

中小学数学教育衔接研究热点与趋势

徐 雷^{1,2}

¹南通大学教育科学学院, 江苏 南通

²大丰区幸福路小学, 江苏 盐城

收稿日期: 2022年10月16日; 录用日期: 2022年11月10日; 发布日期: 2022年11月17日

摘 要

运用CiteSpace软件绘制作者、机构、关键词等知识图谱,对中国学术网络出版总库(CNKI)数据库刊载的中小学数学教学衔接研究性文献进行分析并予以述评。研究发现:国内各研究机构及学者之间的交流不足,缺乏沟通合作;主要研究热点主题有“衔接”、“小学数学”、“数学教育”、“有理数”、“数学学习”、“数学思想”、“教学设计”、“数学方法”、“中小学”、“教学方法”、“不等式”、“数学衔接”等。数学思想、核心素养为国内目前主要研究趋势。

关键词

中小学, 数学教育, 衔接, CiteSpace

The Hotspots and Trends of Bridging Research on Mathematics Education in Primary and Secondary Schools

Lei Xu^{1,2}

¹School of Education Science, Nantong University, Nantong Jiangsu

²Dafeng Xingfu Road Primary School, Yancheng Jiangsu

Received: Oct. 16th, 2022; accepted: Nov. 10th, 2022; published: Nov. 17th, 2022

Abstract

Using CiteSpace software to map the knowledge graphs of authors, institutions, keywords, etc. The research literature on the articulation of mathematics teaching in primary and secondary schools published in the China Academic Network Publishing Database (CNKI) database was analyzed and

文章引用: 徐雷. 中小学数学教育衔接研究热点与趋势[J]. 应用数学进展, 2022, 11(11): 7856-7863.

DOI: 10.12677/aam.2022.1111831

reviewed. According to the studies, it showed that the communication between research institutions and scholars at home and abroad was insufficient, and there was a lack of communication and cooperation. The hot topics of domestic researches include “articulation”, “primary school mathematics”, “mathematics education”, “rational numbers”, “mathematical learning”, “mathematical thinking”, “teaching design”, “mathematical methods”, “primary and secondary schools”, “teaching methods”, “inequalities”, “mathematical articulation”, etc. Mathematical ideas and core literacy are the main trends of research in China.

Keywords

Primary and Secondary Schools, Mathematics Education, Articulation, CiteSpace

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

《国家中长期教育改革和发展规划纲要》提出要转变人们对教育的看法, 树立系统培养观念, 推进小学、中学、大学有机衔接[1], 充分体现了中小学衔接的重要性。而且在《义务教育数学课程标准(2011年版)》中, 为了淡化人们对小学和初中的分类习惯, 将义务教育划分为三个学段: 第一学段(1~3 年级)、第二学段(4~6 年级)、第三学段(7~9 年级), 将中小学教育作为一个整体进行统筹规划[2]。要求教育工作者做好三个学段教学的连续性和统一性, 让学生有一个连贯发展的数学学习过程。为此本研究对国内数学教育衔接文献进行 CiteSpace 知识图谱分析, 对数学教育衔接进行可视化分析, 探测中小学数学教育衔接的发展状况。通过对研究机构、作者分布、热点主题聚类等知识图谱分析, 以期对数学教育衔接的深入研究和实践探索提供参考。

2. 研究方法及数据来源

本文数据来源于中国学术期刊网络出版总库(CNKI)。在 CNKI 的高级检索中选择“文献”的主题检索, 检索条件为“数学 AND 衔接”, 二级检索条件为“小学” or “中学” or “小初”, 经过数据清理筛选, 共获得有效文献 3869 篇。

3. 数据结果分析

3.1. 基本情况统计

本研究时间检索跨度为 1983~2021 年, 主要是中小学数学教育衔接研究状况。

3.1.1. 发文量随年代分布情况

图 1 显示了中小学数学衔接文献, 在中国学术网络出版总库(CNKI)数据库发文量随年代变化的情况。由图可看出, 国内在 1992 年之前发文量较少, 均在 10 篇以下; 从 2001 年开始发文量逐渐增多, 2016 年 9 月份在北京发布了《中国学生发展核心素养》研究成果, 吸引了许多学者对此进行研究, 2017 年发文量达到顶峰, 为 331 篇。由此可见中小学数学教育衔接受到了国内研究者的广泛关注。

3.1.2. 作者图谱分析(见图 2)

从 CNKI 生成的图谱中可以发现, 学者以一线教师居多, 节点最大的学者为张春萍, 张小勇等, 形

发文量随年代变化图

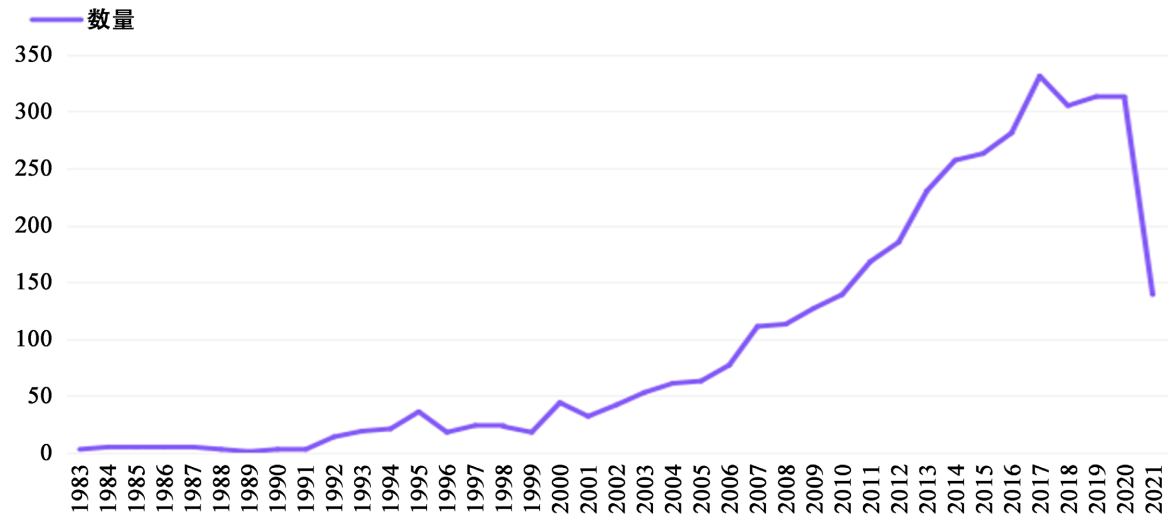


Figure 1. Annual changes in the number of published paper

图 1. 发文量随年代变化图

CiteSpace, v. 5.8.R3 (64-bit)
 December 12, 2021 11:37:04 AM CST
 WoS: C:\Users\17055\Desktop\CNKI\data
 Timespan: 1983-2021 (Slice Length=1)
 Selection Criteria: g-index (k=25), LRF=3.0, L/N=10, LBY=5, e=1.0
 Network: N=754, E=60 (Density=0.0002)
 Largest CC: 4 (0%)
 Nodes Labeled: 1.0%
 Pruning: Pathfinder



Figure 2. Image analysis of authors

图 2. 作者图谱分析

成了具有代表性的研究成果。另外，在图谱中形成了以几个作者的子网络结构，较为显著的是以陈婕、牛承瑜、王贵稳等为首的网络结构，可见这些学者之间有一定的合作，但整体上学者之间的交流合作偏少，沟通合作意识不足。

3.2. 研究热点主题

研究热点能够反映了某一领域的研究重点及方向，对于深入了解与分析这一领域的研究内容具有十分重要的意义。而关键词作为一篇文献中内容的核心凝练，关键词出现的频率的高低能够反应出该领域的热点情况。经关键词聚类分析，共呈现“衔接”、“小学数学”、“数学教育”、“有理数”等 12 个聚类。反应了我国中小学数学教育衔接的研究热点。

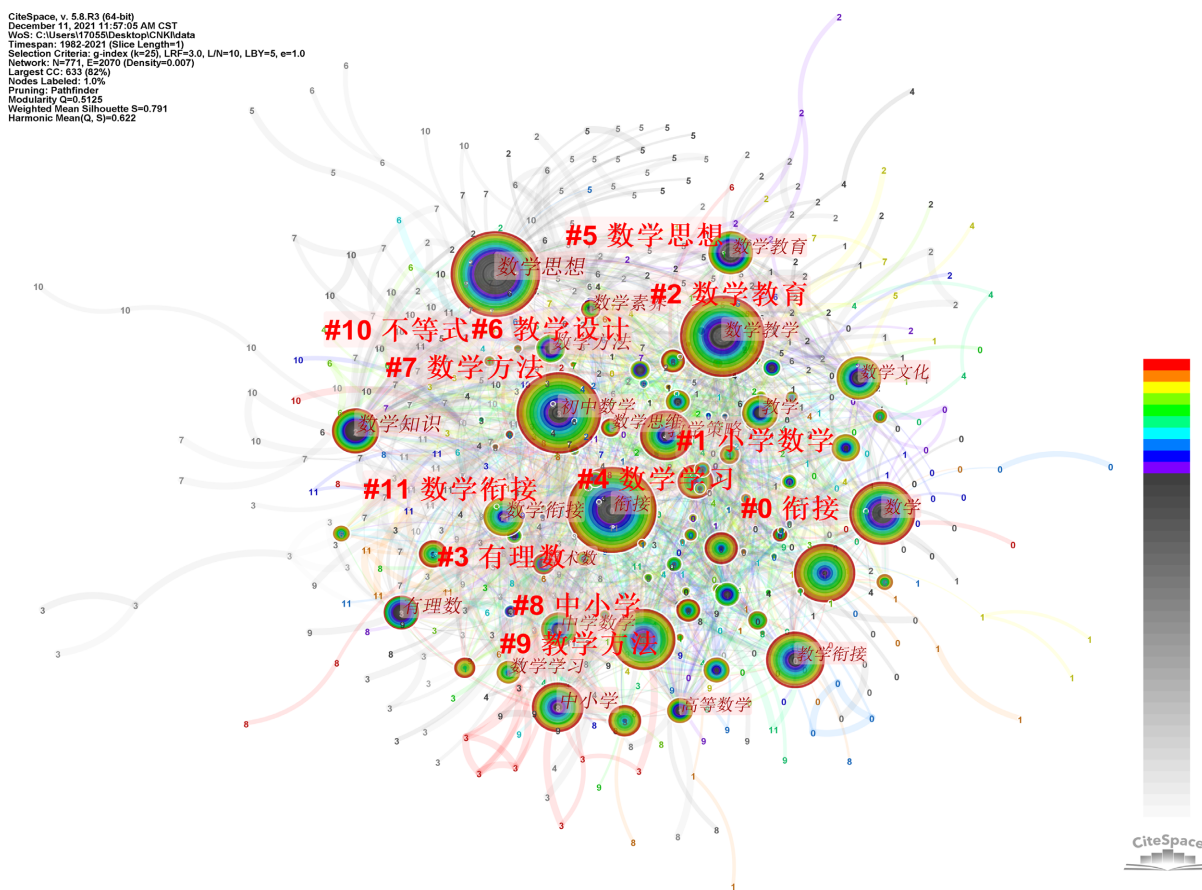


Figure 3. Clustering analysis map of keywords

图 3. 关键词聚类分析图

图 3 是对聚类的关键词进行分析，发现各聚类研究有互相交叉现象，与“衔接”、“数学教学”、“数学思想”相关词汇较多，主要有两类，一类是与中小学数学衔接研究目标相关的，例如：“数学教学”、“数学思想”、“数学学习”、“教学衔接”等。主要聚焦教师教学手段、学生的学习方法。另一类是与中小学数学衔接特征相关的，例如“中小学”、“初中数学”、“有理数”、“等量关系”等，关注点在中小学教学内容上的区别与联系。从关键词图谱分析可见，我国中小学数学衔接的研究，正在向纵深发展，相关的理论研究已较为完善，并侧重数学课堂教学衔接渗透，以及数学思想方法能力培养等方面发展。

3.3. 研究趋势

通过对突现词分析，探索某时间段内被引频次突然增多的关键词，发现其研究趋势。通过运行 CiteSpace 软件，得到关键词突现图和时序图。

Top 7 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End
有理数	1983	8.52	1983	1998
数学方法	1983	11.13	1992	2007
数学教育	1983	12.51	1996	2009
数学思想	1983	11.05	2004	2007
小升初	1983	8.07	2016	2021
核心素养	1983	16.45	2018	2021
小学数学	1983	17.72	2019	2021

Figure 4. Keywords with the strongest citation bursts
图 4. 关键词突现图

从图 4 中可以看出，国内在 1983~1998 年间的突现词为“有理数”；1992~2007 年间的突现词为“数学方法”；1996~2009 年间的突现词为“数学教育”；2004~2007 年间的突现词为“数学思想”；2016~2021 年间的突现词为“小升初”；2018~2021 年间的突现词为“核心素养”；2019~2021 年间的突现词为“小学数学”并延续至今，因此我国中小学数学教育衔接关于核心素养方面的研究是近几年主要发展趋势。

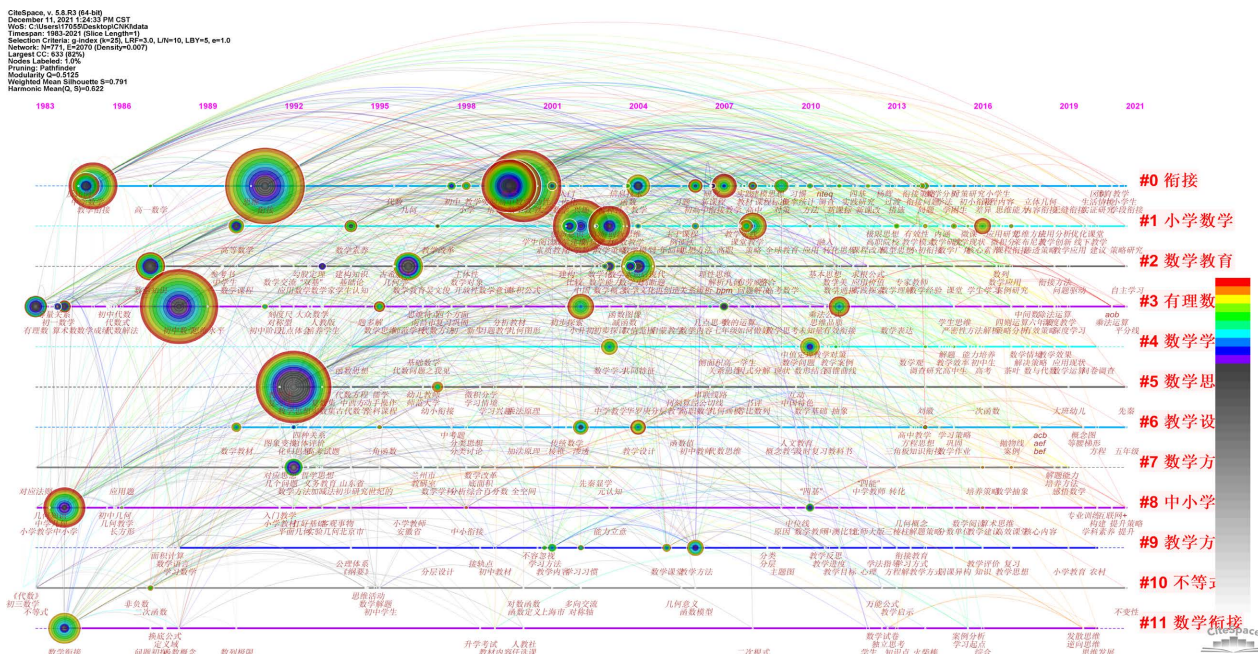


Figure 5. Sequence diagram of keywords
图 5. 关键词时序图

另外从关键词时序图也能从另一方面反应当前的研究趋势。从图 5 可以看出，我国在不同时期的关注点是不同的。根据中小学数学衔接的关键词时序的演变，可以将整体研究划分为三个阶段：初步发展

时期、繁荣时期、新时期。

1) 初步发展时期(1983~1992年)。在这一阶段里,处于我国中小学数学衔接的发展时期,由于经济发展力的不足,办学条件影响、教师的思维观念落后等,这一时期对于中小学数学衔接方面主要是教师的教学方法方面。强调教师在教学中如何操作,才能提升中小学数学衔接。如要求教师在备课中必须吃透教材、摸清学生情况[3];要搞好教学内容、教育方法的衔接,以及还需向小学教师请教哪些知识点是学生容易混淆错误的[4];掌握一些小学教师的教学方法,教师要去适应学生[5]。

2) 繁荣时期(1993~2010年)。在这一阶段里,随着办学条件的提升,教师视野的开阔,对中小学数学衔接的研究逐渐增多,研究方向开始多元化。研究方面不再局限于教师教学方法的改变,开始注重研究教材教学内容,如何设计才能更合理的促进中小学数学衔接[6]。同时研究者也发现,单单只有教师教学方法的变化,不足以让学生适应初中生活,因此,对于学生学习方法、学习习惯的转变的研究也越来越多。对学生的感知能力,注意力、记忆方法、思维能力、学习方法提出的更高要求[7]。如刘影和程晓亮也指出,教师在教学中要渗透学生数学一般能力的培养、数学特殊能力的培养、数学实践能力的培养和数学自学能力的培养,并进行了详细的叙述。为学生数学能力的养成提供的参考方法,以便使学生进入初中后,能很好的融入初中数学学习生活中去[8]。王永春认为刚升入初中的部分学生还没有掌握一定的学习方法,较难适应初中的学习。而且初中数学课堂的知识容量大、难度大,学生只凭一堂课的时间很难较好地掌握所学知识,甚至有些学生还不能完全理解所学知识。因此他提出了“三先”“三后”的学习方法,即先预习后听课,先复习后做作业,先思考后动笔[9]。

3) 新时期(2011年至今)。在这一时期,随着教育领域的不断完善,研究者国际视野越来越开阔,以及国家对教育衔接的越来越重视,小初数学衔接的研究也逐渐细致,对研究问题更加深层次剖析。提出了更加适应时代发展的理念,如研究者越来越注重学生数学思维、核心素养、数学思想方法能力等方面的提高[10],以促进中小学数学教育的衔接。如吴增生认为数学是一门思想方法一脉相承的学科,数学思想的产生和发展,既是对前人数学思想方法的继承,又是在前人的基础上进行创新和发展。学生的学习是在教师的指导下,感知和领悟前人成果快速获取知识经验的过程,因此如何让学生能够自然合理的运用数学思想方法,并缩短其学习时间进程,是我们教育者急需要考虑的[11]。也对我们教育工作提出了很高的要求,需要我们不断学习提高自身水平,来适应教育的发展。

4. 研究总结

近40年来,国内外中小学数学教育衔接研究文献的发文量呈逐年上升趋势,21世纪后呈快速上升期,说明中小学数学教育衔接逐渐受到关注。通过对国内外中小学数学教育衔接研究现状进行分析后发现:

4.1. 加强交流合作

从核心作者群来看,发文量较多的学者之间缺少合作,且多为教育一线教师,说明各国研究者缺乏合作意识,因此学者们更应该加强合作交流,使得中小学数学教育衔接研究领域能够互相交叉,相互促进,使数学教育衔接研究发展更加全面系统化。从近些年研究热点及趋势来看,我国中小学数学教育衔接主要围绕数学思想、核心素养、教学策略等方面进行相关研究,并提出了一些建议和想法等。

4.2. 优化衔接方法

国内学者都认为教师在整个教学中的作用举足轻重,对学生的影响很大。对于不同年龄段的学生,教师必须结合学生心理发展水平和生理特点出发,找出适合学生的认知结构和认知规律的教学方法,针

对中小学数学教学衔接, 需要小学和初中数学教师一起参与研究, 形成研究共同体, 加强教师之间的交流与合作[12]。做好教学方法的改进, 激发学生学习兴趣, 让学生加快适应不同的学习生活。同时许多学者也提到数学思想方法是贯穿小学数学和中学数学的一条纽带, 学生如果掌握了数学思想方法, 能使他们快速地融入初中数学学习生活中去。因此在教学中要有意识地渗透数学思想, 是教学的重点和难点[13]。常用的几种数学思想方法分为: 数形结合思想、集合思想、对应思想、函数思想、极限思想、化归思想、类比思想等[14]。

4.3. 重视能力培养

2011年版的《义务教育数学课程标准》对中学生提出了十大能力的要求: 数感、符号意识、空间观念、几何直观、数据分析观念、运算能力、推理能力、模型思想、应用意识和创新意识。这对学生提出了更高的要求。我们教师应重视学生在课堂中的主体地位, 要激发学生的学习兴趣, 要让学生勇于探索, 合作交流, 感受数学知识的形成过程, 提高学生的数学素养[15]。尤其是小升初时期, 是学生认知发展的关键时期, 数学课程的连续性、统一性、整体性对学生影响非常大, 应当从指导学生课前预习、引导学生学会听课、让学生学会小结复习等方面完善自己, 掌握良好的学习方法[16]。还要根据学生生理和心理的发展特征, 提出合理的最近发展区, 形成科学合理的数学课程体系[17]。

4.4. 发挥评价导向

“核心素养是可教、可学、可测评的”。应建立一套测评标准, 对学生数学认知、思想、能力、品格等进行评价, 发挥评价的导向功能, 形成有效衔接的评价体系, 促进学生的[17]。因而我们可以参照已有的几种学习评价模式, 如布卢姆模型[18]、PISA 模型[19]等, 将核心素养评价体系分为知识理解、知识迁移和知识创新 3 种形态, 便于直观评价学生学习水平[20]。

综合上述文献, 我国的教育工作者、科研者都对中小学数学衔接问题有充分的认识和深入的研究, 并相应的找出了衔接中的不足、成因和改进方法等。虽然各个文献切入点不同, 但都认为随着初中数学知识难度加大、数学思维方式转变等给学生产生了不小的困扰, 一系列的不适应更是让数学衔接工作困难重重。不过这些文献也都给出了相应的改进方式, 实施策略等, 也提出了一些比较有建设性的意见, 对中小学的数学学习有一定的指导作用。

参考文献

- [1] 中国中央国务院. 国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)[Z]. 北京: 人民教育出版社, 2010: 3-4.
- [2] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2011版)[M]. 北京: 人民教育出版社, 2012: 2.
- [3] 单兆麟. 初一数学与小学数学衔接问题的教学体会[J]. 中学数学教学, 1984(4): 14-15.
- [4] 罗荣轩. 搞好小学、初中数学的衔接[J]. 人民教育, 1988(Z1): 48.
- [5] 陈镇邃. 谈谈中小学数学教学的衔接[J]. 教学与研究, 1986(2): 20-21.
- [6] 汪立爱. 中小学数学教材衔接的点滴做法[J]. 数学教师, 1995(7): 16-18.
- [7] 刘汉义. 抓好中小学数学教学方法衔接的几点体会[J]. 中学数学教学参考, 1996(Z1): 17-19.
- [8] 刘影, 程晓亮. 数学教学论[M]. 北京: 北京大学出版社, 2009.
- [9] 王永春. 小学数学与初中数学衔接问题的思考[J]. 课程·教材·教法, 2009, 29(7): 42-46.
- [10] 游究龙. 培养数学素养 顺利衔接初小——浅析提升小学毕业班数学核心素养教学策略[J]. 华夏教师, 2017(7): 29-30.
- [11] 吴增生. 数学思想方法及其教学策略初探[J]. 数学教育学报, 2014(3): 11-15.
- [12] 沈友娟. 初小数学衔接现状分析与对策研究[J]. 教育评论, 2016(8): 149-151.

-
- [13] 林莹. 数学学科中小衔接常见的问题及策略[J]. 教育导刊, 2011(11): 86-87.
- [14] 孔企平. 小学数学课程与教学[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2016: 57-78.
- [15] 徐玉庆. 中小学数学课程标准衔接的现状、问题及对策——基于学科核心素养的视角[J]. 教育与教学研究, 2018, 32(8): 75-81.
- [16] 丁晓然. 中小学数学教学衔接问题的研究[C]//教育部基础教育课程改革研究中心. 2021 年课堂教学教育改革专题研讨会论文集. 2021: 1818-1819.
- [17] 张俊珍. 基于学生核心素养的中小学数学课程衔接研究[J]. 教育理论与实践, 2016, 36(22): 56-60.
- [18] 林永柏. 布卢姆掌握学习理论学生观评介[J]. 外国教育研究, 1993(2): 21-24.
- [19] 李佳, 高凌飏, 曹琦明. SOLO 水平层次与 PISA 的评估等级水平比较研究[J]. 课程·教材·教法, 2011(4): 91-96.
- [20] 喻平. 数学核心素养评价的一个框架[J]. 数学教育学报, 2017(2): 19-23+59.