

# 我国小学数学研究热点主题的趋向与反思 ——基于中国知网 2011-2020 年的文献计量分析

杨旭 赵彦宏 刘佳

(哈尔滨师范大学 教育科学学院 河北秦皇岛 066000)

**摘要:** 为探究我国小学数学研究的现状和发展趋势,本文以中国知网(CNKI)的核心文献为基础,对国内 2011-2020 年间有关小学数学的研究进行了文献计量和知识图谱分析。近十年来,对小学数学热点问题的研究主要分为:小学数学教材研究、小学数学课堂教学与策略研究、小学数学教师专业发展研究、小学数学核心素养研究、小学数学教学与信息技术融合研究五个方面。

**关键词:** 热点主题;文献计量分析;小学数学

**Abstract:** In order to explore the current situation and development trend of primary school mathematics research in China, based on the core literature of China National Knowledge Network (CNKI), this paper conducted a bibliometrics and knowledge graph analysis of the domestic primary school mathematics research from 2011 to 2020. In the past ten years, the research on hot issues in primary school mathematics is mainly divided into five aspects: primary school mathematics teaching materials, primary school mathematics classroom teaching and strategy research, primary school mathematics teacher professional development research, primary school mathematics core literacy research, primary school mathematics teaching and information technology integration research.

**Key words:** Hot topics; Bibliometric analysis; The elementary school mathematics

## 一、引言

在我国全面推进素质教育的背景下,教育部 2011 年颁布《全日制义务教育数学课程标准(2011 年版)》强调要“培养学生的创新精神和实践能力”。小学数学作为一门逻辑、脉络极为丰富的学科,在学生数学逻辑思维的建立、数学创新能力的培养等方面发挥着重要作用,对学生的数学素养和理性思维的提高也不容小觑。本文利用 CiteSpace 软件(引文空间)探寻近十年来小学数学的热点主题,以期对小学数学的研究现状有清晰客观地把握,能为今后的研究和教学提供一些借鉴和参考意义。

## 二、数据来源与研究工具

### 1. 数据来源

我国对于小学数学的研究始于二十世纪五六十年代,不同学者对小学数学教材内容及教学体系等进行了初步探索。本文以 CNKI 核心期刊为文献来源,采用数据库的高级检索方法,以“小学数学”为主题,设置年限为“2011 年-2020 年”,获得 1196 篇相关文献。为保证研究资料的有效性,删除会议、公告等非研究资料,得到有效文献 893 篇。将这些文献的题录信息以 NoteExpress 格式、Refworks 格式从数据库中导出,利用知识图谱和文献计量进行分析。

### 2. 研究工具

本文利用 CiteSpace 文献计量软件进行统计分析,此软件是美国费城德雷克塞尔大学陈超美博士开发的知识图谱工具。通过量化的数据能够更客观、直观地反映一个学科或领域的研究热点和主题,帮助我们了解一个学科的现状和前沿热点,分析该学科的嬗变史,从而预测该学科的发展趋势。

## 三、小学数学的基本情况分析

本文从发文量、作者和机构三个方面对 CNKI 近十年收录的 893 篇核心期刊进行统计。

### 1. 发文量分析

发文量可以了解某领域的研究现状及进展情况,具体发文量的时间分布见图 1。



图 1 发表量的时间分布

研究发现:2011-2013 年发表论文数量有所下降;2014 年-2016 年论文数量稳步增长并达到峰值;2017、2018 年论文数量又稍有回落;2019-2020 年所发表的论文数量又在逐年增加。而 2012 年、2013 年与 2017、2018 年相比出现较大波动,其原因值得我们深入研究。

### 2. 作者分析

为探索我国小学数学领域研究作者和结构特征,了解该领域的核心作者,实现对小学数学的跟踪研究。在 CiteSpace 界面中选择“Author”,得到发文作者的知识图谱如图 2 所示。



图 2 发文作者的知识图谱

据统计,小学数学领域 2010 年-2020 年间论文作者共有 265 位,表 1 为近十年发文量在 4 篇以上的作者列表。

表 1 小学数学研究核心作者

姓名	发文数量(篇)	姓名	发文数量(篇)
宋乃庆	15	于波	5
马云鹏	14	于正军	5
崔光佐	7	魏雪峰	4
宋运明	7	卞孔秀	4
吉智深	7	李欣莲	4
孔凡哲	6	张文宇	4
史宁中	6	张平	4
刘久成	6	吴玉国	4
刘晓萍	5		

统计发现:近十年发表量在 10 篇及以上的作者只有宋乃庆、马云鹏 2 位学者,10 年间发文量在 4 篇及以上的作者共有崔光佐、宋运明、吉智深等 17 位。这些作者既有高校教师和管理人员,也有小学数学教育管理的干部。例如,宋乃庆主要以小学数学教科书的编写和教科书难度研究为主。马云鹏主要研究中小学数学教育及课程改革等。他们对小学数学教育问题进行了集中稳定的研究,形成了特色鲜明的研究成果。

### 3. 机构分析

对机构的分析,可以探明其主要研究力量和团队结构。在 CiteSpace 界面中选择“Institution”,得到发文机构的知识图谱如图 3 所示。



图 3 发文机构的知识图谱

利用 CiteSpace 软件对题录信息中的发文机构进行分析,并对主体机构进行归纳,得到机构发文量在 10 篇及以上的信息如表 2 所示。

表 2 小学数学研究核心机构

机构	发文数量(篇)	机构	发文数量(篇)
北京师范大学	49	南京师范大学	13
东北师范大学	43	华南师范大学	11
西南大学	41	天津师范大学	10
华东师范大学	27	人民教育出版社	10

结果显示,小学数学领域的核心机构主要是师范院校、985 大学和一些出版社。其中,发文数量在前三的核心机构是:北京师范大学(49)、东北师范大学(43)、西南大学(41)。它们共同构成小学数学领域的主要研究基地,在小学数学领域处于国内领先地位。一些机构之间也存在着合作关系,通过合作将小学数学领域的研究力量凝聚在一起,推动着研究的进一步提升与突破。

#### 四、关键词共现分析与研究主题

关键词是对文章或著作中心主题的高度总结和提炼,在一个研究领域,经常使用中心性和频率较高的关键词来识别热点问题。为系统地分析我国小学数学领域中题录信息的主题词,本文利用 CiteSpace 软件,绘制了相关研究热点的科学知识图谱,如下图 3 所示。

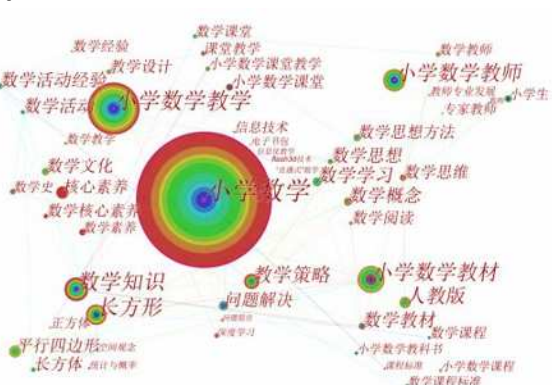


图 3 小学数学领域的知识图谱

在图 3 中,圆形节点表示关键词出现的频率,节点越大,关键词出现的次数越多。相反,则越少。从知识理论的角度来看,频次和中心性高的关键词一般都是一段时间内众多研究者共同关注的问题,也就是研究的热点和前沿。小学数学领域的研究热点主要有:小学数学教材、小学数学教师、教学策略、核心素养、平行四边形、小学数学课堂、数学思想方法、数学文化、数学教材、信息技术、电子书包等方面。

将高频关键词进行分类汇总得到关于小学数学前 20 的关键词及中心性,见表 3。最终将关键词划分五类:小学数学教材研究、小学数学课堂教学与策略研究、小学数学教师专业发展研究、小学数学核心素养研究、小学数学教学与信息技术融合研究。

表 3 小学数学(前 20)关键词及中心性

序号	关键词	频次	中心性
1	小学数学	207	0.45
2	小学数学教学	81	0.17
3	小学数学教材	43	0.15
4	数学知识	38	0.22
5	小学数学教师	36	0.10
6	长方形	33	0.14
7	教学策略	25	0.19
8	核心素养	20	0.07
9	平行四边形	20	0.04
10	人教版	18	0.10
11	数学	16	0.07
12	问题解决	16	0.06
13	数学学习	14	0.08
14	小学数学课堂	13	0.05
15	数学概念	14	0.06
16	小学生	12	0.03
17	数学思想方法	12	0.03
18	数学文化	12	0.05
19	数学教材	11	0.06
20	数学活动经验	11	0.04

#### 1. 小学数学教材研究

这一聚类可归纳为小学数学教科书的比较与编写分析、小学数学教科书的使用。

在小学数学教科书的比较与编写方面,不同国家的教材在编写形式、难度范围以及教法策略方面存在较大差异。

在国际上,有学者从教材编写理念、编写形式、教材广度和难易度等方面,对 21 世纪我国与 10 个发达国家的教材进行了比较研究。它的核心是倡导学生自主学习,发展学生的文化素养。有的学者则以具体课程为例分别从宏观和微观的角度对其编写依据、内容设计、核心概念和规则的呈现方式等进行分析,从而得出国内与国际对某一特定知识的比较。

我国不同版本的小学数学教材在教学内容、教材编排、数学史、数学思想等方面也略有差异。学者们选择研究的数学教材版本有人教版、北师大版、西南师大版、华师大版、苏教版以及湘教版。有研究者从纵、横两个维度对人教版、苏教版和北师大版教材的教学内容、例题的情景创设、思维层次等进行了分析比较,以期在教学活动中提高学生的数学素养、逻辑分析和推理能力。对不同版本的数学教材进行全面的比较分析,为能编写真正适应不同地区学生发展特点的数学教材提供参考,以促进我国课程改革的有效实施和目标的实现。

在小学数学教科书的使用研究方面,小学数学教材是数学知识的载体,也是教师教学、学生学习的媒介。小学数学教科书的有效使用是教师教材掌握能力的体现,其中教材使用的方法、例题的使用、案例分析都是教材使用中的热门话题。有学者认为,应该从读懂教材的思路、编排意图、结构入手,挖掘教材中培养学生思维、能力的因素,拓展延伸教材内容,使我们的课堂因“活生生的教材”而充满活力。有的学者以综合教材观为基础进行经验总结性研究,对数学教材的使用策略提出多种建议。

#### 2. 小学数学课堂教学与策略研究

这一聚类主要聚焦小学数学课堂教学策略的研究,研究者们基于不同的思想、方法以及案例探索小学数学课堂教学的有效策略,帮助学生更好地理解数学知识,提高课堂教学质量。一些学者从深度学习概念出发提出了几种方法来重建小学数学课堂样态,在此基础上,通过设计深层次的数学问题,培养学生具有“数学观”、“数学思维”、“数学表达”和“数学方法”。

在创设问题情境方面,有学者认为,数学课堂教学中的问题情境,既可以使枯燥抽象的数学知识贴近学生生活实际,又可以激发学生探究知识的内在需要。有学者就如何实现高效率数学教学,提高课堂教学质量进行了研究,还有学者就其实质、难点和目标、概念教学策略、误区及国外数学概念教学等六个方面进行了探讨,目的在于解决教学实践问题的同时,逐步形成普适于小学数学概念教学的教学策略、理论或观点等。也有学者认为,在小学数学教学中渗透数学思想,对小学生的学习深度和教师的教学效果都有很大的影响。

在课堂教学如何培养学生的数学思维方法的问题上,有的学者认为,通过渗透数形结合思想或具体教学内容,可以培养学生的数学思维能力。要结合教学内容,以渗透数学思想为教与学的目的,从而提高学生的数学素养,为学生终身发展奠定基础。

### 3. 小学数学教师专业发展研究

这一聚类可归纳为小学数学教师专业发展、专家教师、数学教师等。教师专业发展是 21 世纪教师教育改革的热点问题,有学者认为,小学数学教师专业成长路径的主要特征是“在实践中学习,在群体中成长”,并从理论和教学实践的角度对两者的关系进行了辩证分析。另外,随着学校越来越重视“问题提出”,教师在教学中运用问题提出教学成为迫切需要。一些学者对小学数学教师的“问题提出”做了相关研究。首先,要把问题提出用于教学,其次,要把重点放在教师专业学习上。数学知识的程序性理解和概念性理解对学生的数学学习具有多方面的促进作用。一些学者从小学数学教师的学科专业知识(PCK, MPCK)等结构特征出发,对学生进行全面认识,树立了正确的教学目标和教学理念,不断强化学科知识结构和表征。

有研究比较了专家型小学数学教师和普通教师的专业知识水平及表现,发现专家型小学数学教师和普通教师在教师专业知识几个大维度上存在显著差异,大多数小学数学教师缺乏探究意识和解决开放问题的能力。应完善数学思想史方面的内容,提高教师的探究意识和解决问题的能力,形成优势互补、分层设计的师资培养模式。另外,数学教师实践能力的概念,结构的发展的措施、策略优化方法、特点和教育意义等,都是今后研究的重要方向。

### 4. 小学数学核心素养研究

这一聚类可归纳为小学数学核心素养、数学核心素养等方面。数学核心素养是学生学习数学应当达成的有特定意义的综合能力,初等教育中的小学数学核心素养,是小学生应具备的必要素质和关键能力,能适应终身发展和社会发展的需要。有研究者对数学核心素养发展脉络进行梳理,有关数学核心素养研究正从理论概念的界定走向实践教学。

在具体研究内容分析上,主要从内涵与构成要素、影响因素、测量与评价、生成与培养机制等四个方面展开。在小学数学教学中,充分发挥学生的主体作用,是培养学生数学核心素养的必然选择。对于核心素养的评价,学者们从知识理解、迁移和创新等方面探讨了不同知识学习形态对数学核心素养的影响。一些学者在梳理核心素养概念的同时,就数学核心素养的培养和发展等系列问题进行了探讨和思考。核心素养的生成过程和外显两个方面都应受到重视。为此,在核心素养培养的背景下,注重学科知识与素养培养,研究数学核心素养的影响因素,并对数学素养、数学能力以及培养策略进行研究。

### 5. 小学数学教学与信息技术融合研究

这一聚类可以归纳为信息技术的相关研究。在 21 世纪,小学数学教材内容的信息化发展已成为不可阻挡的趋势。有研究探讨了现代信息技术应用于小学数学教学的必要性,认为利用现代信息技术可以提高知识的直观性,帮助学生更好地理解 and 接受知识。有学者以中国、韩国、新加坡等十四国为研究对象,对数学课标文本中使用信息技术的比重、学段、种类和范围进行了比较分析。有学者认为在教学中使用电子书包,使课堂学习不受地域、时间的限制,极大的改变了学术的学习方式。一些学者对电子书包在学生体验、互动课堂案例研究、教学模式设计等方面进行了探讨。

有学者对如何运用信息技术促进小学数学思维和创新能力的培养进行了研究,强调运用信息技术在数学课堂中创设情景,提高数学教学质量,促进小学数学教学模式的改革,促进数学教师专业成长。近年来,随着互联网的迅速发展,教学形式和内容也日趋多样化。其中,微课教学形式得到广泛应用,在微课程的设计、实施和应用建设方面,不同学者进行了优化和整合。

### 五、结语

本文从发文量、作者、机构与关键词方面对我国 CNKI 近十年收录的 893 篇文献题录信息进行了可视化分析。可以发现:近 10 年来,我国小学数学领域的发文量虽有所波动,但总体呈稳步发展态势。一些优秀学者和机构成为小学数学研究领域的主力军。小学数学的热点主题主要围绕在小学数学教材、小学数学课堂教学与策略、小学数学教师专业发展、小学数学核心素养、小学数学教学与信息化融合五个方面进行研究。

总之,小学数学领域的文献主要集中在数学概念、教材、课程、教学等方面,对学科发展、数学文化建设的促进作用十分有限。对数学教材的研究更多地是描述性的,应寻求数学教材编写、使用与评价的理论依据,以具体课例为载体进行课堂策略教学研究。对教师专业发展的研究主要集中在专业知识方面,对专业能力、观念和信念的研究不足,研究的系统性有待深化。关于核心素养的主题研究主要围绕概念、内涵等观念层面展开,今后的研究应更加注重数学应用与实际生活问题的解决、思维深度与知识应用广度的提高,促进学生核心素养的形成。对现代信息技术方面的研究主要集中于教学实践方面,在内涵和目标定位方面的研究还有待加强。

### 参考文献:

- [1]中华人民共和国教育部.义务教育数学课程标准(2011年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2012.
  - [2]侯剑华,陈悦,王贤文.基于信息可视化的组织行为领域前沿演进分析[J].情报学报,2009,28(3):422-430.
  - [3]顾立军.小学数学教材主题图引教作用的挖掘和利用[J].教学与管理,2020(11):51-53.
  - [4]宋乃庆,张莎莎,陈婷,李忠如,蔡金法.基于“问题提出”的小学数学教师主题式专业发展:理论建构与实践探索[J].数学教育学报,2021,30(01):12-18.
  - [5]李杰,陈超美.citespace 科技文本挖掘及可视化[M].首都经济贸易大学出版社,2016.
  - [6]Chen C. CiteSpace II: Detecting and Visualizing Emerging Trends[J]. Journal of the American Society for Information Science & Technology, 2006, 57(3): 359-377.
  - [7]任增元,孙悦.《比较教育研究》的文献计量学研究——CSSCI 数据揭示的热点主题与知识基础[J].比较教育研究,2013,35(11):14-19+54.
  - [8]任增元,安泽会.雅斯贝尔斯《什么是教育》的学术影响研究——以 CSSCI(1998-2011)的文献计量为基础[J].现代大学教育,2013(06):46-53+112.
- 基金项目:本文系 2020 年度哈尔滨师范大学研究生教育教育改革重点项目“师范专业认证背景下小学教育专业领域本硕一体化培养模式研究与实践”;黑龙江省教育科学“十二五”规划项目(课题编号:GJC1215803)的研究成果。黑龙江省高等教育教学改革研究一般项目教改项目,面向师范生 MPCK 发展的“在线-课堂-实践”一体化教学模式研究,(项目编号 SJGY20200372)。