

数学教育模式研究的脉络、概况和热点

——基于 CiteSpace 的可视化分析

宋锐彪 孙蓉 化存才 康晓霞

(云南师范大学, 云南昆明 650500)

摘要: 基于知识图谱可视化的方法, 以中国知网数学教育模式主题文献为统计分析信息源, 对年度发文量、作者、刊发机构、关键词、合作网络图谱和研究聚类等方面进行统计分析, 并采用文献计量学、引文分析、统计等定量评价指标, 从多角度、多维度分析数学教育模式研究研究脉络、热点和趋势。研究发现我国数学教学存在学生任务重、效率低、重传授轻应用等现况不足, 结合新加坡数学教学模式研究内容分析我国数学教学模式面临着融合与衔接、师资与人才、标准与机制的挑战。结合教育教学改革趋势, 从数学教育模式的顶层设计、文化建设、科学普及、融合教育等方面提出建议框架, 以期为我国数学教育模式的发展提供参考。

关键词: 数学教育模式; 可视化分析; 主题演变; 热点趋势

如何紧跟数学教育改革的方向进行教学, 如何基于教学模式指导教学活动, 如何调整、选择教学模式来更好地适应数学教育形势的发展等研究选题一直是数学教育领域的关切热点。周魁生于 2018 年对我国数学教育现状进行分析研究深入说明了我国当下的数学教育现状与问题; 李祥林等人在 2019 年也对我国数学教育现状及应对措施给出了自己看法。类似地, 还有祁全武、钟家清都从其他的角度对我国数学教育现状与问题进行说明。对其他国家优秀数学教学模式的汲取与学习, 也成为必不可少的一环。以新加坡数学研究为案例, 有金海月等人早在 2017 年就对其展开研究, 近期也有张一鸣学者于 2022 年对融合信息技术的新加坡 STEAM 教育进行研究体现其价值所在。这也说明, 数学教育的发展一直都是许多学者热衷的研究方向, 学者们不断从各途径进行对比研究, 希望能有效改善我国数学教育模式, 这其中也取得了许多研究成果, 对我国教育发展都具有较强的启示与参考作用。但各类笔者所述观点大多表现为主题离散、观点混杂。因此, 本文基于 CiteSpace 软件, 对研究新加坡数学教育模式、我国数学教育模式等两类学者的研究观点与内容分别进行分析研究, 综述归纳了几点有关当下我国数学教育发展现状、存在问题与未来发展启示。

一、研究结果

(一) 数据来源与研究方法

本文数据来源于 CNKI 数据库, 以“新加坡数学教育模式”“我国数学教育”为关键词进行主题检索, 检索年份为 1985—2022 年, 检索时间为 2022 年 7 月 1 日, 共得到原始样本数据文献 1789 篇, 人工剔除 156 篇无效文献。利用 CiteSpace 检索获取研究文献的作者单位、关键词共现、合作网络等内容, 并对其进行可视化分析, 以期得出当下热门的研究前沿方向与发展趋势。

(二) 结果统计与分析

1. 研究作者分布

对研究作者的定量分析结果显示, 我国从事数学教育相关研究学者相对较少, 学者平均发文数量为 2 篇, 发文最早开始于 1991 年。学者查有梁、石循忠、刘春惠、俞宏毓等人发文量为 3 篇, 同时, 可注意到这类学者的发文高峰期均为 2010 以前, 为早期我国数学教育研究的主要学者。其次, 自 2020 年以来, 最近发表相关文 2 篇及其以上的学者有: 陈昱池、唐骏、王燕等人, 也是近期较为突出的部分学者。总体来看, 我国从事数学教育相关研究学者以及发文量还是相对较少, 可以看出我国的核心队伍尚未形成, 数学教育研究体制与未来发展方向还在探索寻究之中。

2. 研究机构分布

其次, 通过 CiteSpace 软件绘制的研究机构知识图谱, 易知数学教育模式的研究人员主要以高等院校且为师范院校为主, 如: 华东师范大学、东北师范大学、华中师范大学、华中科技大学、南京师范大学、云南师范大学、天津大学、湖南师范大学、南京师范大学数学科学学院、陕西师范大学、福建师范大学、中央民族大学、哈尔滨师范大学教师教育学院等, 同时也是发文量较多单位。特别地, 其他研究机构多为独立研究, 合作研究较少。通过 CiteSpace 软件对研究机构做进一步分析, 可以发现西北大学数学与科学史研究中心、西安文理学院数学系、吉林师范大学数学学院和华东师范大学教师教育学院为研究突现机构, 发文的突现时段分别是 2005—2007 年、2009—2010 年、2011—2013 年和 2017—2020 年。这也表明在一定时期内, 不同研究机构对数学教育研究的关注程度。综合分析可知, 比较数学教育模式发文机构的分布, 研究我国数学教育模式相关机构分布较为分散, 说明我国的数学教育模式是较大范围关注的问题。而以上海为中心的相关机构对新加坡模式的探究更为集中, 这在一定程度上受到区域的教育水平和经济文化的影响。

3. 研究关键词分布

文献的关键词及频次分析更易得出当下研究的热点主题。因此, 本文基于 CiteSpace 软件, 对研究文献的关键词进行聚类分析生成关键词知识图谱和关键词突现图谱。在我国数学教育模式相关研究中, 大多学者研究人群主要于小学、初中。小学数学共现次数高达 184 次, 初中数学有 123 次, 而高中数学相对较少(83 次), 高等教育阶段就更少仅有 44 次。侧面也表明数学教育模式对中、高学生影响相对较小, 这也与学生的认知发展水平相吻合。其次, 在统计中还可发现: 教学改革、翻转课堂、信息技术、核心素养也成为了热门关键词。随着时代的进步, 科技与课堂的融合成为了探究热点, 对教育的改革起到了至关重要作用。另一方面, 教

科书比较、比较这类关键词出现较多,说明了我国对新加坡数学教育模式的主要探究手法,教科书、课程标准这类关键词说明了主要研究内容,初中数学、中等数学这类关键词则反映了主要研究层次,可见学者们十分重视对新加坡数学教学模式的研究与学习。

(三) 讨论与归纳

通过上述三方面的文献计量分析,本文又对该领域突出贡献者的文献进行解读归纳。研究人员对我国数学教育现状与问题从学生、教师、教法等方面深刻的进行了阐述,这也是我国存在的教学困境,如何打破困境也成为了部分学者关切问题,可以发现其他国家的数学教育模式对我国数学教育模式或现状的整改也具有重大的启示意义。因此,将其他国家的数学教育模式优势与我国的教育现状进行融合思考,也会是解决我国数学教育问题的另一出路。本文基于新加坡数学教育研究进行归纳,易知新加坡数学教育模式具有以下特点:与众不同的分流制度,在教学中以学生分流制度为主,针对学生学习能力的差异与日后不同的生活需求进行分流教学,极大程度实现了学生价值。其次,完善且适宜的课程框架:做到以数学问题的解决作为课程中心,注重通过概念、技能、过程、元认知和态度的发展来解决数学问题,在此过程中重视对数学概念、思想方法、过程策略的掌握和应用。独特的“CPA”教学法与 STEAM 教育模式也成为新加坡的数学教学亮点,采用建模思维进行教学,将抽象概念具体化,极大程度做到简化问题、厘清思路。新加坡数学教育一定程度上解决了我国数学教育中的问题,但在改善的途中如何融合我国的国情形成另一特色化的教学模式是值得数学教师与学者深思问题。本文基于上述问题与新加坡数学教育优势综述了部分学者的几点建议:第一,注重数学文化的建设。在对学生的学习调查中发现,学生对数学的喜爱程度、教学氛围都极大程度的影响着学生的学习兴趣与发展潜力。因此,数学文化的建设具有重要的实际价值。通过数学文化的渗透、数学思想的熏陶,营造良好、贴切的数学学习氛围。对数学的深入教学是十分重要的。如:数学史融入、学科交叉知识的普及等。第二,情景构建与过程探索双核驱动。数学的学习可粗略分为:理解——记忆——应用三个阶段,在轻松理解与记忆数学过程中,数学情景的构建、数学过程的探索起到了至关重要的作用。所以如何有效的构建数学教学情景,与生活实际联系是每一位数学教师应该探索与挖掘的教学方法,这对学生的进一步加深学习具有重要意义。第三,多学科交叉构建 STEAM 模式。基于新加坡的 STEAM 教学模式作为一类教学方法而不是一门课程进行教学,这更接近我国的智慧教学模式,也更符合 STEAM 跨学科教学的本意,从而也能实现 21 世纪学生发展所需技能的培养。

第四,问题导向的教学模式,注重问到思的过程。有效的教学问题引导,极大程度的加强学生对数学的独立思考、合作交流、数学思维等能力的发展。学生也更易理清知识之间的内在联系,实现知识的迁移与思维的转换。因此,以问题为导向的教学模式也是学生深度学习数学的必要途径之一。从层次化、生活化、链条式等角度进行教学,做到以“问”导“思”的模式进行数学问

题的探索,这对数学发展也是具有重要意义。

二、结语

本文基于 CiteSpace 软件,对 CNKI 数据库中 1985-2022 年间收录 1633 篇数学教育模式的相关文献进行了可视化分析,意在厘清我国目前数学教育状况,并归纳总结了当下我国数学教育模式的研究热点与未来发展启示。首先,我国数学教育模式存在知识传授、题海技巧、应试为主等不足,数学思想启发、思维激发和学习发展等核心生长点有所忽略。数学教育在不同教育阶段存在学习任务重、压力大而效率低,重知识而轻应用,重技巧而轻理解,重结论而轻过程等问题。其次,纵观新加坡数学教育模式存在可借鉴和参考的优势做法。第一,有效的教学体制(学生分流制度)。基于学生的差异与不同需求进行分流教学,极大实现学生价值;第二,数学课程框架方面以解决数学问题为核心,强调概念、技能、过程、元认知等方面来解决问题,注重学生对数学概念、思想方法、过程策略的掌握和应用以及独特的“CPA”教学与综合的 STEAM 教育模式都体现了其独特的价值与意义。基于我国数学教学现状与新加坡数学教育优势的类比,建议在人才培养框架中注重数学文化建设、情景构建与过程的探索、多学科交叉构建 STEAM 模式、问题导向的教学模式,注重问到思的过程等。最后,国内数学教育教学研究领域的研究以理论、解读和进展综述类为主,并且基础教育学科与高等教育研究相对独立和分离,在幼学前教育、基础教育和高等教育不同阶段的研究也鲜有交叉,国际研究趋势倾向于信息化赋能的量化研究、质性研究以及交叉研究等。我国具备一线教学的真实情境优势,加强本土原创性理论、实证研究和融合交叉研究可以更加丰富该领域的研究态势。

参考文献:

- [1] 周勉生, 蒋美玲. 我国数学教育现状分析及其对策探讨 [J]. 西北民族大学学报: 自然科学版, 2018, 39(2): 4.
- [2] 李祥林, 马玉军. 当前学校数学教学现状浅析 [J]. 农家参谋, 2020, No.648(05): 254-254.
- [3] 祁全武. 高中数学教学改革存在问题的思考 [J]. 新课程教学: 电子版, 2022(10): 3.
- [4] 钟家清. 小学数学教学中的问题与改革策略研究 [J]. 学周刊, 2022(16): 3.
- [5] 金海月, 乔雪峰. 新加坡数学课程特色, 发展趋向及其启示 [J]. 外国中小学教育, 2017(003): 61-66, 73.
- [6] 张一鸣, 董贝贝, 向金, 等. 融合信息技术的新加坡 STEAM 教育经验与启示 [J]. 中小学数字化教学, 2022(1): 4.

基金项目: 本文系国家级大学生创新创业项目课题“新加坡的数学教育模式对中国的启示研究”(项目编号: 202110681028)的阶段性研究成果。

作者简介: 宋锐彪(2000-), 云南师范大学, 男, 云南昭通人, 大学本科, 数学应用数学专业。

致谢: 陈欣, 韩娜两位作者一并参与资料整理和论文创作。