

新冠疫情下中小学在线教学的研究热点与可视化分析

——基于社会网络分析的视角

娄明珠

武汉工程大学, 湖北 武汉

收稿日期: 2022年6月5日; 录用日期: 2022年7月2日; 发布日期: 2022年7月7日

摘要

2019年底一场突如其来的新冠疫情, 全国广大师生被迫面临“停课不停教和停课不停学”的巨大考验。在全国进行大规模教学实践的同时, 国内众多学者也开始对中小学在线教学领域展开研究。随着研究方法和可视化分析工具的演进, 其他领域对于文献的梳理已经开始使用新的工具辅助分析。本研究共筛选出23篇核心期刊文献作为研究样本, 使用社会网络分析工具对主要研究主题、作者及活跃的研究团体进行了系统地整理和可视化分析, 旨在归纳梳理近年来新冠疫情影响下中小学在线教学领域的研究热点和发展现状。研究发现: 当前国内新冠疫情影响下的中小学在线教学领域内, 发文量稳健, 作者合作发文现象普遍存在, 但相关的研究主题比较分散, 作者互引频率不高, 涌现出的核心研究者较少。

关键词

新冠疫情, 中小学在线教学, 研究热点, 社会网络分析法

Research Hotspots and Visual Analysis of Online Teaching in Primary and Secondary Schools under the COVID-19 Pandemic

—Based on the Perspective of Social Network Analysis

Mingzhu Lou

Wuhan Institute of Technology, Wuhan Hubei

Abstract

With a sudden COVID-19 epidemic at the end of 2019, teachers and students across China were forced to face the huge test of “suspending school without stopping teaching and school without stopping learning”. While conducting large-scale teaching practices across China, many domestic scholars have also begun to research the field of online teaching in primary and secondary schools. With the evolution of research methods and visual analysis tools, other fields have begun to use new tools to assist in the analysis of literature. In this study, a total of 23 core journal literatures were selected as research samples, and the main research topics, authors and active research groups were systematically sorted and visualized using social network analysis tools, to summarize and sort out the research hotspots and development status of online teaching in primary and secondary schools under the influence of COVID-19 in recent years. The research found that: in the field of online teaching in primary and secondary schools under the influence of the current domestic COVID-19 epidemic, the number of published papers is stable, and the phenomenon of co-authored publication is common, but the related research topics are relatively scattered, the frequency of mutual citation of authors is not high, and few core researchers are emerging.

Keywords

COVID-19 Pandemic, Online Teaching in Primary and Secondary Schools, Research Hotspots, Social Network Analysis Method

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

2019 年底, 突如其来的新冠肺炎疫情打乱了所有中国人正常的生活节奏。为了应对无情肆虐的病毒, 本着对全国师生生命安全和身体健康高度负责的态度, 教育部于 2020 年 1 月 27 日迅速部署, 发文要求全国各级学校春季学期延迟开学[1], 为了防止疫情向校园蔓延, 随后于 1 月 29 日又提出要利用在线教学手段实现“停课不停学”[2]。政策发布之后, 各地纷纷响应应落实, 全国范围内各级各类学校陆续制定方案, 一场史无前例的大规模在线教学“大实验”拉开序幕[3]。疫情期间, 常规的线下面授教学无法开展, 为实现“停课不停教和停课不停学”, 在线教学便成为保障教学进度最为重要的方式。与成年学生相比, 青少年正处于发育成长期, 学生自我管理意识和自主学习能力也相对偏弱, 居家学习面临着更加严峻的挑战[4]。

随着新冠肺炎疫情的持续影响, 近两年来, 在线教学成为教育领域中的关键问题和突出问题, 处在重要地位的中小学教育更是受到我国研究者的诸多关注, 自从 2020 年初开始, 有关“新冠疫情”和“中小学在线教学”的各类文章如雨后春笋般接连发表。目前来看, 对国内有关新冠疫情影响下的中小学在线教学研究的梳理基本没有, 而纵观其他领域的综述研究, 不难发现新的分析工具和方法的使用使得相关分析结果更具有直观性和科学性。因此, 本研究尝试运用新的分析研究方法, 分析近两年来我国新冠疫情影响下的中小学在线教学领域的相关研究的核心主题有哪些? 踊跃出了哪些核心研究者及活跃的研

究团体？

2. 研究方法

2.1. 数据来源及样本选取

本文利用中国知网全文数据库和维普资讯中文期刊服务平台，分别以“中小学在线教学”、“在线教学”和“教学”等为篇名或关键词进行检索。中国知网全文数据库共检索出 87 篇期刊文献；维普资讯中文期刊服务平台共检索出 42 篇相关研究。在选择样本时，在中国知网和维普平台检索出来的文献中选择主要的核心学术期刊进行精炼(这些期刊为《电化教育研究》《中国电化教育》《中国远程教育》《现代教育技术》《现代远距离教育》《教师教育研究》等)。在样本筛选过程中首先剔除掉知网和维普平台上重复出现的期刊文献，然后为了保证样本的可靠性，通过人工阅读标题和摘要进行了二次筛选，排除掉与“疫情”和“中小学教学”无关的文献，最终共得学术期刊文献 23 篇用于分析。

2.2. 研究方法

2.2.1. 文献研究法

文献研究法是指对文献资料的检索、搜集、鉴别、整理、分析，形成事实科学认识的方法。文献研究法是社会科学领域最常使用的方法之一，文献检索是所有综述类研究重要的步骤，它同样贯穿于本研究的全过程。针对“疫情”、“网络教学”、“中小学在线教学”、“疫情中的线上教学”依据现有的事实和需要，利用合适的检索平台把所有需要的文献及其线索检索出来，进行梳理和重新归类，做好准备工作，才能进行进一步的研究分析。

2.2.2. 社会网络分析法

本研究主要采用社会网络分析法(Social Network Analysis, SNA)作为主要的分析方法。社会网络可定义为以个人或群体为结点构成的集合[5]，社会网络分析法是一种以社会行动者的相互关系为视角研究其内在结构和属性特点的定量方法，该方法的核心是以“关系”为视角，同时以流数据为主要依据，通过中心度等途径分析节点间的相对关系。在本研究中，通过社会网络形成的社群图、大小性可以探究该领域的研究热点，通过作者间的网络关系图可以识别出当前领域较为核心的研究者及研究团体。

本研究根据文献之间关键词的共现关系和作者之间的相互引用关系，利用 Excel 数据透视表功能分别构建出有向关注的二值邻接矩阵，然后将矩阵依次导入 Ucinet6.0 软件中进行社会网络分析，并使用其中的 Netdraw 工具绘制出直观的网络关系图，同时运用社会网络分析法进行相关指标的计算，最后对目前国内有关新冠疫情影响下的中小学在线教学研究领域的相关热点进行分析。

3. 热点分析与讨论

3.1. 文献基本情况概括

疫情发生以来，教育部发出“停课不停学”的通知，全国教育系统一直在全力做好疫情防控工作，以期解决延期开学期间学生的居家学习问题。在疫情较为严重的 2020 年，我国研究者对“新冠疫情”和“中小学在线教学”相关内容的关注度一直保持在较高水平，平均每月都有核心文章发表，到之后的 2021 年，相关文献数量也并没有大幅度减少。可见在疫情防控常态化期间，我国研究者对中小学在线教学领域也一直保持着较高关注。

从作者和发文机构来看，不考虑重名作者，2020 年起共有 58 位国内学者陆续发表了跟新冠疫情和中小学在线教学有关的文章。其中，付卫东和宋乃庆各自发表了两篇相关文章，是目前该领域发文量最

多的学者；每篇文章的平均作者，即合作度为 2.43。进一步对作者合作发文情况进行统计可得，三人合作发文情况最明显，占比 39.13%，其次是两人合作发文，占比 34.78%，最多合著者为六人，占比 4.34%。从合作发文数量上看，同其他学科一样，新冠疫情影响下的中小学在线教学领域合作发文现象普遍存在。其次，从发文机构分布来看，发文量最多的机构是师范类院校。其中，华中师范大学(6 篇，26.09%)发文量最多，然后是华东师范大学。这也与作者发文量排名基本吻合，说明当前国内新冠疫情影响下的中小学在线教学研究领域中师范类高校是主力军。

从研究内容来看，笔者认为目前在新冠疫情背景下对中小学在线教学进行的相关研究主要集中于三个方面：第一，新冠疫情影响下中小学在线教学现状及改进策略的相关研究。有学者从教师在线教学与在线培训角度分析[6] [7]，但较多学者是基于调查数据，分析出疫情期间我国中小学教师在线教学存在的困境，并提出改进建议[8]。第二，有关新冠疫情背景下我国中小学在线教育的对比分析。有学者将关注视角定格在优质高中与薄弱高中的校际差异方面[9]，另外有学者进行疫情之下我国中小学大规模在线教育的城乡对比分析[10]。第三，欠发达地区中小学在疫情期间开展在线教育面临的困境及问题研究，例如贫困地区、西部地区和民族地区等[11] [12] [13]。除上述的主要研究方向之外，与新冠疫情和中小学在线教学相关的其余研究还涉及到在线教学环境、在线教学模式与在线教学平台与工具等方面[14] [15] [16]。

3.2. 基于关键词共现的研究热点分析

高频关键词可以在一定程度上反映某个领域的研究热点。若两个关键词在同一篇文献中出现，则表示这两个关键词之间存在联系，梳理完所有研究样本共得到 107 个关键词，为了更加直观地显示所有关键词的频次大小，选择运用 Excel 表格展现文献中关键词的共现情况。以“在线教学”这一关键词为中心构建出关键词共现矩阵，在构建矩阵时，若关键词与“在线教学”或其相近词语在不同文章中同时出现两次及以上则标注为“1”，只同时出现一次时则标注为“0”，然后导入 Ucinet6.0 软件中使用 Netdraw 工具绘制出高频关键词的网络关系图，高频关键词网络关系网可以形象且直观地反映出当前我国新冠疫情影响下中小学在线教学研究领域的研究热点，得到高频关键词的网络关系图，如图 1 所示。

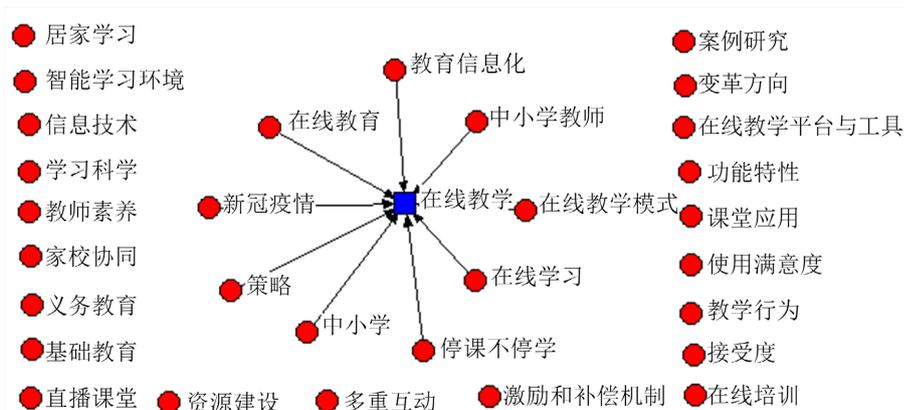


Figure 1. Network relationship diagram based on keyword co-occurrence
图 1. 基于关键词共现的网络关系图

从基于关键词共现的网络关系图中可以看出：与围绕在主题附近的关键词相比，和在线教学存在连线的关键词出现频率较高，关系更加紧密。经过分析发现，与在线教学一起出现的关键词中，除去“在线教育”和“新冠疫情”等与主题词相关的词汇后，频次较高的有：“中小学教师”、“教育信息化”、“在线教学模式”和“策略”，以上关键词可反映出近两年国内新冠疫情影响下中小学在线教学领域的

研究热点。

4. 作者交互情况分析

梳理完 23 篇有关“疫情”和“中小学在线教学”的研究样本后共得到 58 位作者。在构建的作者互引矩阵中，为方便进行数据统计首先按照作者姓氏首字母进行排序，矩阵的行标签为施引作者，列标签为被引作者，即若单元格 $A(i,j) = 1$ 表示作者 i 的文章被作者 j 的文章引用，对角线 $A(i,i)$ 的值设置为 1，其余位置则为 0。利用 Excel 数据透视表功能构造出一个 58×58 基于文章引用关系的有向关注二值邻接矩阵，然后将矩阵导入 Ucinet6.0 软件中进行社会网络分析，使用 Netdraw 工具绘制出直观的网络关系图(如图 2 所示，已剔除孤立节点)，所得的作者互引网络为有向网络，并且运用社会网络分析法对相关网络指标进行计算。在完整的作者交互网络中共 58 个节点，但其中只有 35 个节点间存在引用关系，存在引用关系的作者又分为三个小的网络团体，其余 23 个均为孤立节点，表明该网络整体松散，节点间联系不频繁，为了进一步准确分析，选择社会网络分析中的密度指标进行测度。

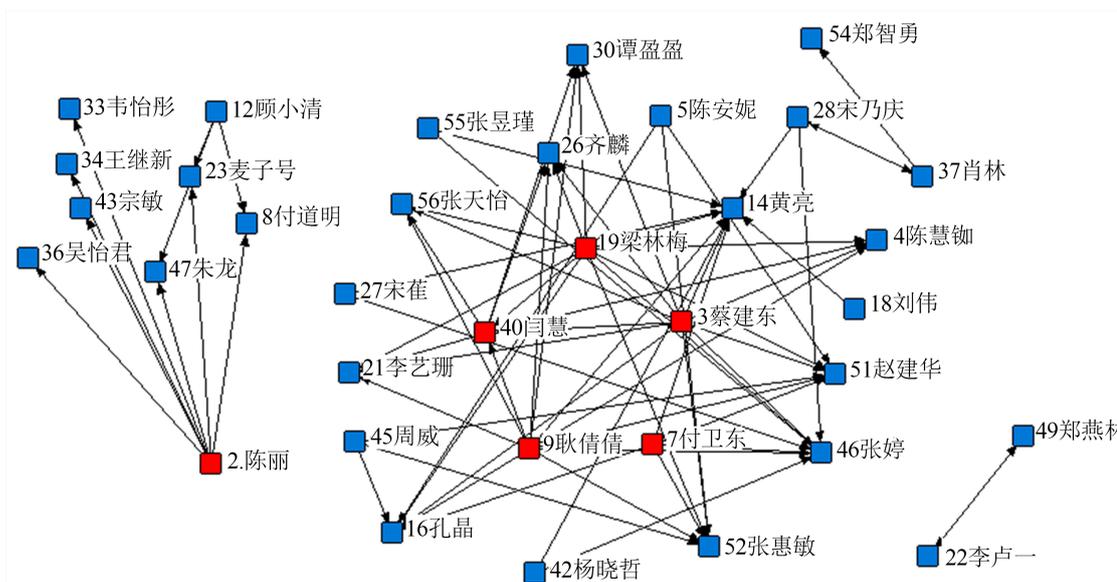


Figure 2. Author mutual citation network diagram (part)
图 2. 作者互引网络关系图(部分)

4.1. 密度分析

网络密度(Density)反映网络中节点关联的紧密程度，被定义为“实际关系数”与“理论上的最大关系数”的比值，即是网络中实际存在的连线数与最大可能存在的连线数的比值，其值介于 0~1 之间。计算出的网络密度值越大，说明网络节点间的联系越紧密、信息互动越频繁、沟通交流越密切。经过计算，整个作者互引网络的密度值为 0.0237，数值较小，说明在疫情与中小学在线教学研究领域中各作者的沟通不密切，相互之间的交流合作较少，并且网络对各节点的影响也较小，这种情况不利于领域内研究成果的交流和传播。

4.2. 出度中心度分析

网络中节点的度数中心度分为出度和入度，在本文构建的作者互引的社会网络中，出度(OutDegree)表示作者被引用次数，入度则表示作者施引次数。选择出度指标来衡量作者在某一领域的影响力，某位

作者节点在特定网络中的出度数值越大,说明该作者的影响力越大。在本文的作者互引网络中,出度最高的有三位,分别是耿倩倩、蔡建东和梁林梅,另外出度值较高的还有陈丽、付卫东和闫慧,在疫情与中小学在线教学的相关研究中,以上几位作者的文章被高频引用,他们较有影响的研究领域为“智能学习环境”、“学习科学”、“在线教学模式”和“资源建设”等(见表1)。

Table 1. Authors with high OutDegree values and their research directions

表 1. 出度值较高的作者及其研究方向

序号	节点作者名称	OutDegree	较有影响的研究方向
1	耿倩倩	11.000	智能学习环境
2	蔡建东	11.000	居家学习
3	梁林梅	11.000	学习科学
4	陈丽	7.000	义务教育、在线教学模式
5	付卫东	5.000	资源建设、激励与补偿机制
6	闫慧	5.000	数字鸿沟、数字贫困
7	周威	3.000	策略
8	陈安妮	3.000	疫情与在线教学
9	宋乃庆	3.000	教师素养
10	顾小清	3.000	教育公平

出度值表示的是与该节点有直接联系的节点数目,没有考虑到这些节点本身的网络地位以及影响力的大小,即与该节点存在联系的其他节点可能处于整个网络的中心或有可能处于网络的边缘地区,因此仅仅根据出度值无法决定某个作者在整个研究领域的影响力。

4.3. 中介中心度分析

中介中心度(Betweenness Centrality)指网络中任意两个节点的最短路径中经过该点的数量比例之和,测量的是一个点在多大程度上位于图中其他点的“中间”,描述的是一个节点在社交网络路径中的桥梁作用。中介中心度数值越大,表明节点的位置越趋于网络中心,该节点对网络中其他节点之间的关系的控制程度越强,在该网络中的影响力越大。作者的中介中心度越高,说明他的桥梁作用越明显,其他作者必须通过其建立间接合作关系。在作者互引网络中,中介中心度排名靠前的两位是宋乃庆(Betweenness = 2.000, nBetweenness = 0.067)和肖林(Betweenness = 1.000, nBetweenness = 0.034),说明这两个节点在作者互引网络中扮演着重要角色,具备一定的话语权,对网络关系内部的信息流通具有较强的控制能力,可成为该领域作者间相互沟通的“重要桥梁”。中介中心度数值较高的两位作者的主要研究领域为“教育信息化”、“教师素养”和“民族地区的中小学在线教学”等。

5. 结论与讨论

5.1. 研究结论

本研究主要运用社会网络分析法,基于关键词共现关系和作者互引关系对近两年国内新冠疫情与中小学在线教学领域期刊文献的核心主题、作者合作情况等进行了整理和分析。具体来说,本研究的结论可归结为如下三个方面:第一,相关发文量稳健,作者合作发文现象明显。在近两年新冠疫情的持续影响下,中小学在线教学领域的文献发表量相对稳健,该领域的国内研究者较重视科研合作,合作发文的

现象非常普遍。56 位作者中共有 54 位存在合作发文情况，占作者总数的 96.43%，绝大多数学者是以合作发文的形式涉猎该领域，并且师范类院校是当前该领域研究的主阵营。第二，研究主题较为分散。与“新冠疫情”和“中小学在线教学”相关的主题词较多，但与其同时出现且频率较高的主题词只有“中小学教师”、“教育信息化”和“在线教学模式”等。第三，作者互引频率不高，核心作者较少。作者互引网络的整体密度值较小，网络中只存在极少量强连接，当前该领域内的知识更新和传播速度较慢。耿倩倩、蔡建东、梁林梅和宋乃庆等是近两年来较有影响力的作者。

5.2. 讨论与展望

本研究尝试借助可视化工具使得研究内容的聚类 and 文献作者之间的关系更加直观。但是研究也存在一定的局限性：首先，样本数量较少。本研究选取了教育领域内的核心期刊文献作为数据来源，具有一定的代表性，但未能囊括国内对新冠疫情影响下的中小学在线教学的所有研究。另外，两年的周期较短，并不能展现出所有的研究热点，未来研究在选取样本时可以五年或十年为标准，更加精准地分析当前的研究热点和历年来的变化情况，并且可以对该领域未来的研究趋势进行预测。最后，研究未涉及深入的内容分析。进一步研究有必要将内容分析与社会网络分析进行结合，进行更完整地梳理。目前疫情防控进入常态化，也就意味着仍需不断探索中小学在线教学的更优态，保障特殊情况下居家学习的质量。中小学教学与线上平台的结合在疫情的催化作用下处在发展的关键期，未来的发展迫切需要从现有的实践案例和已有的研究成果中汲取营养。希望本次研究能为今后有关新冠疫情影响下中小学在线教学的相关研究提供一定的参考，同时能在方法层面上为综述类研究提供启发和借鉴。

参考文献

- [1] 教育部. 关于 2020 年春季学期延期开学的通知[EB/OL].
http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/202001/t20200127_416672.html, 2020-04-01.
- [2] 教育部. 利用网络平台,“停课不停学习”[EB/OL].
http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/202001/t20200129_416993.html, 2020-04-01.
- [3] 梁林梅, 蔡建东, 耿倩倩. 疫情之下的中小学在线教学: 现实、改进策略与未来重构——基于学习视角的分析[J]. 电化教育研究, 2020(5): 5-11.
- [4] 陈万勇, 陈千梯. 三维学习支持: 提升中小学在线教学质量[J]. 上海教育科研, 2020(8): 16-20+31.
- [5] 田占伟, 隋琦. 基于复杂网络理论的微博信息传播实证分析[J]. 图书情报工作, 2012, 56(8): 42-46.
- [6] 杨晓哲, 张昱瑾. 疫情防控下中小学教师在线教学与在线培训分析[J]. 现代教育技术, 2020, 30(3): 5-11.
- [7] 宋萑, 刘伟, 刘丽莎. 疫情防控期间教师在线教学现状与培训需求分析研究——基于全国百所中小学的抽样调查结果分析[J]. 教师教育研究, 2020, 32(3): 1-9.
- [8] 付卫东. 疫情期间我国中小学教师在线教学: 现状、问题及策略——基于全国 7111 位中小学教师在线问卷调查的数据[J]. 现代教育管理, 2020(8): 100-107.
- [9] 张婷, 黄亮. 在线学习参与的校际差异及影响因素——基于疫情期间优质和薄弱高中的问卷调查[J]. 开放教育研究, 2021, 27(1): 106-112.
- [10] 胡艺龄, 聂静, 顾小清. 从机会公平走向发展公平——疫情之下我国中小学大规模在线教育的城乡对比分析[J]. 中国远程教育, 2021(5): 13-21.
- [11] 郑智勇, 宋乃庆. 西部地区中小学在线教学的实然困境及超越路径——基于西部 12 省市的大数据分析[J]. 中国电化教育, 2020(12): 22-28.
- [12] 齐麟, 李艺珊, 陈慧铷, 谭盈盈, 张天怡, 闫慧. 贫困地区教育环境对高中生数字鸿沟的影响[J]. 图书馆论坛, 2021, 41(9): 102-109.
- [13] 肖林, 宋乃庆. 民族地区中小学在线教学的机遇、挑战与应对——基于藏、新、宁、桂、内蒙古等民族地区的大数据分析[J]. 西藏大学学报: 社会科学版, 2020, 35(4): 213-220.
- [14] 孔晶, 赵建华, 张惠敏. 疫情视域下在线教学环境、实践设计和满意度分析[J]. 电化教育研究, 2021, 42(8):

88-92+100.

- [15] 吴怡君, 陈丽. 疫情期间我国中小学在线教学模式与创新特征研究——基于教学交互视角的挖掘与分析[J]. 中国远程教育, 2021(2): 17-26+76-77.
- [16] 罗恒, 冯秦娜, 陈莹, 曾兰, 左明章. “战疫”期间中小学在线教学平台与工具调研[J]. 现代教育技术, 2020, 30(7): 113-119.