

Geogebra辅助我国数学教学的现状研究

童利莎

佛山科学技术学院

【摘要】为了了解Geogebra辅助我国数学教学的研究现状，本研究利用Citespace可视化分析工具，对以Geogebra辅助我国数学教学为主题的2010年1月至2021年8月的254篇文献进行了关键词和作者的分析，同时结合知网的可视化分析，得到相关的研究热点主要集中在高中数学、初中数学、小学数学这些学段，相关学者之间的合作很少，且研究领域还可以充分拓展。

【关键词】Geogebra；数学教学；可视化分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.092

Geogebra是由美国佛罗里达州亚特兰大大学数学系教授 Markus Hohenwarter设计的，它的名字是由“Geometry”（几何）与“Algebra”（代数）两个英文单词组合而成^[1]，这暗示它同时兼具几何与代数两大功能，可以全面应用于中小学数学各分支和各阶段的教学。2010年，在曹一鸣教授的带领下成立了我国第一个Geogebra学院，这之后已有多名数学系教授和数千名教师投入到对该软件的研究并将它应用于实际的课堂教学，但目前少有文献统计这方面的研究现状。综上，本文主要利用Citespace可视化图谱分析Geogebra辅助我国数学教学的现状研究，并希望能够通过现状提出一些未来的展望。

1 研究的数据和方法

在中国知网以“Geogebra数学教学”为主题进行检索，检索时间为2010年1月到2021年8月，共检索了293篇文献，剔除会议以及主题不相符的文献，最终一共得到254篇文献。本研究的分析工具采用的是Citespace5.7.R5W.7z，主要对文献进行了关键词和作者分析，还利用知网分析了有关于Geogebra作用于我国数学教学的文献发行总体趋势。

2 我国“Geogebra辅助数学教学”的研究现状分析

2.1 研究文献数量变化分析

论文数量的变化情况是测量和评析研究发展现状的重要指标之一^[2]。通过知网对2010-2021年间有关于Geogebra与数学教学的文献进行了发文量统计（见图1）。总的来看，相关文献的发文量总体是呈现“波动式稳步上升”的态势。“波动”主要集中在2010-2017年，需要说明的是2010年至2013年这几年由于总共只发表了3篇文献，因此统计图中没有显示，

究其原因主要是我国对于Geogebra的认识比较晚，在2010年之后才逐渐有学者开始对其进行研究，从2017年之后就一直呈现“稳步上升”的态势了。



图1 发文量变化趋势

2.2 关键词图谱分析

2.2.1 关键词共现图谱分析

关键词是对文章的中心的高度概括，利用Citespace软件绘制关键词共现图（见图2），可以了解我国关于Geogebra辅助数学教学的研究热点。为了能进一步说明研究特征，笔者通过表格统计部分关键词的频次和中心性，并由高到低排列（见表1）。

首先，笔者分析了相关研究热点的中心性，中心性是刻画关键词节点在知识图谱中重要程度的度量，一个节点的中心性越大就意味着这个节点的中介度越高^[3]。从表1可知，中心性最高的高频关键词是Geogebra，达到了1.64，这说明Geogebra是沟通其他研究内容的主要纽带。但是，排名前10位的高频关键词并非中心性都高，例如，信息技术和几何画板的中心性仅仅只有0.03，这说明关键词出现的频次与中心性并不呈正相关。

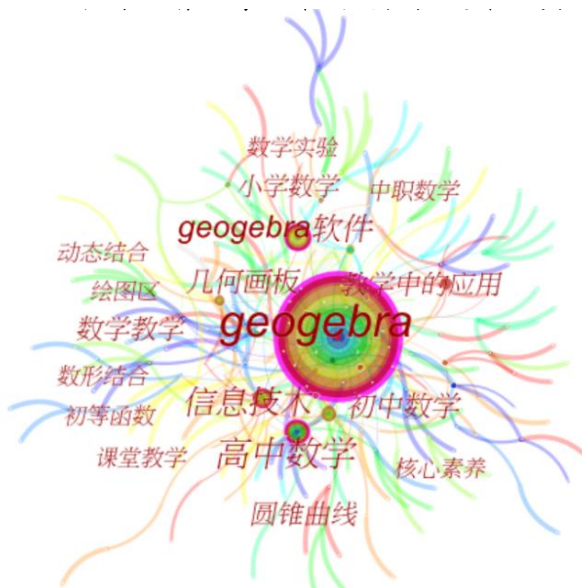


图2 关键词共现图谱

表1 关键词中心性

序号	关键词	频次	中心性
1	Geogebra	93	1.64
2	信息技术	9	0.03
3	高中数学	8	0.23
4	初中数学	7	0.12
5	小学数学	6	0.09
6	数学概念	6	0.07
7	几何画板	6	0.03
8	中职数学	6	0.22
9	数学教学	6	0.09
10	教学中的应用	5	0.15

接下来通过对图和表的分析，可以得出相关的研究热点包括Geogebra、信息技术、高中数学、初中数学、小学数学、中职数学、几何画板、教学中的应用等。也就是说Geogebra与数学教学整合的研究中，涉及的学段是高中、初中、小学和中职，涉及的内容可以从共现图中看出，主要有初等函数、圆锥曲线、核心素养等。在这一步主要是明确相关的研究热点，但不能仔细看出每一个研究热点之下的具体内容。

2.2.2 关键词时序图谱

关键词时序图谱（图3）除了可以按照时间来分析各聚类的研究成果，还可以看清楚各聚类之下的具体研究内容，本文主要是利用它后面的这个功能，具体操作是按照学段分析Geogebra辅助数学教学的具体内容，此处主要分析中学阶段。

首先是高中阶段，相关研究包括动态几何、数学实验、几何教学、教师培训、动手操作，动态探究。从研究的对象来看，在高中阶段，Geogebra辅助数学教学是从学生和教师两方面进行的，不仅注重学生自身的动手操作，还强调对教师的培训。随着2012年“互联网+”理念的首次提出，信息技术与数学课程向着深度融合的方向不断发展^[4]，这一阶段软件的多样性和复杂性，对数学教师提出了更高的要求，结合此次分析的结果，说明相关研究是比较贴合实际的。从研究的知识内容来看，主要集中在研究几何教学。笔者查阅了相关文献，发现大部分学者确实对于立体几何和圆锥曲线的研究比较多，对于其他方面比较少，对这方面感兴趣的学者可以在有可行性的前提下尝试探索空白的领域。

其次是初中阶段，相关研究主要有二次函数、反比例函数、核心素养，中考数学。第一，研究知识的所属领域主要是函数部分，这是由于初中生刚开始学习函数，难以理解其中比较抽象的概念，利用信息技术可以适当改善这一状况；第二，核心素养也在初中阶段的研究中，义务教育的核心素养主要是课标中提倡的是十大核心词，可以看出学者们对于核心素养的重视，也从另一方面说明了利用Geogebra培养学生的核心素养是有可行性的；最后，有部分研究者还将注意力放在Geogebra与中考数学的研究上，笔者查阅了部分文献，发现有学者认为利用Geogebra辅助中考动态几何题的教学，对于学生是非常有帮助的。

最后，从时间的角度看，从2010年到2021年，各聚类之下的成果都不少，相互之间连线也很多，说明各研究成果之间的衔接很强，有一定的继承性，可以看出有不少学者在努力整合geogebra与数学教学。

3 结论

结合相关热点和上述的分析结果，笔者就geogebra辅助我国数学教学的变化趋势和自身的一些建议发表如下看法：

相关研究会不断增多。知网可视化分析中反映出相关的发文量呈稳步增长的趋势，且有学者阐明了教育信息化让数学教学的全过程——从备课、课堂教学到测试均与以往有了很大的不同，再结合现如今信息技术的不断发展，可以预见未来会有更多的相关书籍和研究出现。

研究领域可进一步扩展。就关键词图谱的分析结果来看，目前还存在很多可研究的领域，就比如利用Geogebra辅助高中数学教学，目前的研究主要是针对圆锥曲线和立体几何，可以尝试对其他知识领域进行分析；研究的课程类型主要是新课教学，可以尝试对习题课进行研究。Geogebra起源于国外，国外的发展比我们快，若能够多去学习国外的先进成果，一定能探索出更多的发现。

参考文献

- [1]左晓明, 田艳丽, 负起. 基于Geogebra的数学教学过程优化研究[J]. 数学教育学报, 2010, 19(01): 99-102.
- [2]谭玉, 张涛. 创客教育研究的现状、热点与趋势——基于2013—2016年CSSCI 数据库刊载相关文献的知识图谱分析[J]. 现代教育技术, 2017(5): 102-108.
- [3]阙飞洋. 我国数学核心素养研究热点和趋势分析 —— 基于 Citespace 的数据分析[J]. 2020, 04-08.
- [4]张定强, 杨会芳, 杨怡. 信息技术与数学课程深度融合: 进阶之路与发展趋势[J]. 江苏教育研究, 2020, 46-52.

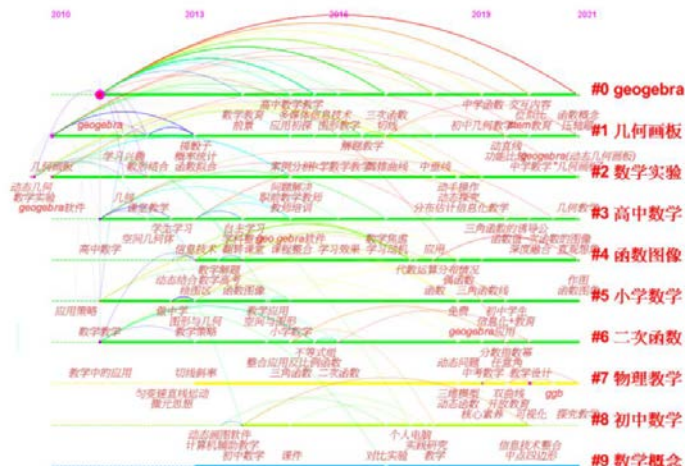


图3 关键词时区图谱