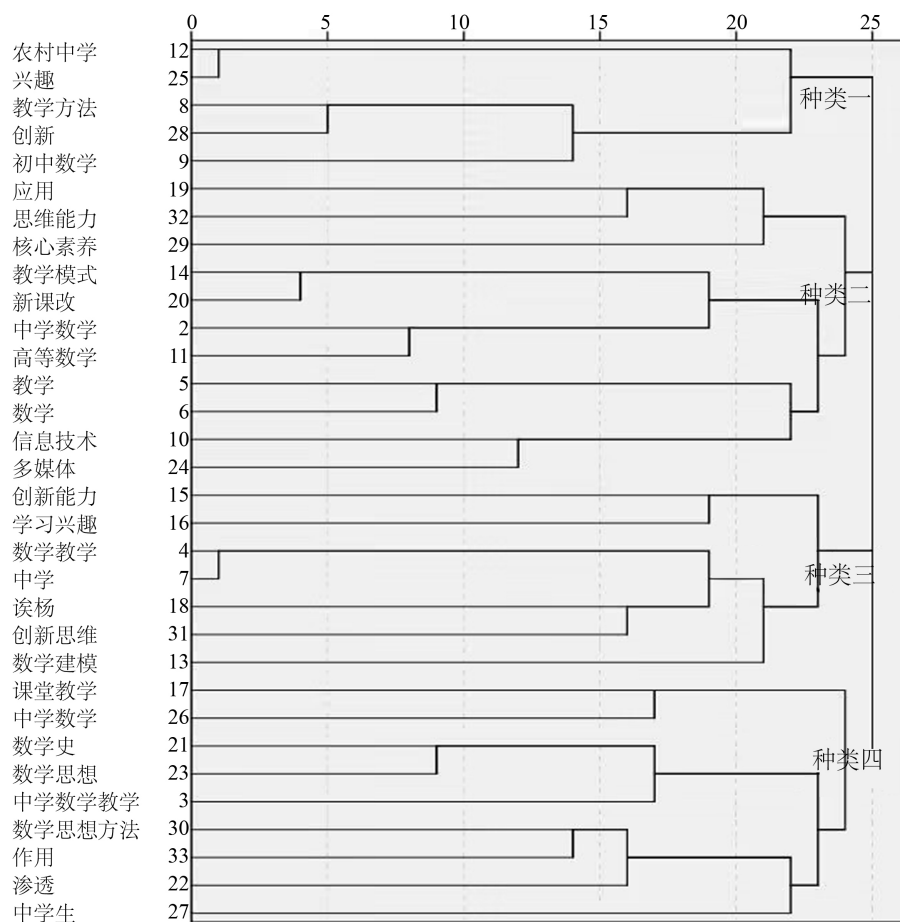


Figure 1. High frequency keywords in middle school mathematics teaching pedigree chart  
图 1. 中学数学教学高频关键词谱系图

种类 1 为中学数学教学方法研究, 其关键词为: 农村中学、兴趣、教学方法、创新、初中数学。随着新课改不断深入, 农村中学数学教学效率和教学质量得到明显提高, 在数学教学过程中合理的利用多种教学方法从而提高课堂效率。

种类 2 为在核心素养下的教学模式研究, 关键词为: 应用、思维能力、核心素养、教学模式、新课改、中学数学、高等数学、教学、数学、信息技术、多媒体。表明了在新课标背景之下采用高校课堂

模式进行中学数学教学[6]。教师可以运用信息技术教学法开展数学教学活动, 根据学生的实际情况, 充分考虑学生的个性化和差异性, 激发潜能[7]。

种类 3 为培养数学创新思维和能力研究, 关键词为: 创新能力、学习兴趣、数学教学、中学、培养、创新思维、数学建模。目前国内对“如何培养学生的数学创新思维能力”这一重大课题的探索和研究相当不足甚至有所缺失。表明在数学教学中应该如何培养中学生的数学创新思维能力是值得研究的课题[8]。

种类 4 为在课堂教学中渗透数学思想方法研究, 关键词为: 课堂教学、中学教学、数学史、数学思想、中学数学教学、数学思想方法、作用、渗透、中学生。这表明在课堂中不断渗透数学思想方法能够增强课堂教学效果, 还能发散学生的创新思维, 进而提升解决数学问题的能力, 这对于学生将来的发展有着重要的意义。此外, 在国内中学教学中越来越注重渗透数学文化[9]。

### 3.4. 近十年中学数学教学研究热点及分析

将近似值矩阵导入 SPSS26.0 进行多维标度分析, 选择 Z 得分标准化方法。结合多维尺度分析图和聚类分析图, 绘制出中学数学教学研究热点知识图谱, 结果如图 2 所示。

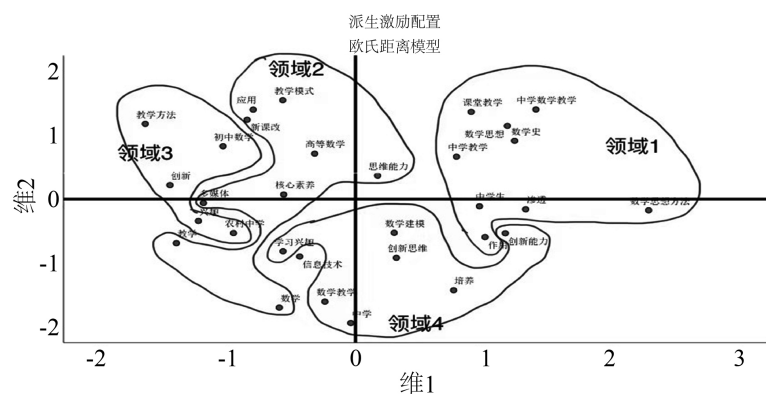


Figure 2. Distribution map of hot research areas in middle school mathematics teaching

图 2. 中学数学教学研究热点领域分布图

领域 1 对应上述聚类树状图种类 4, 在二维坐标中主要位于第一象限中, 处在中心位置, 表明课堂教学中渗透数学思想方法研究成为热点问题, 说明该领域有大量学者进行研究, 论文的发表量也远超其他领域, 表明为近年研究热点问题之一, 但同时也表明该领域基础研究已经完备, 后续研究难度较大。

领域 2 对应上述聚类树状图种类 2, 在二维坐标中主要位于第二、三象限中, 表明在核心素养下教学模式研究这一领域结构比较松散。信息技术、教学、培养学生学习兴趣这些主题位于第三象限主题领域内部链接紧密, 题目明确, 并且有研究机构在对其进行正规的研究[10]。但是该领域研究目前热度不大。表明近十年来在这一领域的研究进展小, 在整个研究网络中具有较大的发展空间。

领域 3 对应上述聚类树状图种类 1, 在二维坐标中主要位于第二、三象限中, 中学数学教学方法研究领域结构比较松散。这些领域的工作有进一步发展的空间, 在整个研究领域中具有较大的潜力。

领域 4 对应上述聚类树状图种类 3, 在二维坐标中主要位于第四象限中, 说明培养数学创新思维和能力研究领域研究目前热度不大, 学者在这一领域的研究较少, 发文量较少, 但是在实际教学过程中培养数学创新思维与创新能力及其重要, 在这一方面未来可能成为研究热点问题, 有较大的研究空间(图 2)。

## 4. 结论

近十年来, 在新课改的时代背景下, 中学数学教学重心从注重“应试教育”到重视“素质教育”的转变, 从重视教师的教到重视学生的学的转变。在教学过程中采用更多合理的教学方法。将信息技术引用到教学中来, 不断培养学生核心素养, 激发学生的学习兴趣。在课堂中渗透数学文化以及数学思想方法, 将核心素养理念深入到教学中。文章主要从四个领域进行分析, 结果表明, 在核心素养下教学模式研究领域、中学数学教学方法研究领域、数学创新思维和能力研究领域有较大的进展空间。在实际教学过程中培养数学创新思维与创新能力及其重要。此外, 近三年来受到疫情影响, 利用信息技术进行线上教学这一方式也受到的广泛关注, 在这一方面结合实际教学有一定研究价值。

## 基金项目

伊犁师范大学教育教学研究和改革项目(YSYB2022104)。

## 参考文献

- [1] 吕世虎, 彭燕伟. 2020 版高中数学课标中课程结构的变化和特点[J]. 数学教育学报, 2022, 31(4): 1-6.
- [2] 曹一鸣, 刘冰. 数学课标(2022 年版): 开启数学课程改革新征程[J]. 中小学管理, 2022(6): 20-23.
- [3] 郭文斌, 俞树文. 我国远程教育研究热点知识图谱——基于 3170 篇硕士及博士学位论文的关键词共词分析[J]. 电化教育研究, 2014, 35(2): 45-49+67.
- [4] 郭文斌. 知识图谱: 教育文献内容可视化研究新技术[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2016, 34(1): 45-50+114.
- [5] 王庆超, 孙芙蓉, 袁娇, 姜丽希. 我国教师教学行为研究热点及演进——基于 949 篇 CSSCI 期刊论文知识图谱分析[J]. 教育评论, 2016(11): 102-106.
- [6] 赵思林, 潘超. 中学数学教师核心素养及构成要素[J]. 数学教育学报, 2021, 30(2): 48-54.
- [7] 李铁平. 中学数学高效课堂教学方法[J]. 中国教育学刊, 2022(S1): 124-126.
- [8] 李红霞, 尤娜, 赵思林. 数学创新思维能力的培养策略[J]. 数学通报, 2022, 61(9): 17-20+26.
- [9] 张晟钰. 中学数学思想方法的分类及其教学[J]. 科技资讯, 2020, 18(35): 82-84.
- [10] 冯璐, 冷伏海. 共词分析方法理论进展[J]. 中国图书馆学报, 2006, 32(2): 88-92.