

基于知识图谱的数学阅读研究热点及趋势分析

田丽丽

河南师范大学数学与信息科学学院, 中国·河南 新乡 453000

【摘要】随着信息时代的发展, 社会已经进入了数学新时代, 信息的收集需要依靠阅读, 当然数学阅读作为信息获取的一部分是十分重要的。本文以知网为数据来源, 利用可视化网络分析软件CiteSpace对1994到2021年的624篇数学阅读文献样本进行研究, 分析了我国数学阅读的研究热点和发展趋势。研究显示: 数学阅读研究领域缺乏持续关注该领域的核心作者以及专业、稳定的科研队伍。研究热点也从早期的指导学生阅读逐步过渡到基于核心素养关注小学生的阅读状况。

【关键词】数学阅读; 知识图谱; 小学数学; 核心素养

Research Hotspots and Trend Analysis of Mathematical Reading Based on Knowledge Graph

Tian Lili

School of Mathematics and Information Science, Henan Normal University, Xinxiang, Henan 453000, China

[Abstract] With the development of the information age, society has entered a new era of mathematics, and the collection of information needs to rely on reading. Of course, mathematical reading is very important as a part of information acquisition. Using CNKI as the data source, this paper uses the visual network analysis software CiteSpace to study 624 mathematical reading literature samples from 1994 to 2021, and analyzes the research hotspots and development trends of mathematical reading in my country. The research shows that the field of mathematics reading research lacks core authors who continue to pay attention to this field and a professional and stable scientific research team. The research hotspot has also gradually transitioned from guiding students to read in the early stage to focusing on the reading status of primary school students based on core literacy.

[Key words] Mathematical reading; Knowledge map; Primary school mathematics; Core literacy

随着科技的发展和进步, 人类社会已经进入数学发展新时代, 新时代社会提倡终身学习, 现代教育的目标就是要培养有自学能力的学生, 当然数学阅读能力作为自学的一部分是现代入必备的素质之一, 日渐数学化的社会让人们意识到数学阅读在日常生活中发挥着不可替代的作用。我国颁布的《义务教育数学课程标准(2011年版)》与《普通高中数学课程标准(实验稿)》都强调, 应该提倡阅读自学的学习方式, 教师也应该指导学生进行阅读自学; 本文对近27年的数学阅读研究现状进行梳理以及未来研究发展热点和趋势进行预判, 以期引起更多学者对数学阅读的关注和进一步研究。

1 数据来源与研究方法

1.1 数据来源

期刊的时效性比一般的研究报告和论文要强很多, 它能够及时地反映出某一研究热点的研究状况与发展方向。本研究主要以中国知网为检索平台, 在高级搜索的主题框内输入“数学阅读”, 共检索文献865条(检索时间为2021年10月15日)。在此基础上, 经过两人按照一定筛选标准逐条筛选, 最终得到有效分析文献624条。

1.2 研究方法

本研究采用美国德雷塞尔大学陈超美教授研发的CiteSpace软件作为主要研究工具, 对搜集的资料做可视化分析^[1]。主要是对数学阅读研究领域的关键词和相关文献作者等信息进行可视化分析, 以此来了解目前数学阅读研究状况、研究的热点, 然后通过对关键词突现以及时区图谱分析未来数学阅读的研究方向。

2 研究结果与分析

2.1 研究态势与核心作者

(1) 研究态势。年度发文量的变化可以反映出数学阅读研究领域的整体发展态势以及不同年份数学阅读的大致研究状况。根据知网总库样本, 探索不同年份文献量的变化, 关于数学阅读

的研究大致可以分为三个阶段:

(2) 核心作者分析。发文量是作者劳动时间和劳动强度的度量, 发文量的多少是判断是否为核心作者的先决条件, 因此核心作者一直是学术发展的重要推动力。美国科学计量学专家普赖斯(Price D.S.)在洛卡特的洛特卡定律(Lotka's Law)的基础上对其深度和广度进行了扩展形成了普赖斯理论, 因此发文量大于等于3的作者为核心作者。此外我们发现, 在624篇数学阅读研究的有效文献中, 发文量在3篇及以上的学者仅9位, 发文量在两篇以上的学者也只有22位, 具体见表一, 但中介中心性都是0.00, 说明数学阅读研究领域缺乏持续关注该领域的核心作者以及研究群体^[2]。

表1 核心作者发文频次及中心性统计

序号	作者	发文量(篇)	中心性
1	杨红萍	8	0.00
2	高文君	7	0.00
3	田小现	6	0.00
4	郑大明	4	0.00
5	韩联郡	4	0.00
6	喻平	3	0.00

数学阅读研究领域已经形成了由杨红萍, 田小现, 高文君等学者为中心的学术团体。杨红萍和喻平, 田小现和高文君, 田小现和韩联郡, 洪云和林来顺等已经形成了密切的合作关系, 但从连线的情况看, 研究者的合作次数大多数都为1次, 而且合作主要集中在师生或者同事间的合作, 暂时还未形成一支稳定的科研队伍。此外各个机构之间的合作关联度比较低, 科研机构合作分散, 几乎全部处于独立状态, 暂时还未形成强大的科学的数学阅读研究团队。跨机构的有效合作或许会成为未来数学阅读研究的一个方向。

2.2 基于关键词共现的研究热点与趋势分析

(1) 数学阅读研究热点分析。为了更进一步找到数学阅读研究领域的关键词, 识别出数学阅读研究领域的热点, 对关键词的频次和中介中心性进行排名, “数学阅读”被高度聚焦, 中介中心性高达 0.77, 远远高于其他关键词。其次“阅读能力”“阅读”是仅次于检索主题词的中心性关键词, 中心系数分别为 0.26 和 0.21, 从研究对象来看, 小学数学的相关研究文献比初中数学相对较多。研究者依然关注阅读能力、数学语言、阅读材料、学生阅读、小学数学、数学课堂等。

CiteSpace, v. 5.8.R3 (64-bit)
 October 16, 2021 at 3:16:40 PM CST
 WoS: 0.1005 p=0.01
 Timespan: 1994-2021 (Slice Length=5)
 Selection Criteria: g-index (k=25), LRF=3.0, L/N=1.0, LBY=5, $\epsilon=1.0$
 Network: N=276, E=189 (Density=0.0205)
 Largest CC: 241 (87%)
 Nodes Labeled: 1.0%
 Pruning: None
 Modularity Q=0.93
 Weighted Mean Silhouette S=0.1074
 Harmonic Mean(Q, S)=0.1925

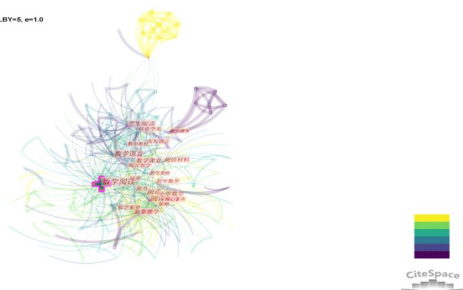


图1 关键词共现图谱

(2) 数学阅读研究趋势分析。数学阅读研究的突现词图谱可以帮助我们了解数学阅读研究主题的一个变化趋势,帮助我们了解各个时间阶段出现的较多或者使用频率较高的关键词,并以此判断数学阅读研究领域的发展研究趋势。

关键词“数学阅读”从1994年开始突现到2008年终止,说明在这一时期“数学阅读”受到多数研究者的重视,成为研究者早期研究的主要方向;在1994—2014年期间,关键词“阅读提纲、指导策略、阅读教材、培养学生、阅读课本等”突现程度一般,突变强度参差不齐,但研究范围广泛,该阶段的研究热点转移到数学阅读的方法、数学语言以及数学的学习之上,主要体现了该阶段数学阅读研究者对课本教材以及对学生阅读指导的重视;2014年,关键词“小学数学”“小学生”“培养策略”开始突现,突现程度较高,其中“小学数学”高达11.13,并且突变持续至今,说明近几年数学阅读研究者对小学数学阅读的关注度很高,很可能是未来几年数学阅读研究者持续关注的主要方向。

Top 21 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	1994 - 2021
学生阅读	1994	6.48	1994	2008	
阅读提纲	1994	3.22	1994	2003	
指导策略	1994	2.63	1994	2008	
教学中	1994	2.57	1994	2003	
阅读教材	1994	2.53	1994	2008	
培养学生	1994	2.52	1994	2008	
数学课本	1994	2.21	1994	2013	
数学语言	1994	2.63	1999	2013	
方法	1994	2.13	1999	2008	
阅读材料	1994	3.28	2004	2013	
高等数学	1994	2.32	2004	2013	
数学阅读	1994	2.27	2004	2008	
数学学习	1994	2.24	2004	2013	
指导	1994	3.39	2009	2013	
阅读	1994	2.4	2009	2013	
小学数学	1994	11.13	2014	2021	
小学生	1994	4.13	2014	2021	
核心素养	1994	4.11	2019	2021	
小学	1994	3.74	2019	2021	
培养策略	1994	3.71	2019	2021	
阅读习惯	1994	2.04	2019	2021	

图2 关键词突现词图谱

3 结论与展望

3.1 研究结论

通过对1994到2021年的数学阅读研究的统计与分析发现,数学阅读已经广泛引起人们的注意,在科研领域形成一定的成果,为进一步研究数学阅读提供了重要的借鉴价值。但也不难发现,近些年来有关数学阅读的文章数量持续增加,但是从论文发表的期刊来源来看,在核心期刊发表的论文数目较低,普通期刊的论文数量较多。我们可以得出以下结论:

研究时区图谱和关键词突现词图谱表明,从1994年至今国内数学阅读的研究主要分为三个阶段。

从开始的注重培养学生的数学阅读策略到之后的注重数学阅读和学生的学习相结合,再到现在的注重基于核心素养下关注小学生的数学阅读,这将是今后数学阅读研究发展的重要走向。

3.2 未来展望

《全日制义务教育数学课程标准》指出我们要重视学生的数学阅读能力和应用能力,同时指出学生应该掌握处理实际问题的能力,而数学阅读对于这些问题的解决又起着十分重要的作用。数学阅读在日渐数学化的社会显得尤其重要,我们每天都在与数学信息打交道,数学阅读就是获取信息的基本途径,同时相关研究指出,拥有较高的数学阅读能力的人要比较弱的人更快的适应当前的社会化环境。因此,培养学生的数学阅读能力是新课程改革下对学生的基本要求。

(1) 深入拓展数学阅读的研究内容。相对于国外,我国对数学阅读的研究起步较晚,研究内容和方向偏狭窄,主要集中在对阅读现象和规律的探索,缺乏以数学语言为载体的研究;研究多停留在经验层面,关于数学阅读的研究缺乏理论指导,缺乏实证研究。扩大数学阅读的研究范围,从心理学角度揭示数学阅读的过程,通过心理现象探讨数学阅读规律;从教育学角度推测数学阅读的心理活动,深层揭示数学阅读现状。将数学阅读紧密结合心理学研究和教育学研究是未来发展的趋势所需。

(2) 培养核心力量引领的学术共同体构建。研究力量的多元化可以促进研究的进一步深化。基于核心作者共现图谱和研究机构分布图,研究机构主要以少数核心作者为主,几乎没有核心研究机构,并且研究人员与研究机构彼此与相互之间并未形成紧密的合作关系。数学阅读研究的研究人员大多为理论研究者,我们可以培养核心研究机构,通过举办相关学术会议加强机构间的相互联系,扩大研究团体;我们要鼓励跨界交流,鼓励不同研究机构的协同合作;再者我们要强化研究主体的自我规范意识,倡导创新倡导争鸣与批判,从而引领数学阅读研究不断创新。总之,我们要形成规范、高效、核心的研究团体,促进数学阅读的进一步繁荣发展。

(3) 基于核心素养培养小学生数学阅读能力。随着社会不断的社会化、信息化、数学化,我们发现培养学生的数学阅读能力就显得越来越重要,我们更要注重小学生数学阅读能力的培养。数学是一门高度抽象、逻辑复杂的学科,但是处于小学阶段的学生逻辑思维能力暂时还不够完善,很难消化数学知识,因此必须通过阅读来帮助学生了解所学习的知识,这对成绩的提升,阅读能力的培养都有积极意义。想要提高小学生的数学学习水平和学习能力,就需要教师立足于核心素养培养小学生的数学阅读能力,带领学生在不断的训练过程中提升数学阅读能力,培养学习数学的良好学习习惯是未来研究发展的趋势所需。

参考文献:

[1]侯剑华,胡志刚.CiteSpace 软件应用研究的回顾与展望[J].现代情报,2013,33(04):99-103.

[2]张铭凯,黄瑞昕.知识图谱视界中的劳动教育研究:回眸与反思[J].天津师范大学学报(基础教育版),2021,22(04):15-21.

[3] 邵光华. 关于重视数学阅读的再探讨[J]. 中学数学教学参考, 1999(10).

作者简介:

田丽丽 (1997.02.11-), 女, 汉族, 河南, 河南师范大学数学与信息科学学院, 学科教学(数学)研究生在读。