

基于知识图谱的在线教育研究可视化分析

刘敏娜, 黄素萍, 朱亚兵

(咸阳师范学院计算机学院, 陕西 咸阳 712000)

✉40228066@qq.com; 461351604@qq.com; 184347427@qq.com



摘要: 在线教育代表了信息时代教育的新发展趋势。为了全面、客观地反映在线教育领域现有的研究成果, 运用CiteSpace软件对CNKI数据库的361篇核心期刊研究文献进行了可视化分析。结果表明: 在线教育领域发文数量呈稳定增长趋势, 但是2020年预计将井喷式增长。文献发表期刊主要集中在《中国远程教育》《现代教育技术》等影响因子比较高的期刊, 文献作者未呈现团队式合作趋势; 该领域的研究内容集中在在线教育的理论研究和应用研究, 研究热点聚焦于在线教学模式研究、混合式教学研究、在线教学平台研究等方面, 研究前沿为在线教学模式研究, 并呈现出多个维度的研究趋势。

关键词: 在线教育; CiteSpace; 可视化分析

中图分类号: TP309 **文献标识码:** A

An Online Education Study Visualization Analysis based on Knowledge Graph

LIU Minna, HUANG Suping, ZHU Yabing

(School of Information Science, Xianyang Normal University, Xianyang 712000, China)

✉40228066@qq.com; 461351604@qq.com; 184347427@qq.com

Abstract: Online education represents a new trend of education in the information age. This paper uses CiteSpace to visually analyze 361 core journals of research literature from CNKI database to show the current research on online education. The results reveal that: the number of online education papers presents a stable upward trend, and 2020 is expected to be a growth spurt. The reviewed papers are mainly published on the journals with high impact factors such as China Distance Education in China and Modern Educational Technology, but the authors do not show the trend of team cooperation. The research, including both the theoretical and application focuses on online teaching mode, blending teaching mode, online teaching platform and so on. The cutting edge is the research of online teaching mode, which presents a multi-dimensional research trend.

Keywords: online education; CiteSpace; visualized analysis

1 引言(Introduction)

2020年因为居家隔离的实施, 在线教育从辅助教学方式直接上升到主要教学方式, 这对线上教学提出了新的考验, 因此在线教育重新成为教育界热门话题。文章通过分析在线教育二十年的重要科技文献, 梳理出发展历程、研究热点和

研究前沿, 目的是能发现发展规律同时找出不足, 为后续研究提供参考。

为了保证研究的客观性和科学性, 论文使用CiteSpace软件, 这款软件可以将学术文献之间的关系可视化显示。通过关键词实现的研究, 有助于了解研究热点、研究前沿。通过

关键词、主题等元素分析,可以挖掘、分析知识之间的关联度。目前没有关于“在线教育”领域的CiteSpace可视化分析。

2 数据来源与研究方案(Data sources and research programs)

2.1 数据来源

研究的样本数据来源于CNKI数据库。在数据检索过程中,将数据的准确性和完善性作为标准,不断调整和优化检索策略,排除无关文献干扰。文献检索式为:(SCI收录刊=Y或者EI收录刊=Y或者核心期刊=Y或者CSSCI期刊=Y或者CSCD期刊=Y)并且(关键词=在线教育或者keyword=中英文扩展(onlineeducation,中英文对照))(精确匹配),检索时间跨度为“2000-01-01”到“2020-03-01”。以“在线教育”为关键词,共检索到489条原始数据,经过整理、去重、删除会议报导和期刊目录等操作,最终确定361篇文献作为分析数据。

2.2 研究方案

本文使用CiteSpace软件(5.3.R4.2003-2018版本)生成在线教育引文知识图谱。CiteSpace是一款“着眼于分析科学文献中蕴含的潜在知识,并在科学计量学、数据和信息可视化背景下逐渐发展起来的一款引文可视化分析软件”。它以文献知识为研究对象,显示某一学科的发展进构关系的一种图形,具有“图”和“谱”的双重性质,能对文献及其内容的知识单元行可视化显示^[1]。

文献分析研究分为文献资料搜集、整理和知识图谱分析两个阶段^[2]。

(1)文献搜集、整理阶段

在CNKI中经过两次文献筛选,第一轮筛选检索表达式为“核心以上+EI收录+CSSCI期刊+CSCD期刊”。第二轮去除明显不相关的内容及其他领域的文献。

(2)知识图谱分析

包括研究现状分析、研究热点与前沿分析。通过Excel折线图反映文献发表数增长趋势,基于CiteSpace软件进行关键期刊、关键作者、研究内容分析;基于CiteSpace软件的共词及聚类功能分析研究热点及前沿。

3 结果与分析(Results and analysis)

3.1 文献发文量年度分析

研究成果随着时间变化的趋势能够反映研究领域在一定时间段的变化^[3]。在线教育发展的20年期间,研究分为萌芽期(2000—2012)、增长期(2013—2015)、下降期(2016—2017)和平稳期(2018—2019)四个阶段。在线教育发文量变化趋势如图1所示。因为在线教育相关文献检索于2020年3月份,故发文趋势中没有体现2020年。估计2020年教育界很多学者继续深入研究这个领域,因此2020年在线教学的研究会达到新的峰值。

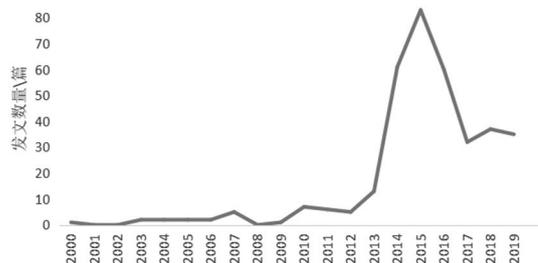


图1 在线教育发文趋势图

Fig.1 Chart of online education publishing trend

2000—2012年,因为网络基础设施、应用软件限制和家用电脑普及率低等影响,在线教育处于缓慢发展阶段,相关文献发文数量为46篇,平均3篇/年,这个阶段的学术论文大多以研究国外在线教育对我国网络教学的启示。2013年,受美国三大MOOC(大规模开放在线课程)平台的大规模融资影响,国内在线教育迎来新一轮的大发展,数以百计的新兴互联网教育企业进入在线教育市场,全年新增近千家在线教育机构。同时,在线教育行业吸引了大量投资。这个阶段研究论文快速增长,2015年达到峰值,83篇/年。随着对在线教育这个新兴事物的深入了解,人们对它的认识更为理性,2017年发文量减少到32篇/年,2018年、2019年数据波动幅度很小。

3.2 研究力量

3.2.1 关键期刊分析

2000—2020年关于在线教育筛选的361篇文献中涉及124个刊物,其中刊载论文数量超过10篇的有9个刊物,见表1。其中,《中国远程教育》刊物高居榜首,达到30篇,其次是《现代教育技术》《中国成人教育》《中国电化教育》等刊物,其中《中国电化教育》《开放教育研究》《远程教育杂志》等刊物复合影响因子均在4以上,且均为北大核心期刊。这类期刊的影响力较大,能反映在线教育领域的研究重点。

表1 在线教育研究主要期刊

Tab.1 Leading journals of online education research

编号	期刊名称	数量/篇	所占比例	是否中文核心期刊	复合影响因子
1	中国远程教育	30	8%	是	2.362
2	现代教育技术	22	6%	是	3.046
3	中国成人教育	20	5.50%	是	0.817
4	中国电化教育	19	4.90%	是	5.235
5	开放教育研究	18	4.90%	是	5.235
6	电化教育研究	18	2.70%	是	3.862
7	科技与出版	10	2.70%	是	1.065
8	教育现代化	10	2.70%	是	0.107
9	远程教育杂志	10	2.70%	是	6.944

3.2.2 作者及研究机构分析

基于普赖斯定律进行作者分析。普赖斯定律是衡量各个学科领域文献作者分布规律。根据普赖斯定律,在同一主题中,半数的论文为高生产能力作者所撰,这类作者集合的

数量上约等于全部作者总数的平方根，最低文献贡献作者发文数为最高文献贡献量作者发文数平方根的0.749倍，即 $N_{\min}=0.749 \times \sqrt{N_{\max}}^{[4]}$ 。通过计算，本文统计了在线教育领域文献贡献量 ≥ 2 篇的关键作者，见表2。

表2 在线教育领域文献贡献量 ≥ 2 的关键作者

Tab.2 Key authors with literature contributions of 2 or more in the field of online education

发文数量	作者	文献题目	发表年份
2	高地	美国高校MOOC的特点、争议与思考	2015
		MOOC热的冷思考—国际上对MOOC课程教学六大问题的审思	2014
2	黄璐	MOOC课程质量影响因素的实证研究	2017
		在线课程内容质量评价指标体系新探—基于学习者体验和知识付费的视角	2020
2	李晓明	中国慕课现象：六年实践与认识	2019
		是“小慕课”，还是“大慕课”？	2014
2	刘畅	以开放大学建设为视角论MOOC课程的发展	2015
		台港澳地区在线信息素质教育情况的比较与分析	2007
2	王佩玉	从抓住机遇到保持理性——2002—2014年美国在线高等教育发展历程的数据分析与趋势思考	2015
		在线教育在研究生英语教学中的应用前景初探——美国的经验及中国的思考	2015
2	杨晓宏	我国在线教育现状考察与发展趋向研究——基于网易公开课等16个在线教育平台的分析	2017
		从二八定律到长尾理论的启示：在线教育视角	2017

由表2可以分析得出，排在前列的作者文献贡献量均不多，仅为2篇，说明该领域研究成果不够丰富，有待进一步深入领域学习。核心研究者主要从MOOC建设、在线教育的前景、现状及发展趋势进行研究。MOOC课程研究已经形成一定规模。表中大多数作者发表的文献前后间隔时间1—2年，2篇论文从在线教育的不同视角进行了研究。学者李晓明发表的两篇论文间隔6年，经过6年的慕课教学研究，完成了文献《中国慕课现象：六年实践与认识》。

3.3 研究热点分析

3.3.1 关键词共词分析

本文采用CiteSpace对在线教育领域361篇文献的关键词共词分析。共词分析是对文献中出现的关键词进行整理分类，进而发掘有价值信息的过程。网络节点为Keyword，时间区为1年，数据筛选为(Top 50 per slice)，网络中节点数为73，连接数是126，绘制共词可视化网络图谱，如图2所示。经分析，研究共涉及关键词200个。出现频率比较高的关键词分别有在线教育、混合式教学、慕课，出现频次分别为455、75和

49，成为图谱中最为核心的节点。同时，在线教学平台、教学模式和教学改革的频次也较高，均超过40次。图中的连线体现了关键词之间存在引用关系。结合图谱中其他主要关键词统计结果，可以发现在线教育的主要研究内容集中在在线教学模式研究、混合式教学模式研究，在线教学平台建设研究等方面，其中在线教模式研究学受关注度最高，是该领域最为核心的研究主题，如表3所示。表中中介中心性说明关键词与核心关键词之间的关联性。

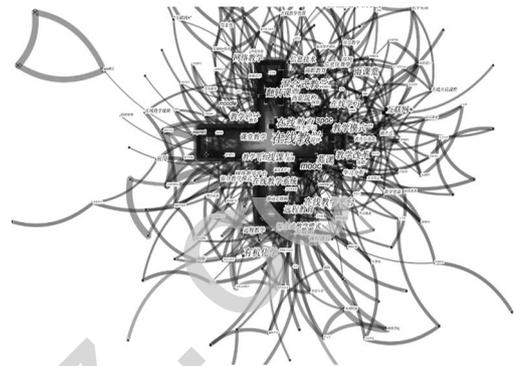


图2 在线教育研究关键词共现图谱

Fig.2 Keywords co-occurrence map of online education research

表3 在线教育领域top9关键词表

Tab.3 Top9 keywords in the field of online education

编号	关键词	年份	引用数量	中介中心性
1	在线教学	2000	455	0.94
2	混合式教学	2014	75	0.13
3	在线教学平台	2005	54	0.27
4	教学模式	2004	53	0.15
5	教学改革	2004	49	0.12
6	MOOC	2014	96	0.22
7	在线课程	2001	48	0.08
8	雨课堂	2000	46	0
9	有机化学	2000	42	0

3.3.2 关键词分类分析

对关键词分类可以把握研究问题的视角。表4对重要的关键词按照不同关键词分类，主要包括研究对象、研究方法、研究内容和研究背景。在线教育研究范围比较广，包括高等院校、工科院校、职业院校等在线教学研究，以及一些具体的学科如语文、程序设计等研究。研究方法涉及大数据技术、实证评价、需求分析等。研究背景有在线教育现状、互联网+教育的背景和信息化发展背景等。研究内容可以分为在线教育的理论研究与应用研究。其中理论研究包括学习模式研究、创新模式研究、在线教育机遇与挑战研究、评价方式研究、课程设计研究等；应用研究包括E-learning、智慧课

堂、MOOC、SPOC、雨课堂等。

表4 在线教育关键词分类一览表

Tab.4 List of online education keywords by category

主题	关键词
研究范围	有机化学、在线教学平台、高职院校、高职教育、工院校、高校、信息化、网络课程、职业教育、英语教学、信息技术课程、信息素养、听力学、习题推荐、MVC、SSM框架、图书馆、JSP、传统教学、语文教学、应用型本科高校、软件工程、数据挖掘、面授教学、C语言、数据库、程序设计、美国、移动互联网、课程设计、新型职业农民、开放大学、应用、教学方式、教材
研究方法	安置性评价、大数据技术、自主学习、微软wf技术、实证评价、总结性评价、需求分析
研究内容	在线教学、混合式教学、MOOC、SPOC、混合式教学模式、教学模式、教学设计、雨课堂、学习模式、资源库、教学质量、优化、满意度、负载均衡、创新、评价、混合式教学、智慧课堂、学习通、习题推荐、E-Learning、班级授课制、实践、满意度、远程开放教学、课程设计、智慧教室
研究背景	互联网+、翻转课堂、互联网、ASP.NET、信息化、未来网络、MOODLE、教育现代化

(1)在线教育理论研究

在线教育理论研究主要集中在以下三个方面。

第一，在线教育模式研究。丁云华(2016)提出，高校管理者需从信息化学习环境的建设、优质教育资源的整合与共享、试点课程或专业的选择、教学团队的组建、教学方法的转变、教学管理方式的创新等多方面进行顶层设计以促进O2O教学模式的发展^[5]。王晓(2015)提出站在整合性思维的立场上，明确慕课在高校教学中的定位、建设慕课的精品课程、借鉴翻转课堂的教学模式以及有效掌控慕课的发展进程，实现慕课与传统高校教学的有机结合^[6]。郑勤华(2015)从课程设计中的学习理论、视频组织形式、视频数量和线上讨论等维度对中国现有MOOC教学模式进行了分析。研究发现，基于行为主义学习理论xMOOC依旧是当前国内MOOC的主导课程模式，而作为课程核心的教学视频亟需更加贴近学习者；现有MOOC学习支持服务的形式多样，但力度相对薄弱。MOOC下一步的发展可能需要更多地反思和重构基本教学模式，需要在课程设计和技术应用上体现先进性和灵活性，提供更加常态化和社会化的学习支持服务^[7]。

第二，混合式教学研究。“互联网+”背景下，在线教育迅速发展壮大，将在线教育资源有效地和传统教育融合已经成为时代发展的需要，混合式学习成为学习的主流模式。王建明提出在“互联网+”背景下，在线教育迅速发展壮大，课程体系不断完善，课堂模式日趋人性化，将在线教育资源有效地和传统教育融合已经成为时代发展的需要，混合学习已经成为一种新的教与学方式^[8]；高地(2015)年提出慕课通过线上教育和线下教育相结合的混合式教学模式冲击着我国大学的传统教学理念、教学主体、教学内容、教学方法、考核方式以及教学评价等。我们要正确认识慕课的冲击，强化混合式教学，加快我国大学教育教学的根本变革^[9]。

第三，在线教学面临的挑战研究。钟秉林(2019)提出互联

网、大数据、人工智能等新兴信息技术与教育教学的融合的背景下，在线教育活动的实施应保持敏锐的目光，密切跟踪发展趋势，开展多样化的实践探索；同时要保持理性的态度，警惕陷入“纯技术化”的误区^[10]。崔维霞(2016)提出我国高等教育迎来了发展机遇同时又面临着挑战。慕课是高等教育信息化的重要推动力，代表了未来高等教育发展的方向。我国高校要积极转变观念，主动参与国际竞争，走国际化的道路。同时，广大教师和教学管理者也要以此为契机，深化教学改革，提高教学质量，满怀信心地去迎接挑战，努力实现慕课本土化^[11]。郗厚军(2016)提出MOOC是一个涉及政治、经济、文化、教育等多个领域的在线教育新形态，从意识形态向度聚焦和审视西方MOOC的意识形态性及其对我国高校文化的冲击和挑战已然成为时代的重要课题。应对西方MOOC中潜在的高校文化渗透和冲击等一系列意识形态安全问题，政府部门要负责把握意识形态安全底线，新闻媒体应坚守意识形态舆论战线，学校单位需筑牢意识形态心理防线，以增强我国意识形态战略思维，维护我国意识形态安全^[12]。钱玲(2011)根据斯隆联盟的系列调查评估报告，分析了美国高校在线教育面临的机遇与挑战^[13]。

(2)在线教育应用研究

主要针对在线教育的平台建设研究，包括MOOC、云平台、雨课堂等关键词。郑旭东(2014)提出借鉴MOOC的成功之处，期望我国精品资源共享课采取多元化的建设方式，优化教学行为，打造新型课程共享平台，完善知识产权保护，将我国精品资源共享课打造成真正的精品资源^[14]。赵兴龙(2020)设计了基于云平台的在线教育课程资源共享平台，平台依照使用者的权限差异将使用者功能分为教师端和学生端^[15]。刘述(2019)从用户体验的视角出发，分析影响在线学习平台体验的因素，提出学习平台体验框架，通过“体验”的方式对8个样本学习平台的用户体验进行了追踪和述评^[16]。赵鑫(2017)从传播模式、运营模式和宣传模式三个方面具体分析了国内外知识直播平台内容创业的异同，他建议知识直播平台采取灵活多元的付费形式，从多方面建立完善的服务保障制度^[17]。

3.4 研究前沿

通过研究前沿领域有助于把握这个领域的未来研究趋势。使用CiteSpace软件的突现词探测功能，可以从多个文献中提取突现词，从而得出某一个领域的研究前沿。突现词是指在短时间内出现频次变化较大的词语。图3为突现强度关键词图，其中包括突现词、起止时间、突现强度等信息。突现关键词能反映这一时期的研究热点。强度较大的关键词有在线教育、在线教学系统、在线教学、有机化学等。从突现强度来看，在线教学的强度最高(14.4805)。因此，体现出在线教育的重要研究方向是在线教学模式研究。同时MOOC的突现强度也比较大，为9.8213。从突现时间来看“有机化学”持续时间最长(7年)的主题词。

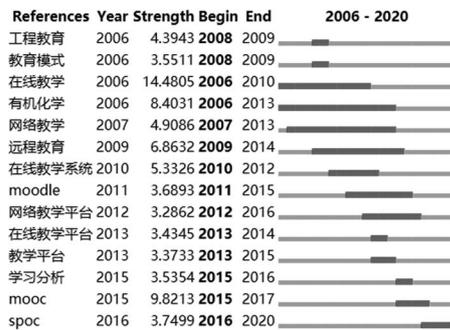


图3 在线教育领域14个突现强度关键词

Fig.3 14 key words in the field of online education

4 研究展望(Research prospect)

随着互联网技术的发展，线上教育必将成为教育的一大重要阵营，因此线上教育面临着前所未有的机遇和挑战，未来应该关注以下几个方面。

(1)加强研究团队的建设

目前在线教育未形成集中的研究团队，同时研究者之间合作交流较少，很大程度上限制了研究的发展和学术交流。因此，需要打造在线教育研究团队，通过研究团队建设，提升研究的整体水平和层次。同时加强不同地域、高校之间的研究团队之间的学术交流，鼓励研究团队之间的合作。

(2)拓展研究内容

目前研究内容主要集中在以在线教育的理论和应用为核心的研究，比如很多学者专注于MOOC、SPOC等平台的研究，研究角度比较单一，内容缺乏新意。有必要突破原有的框架的限制，将在线教育与社会、经济、计算机技术结合，构建新的在线教育研究视角和研究框架，使得在线教育能随着国家经济、教育的发展而变化。

(3)创新研究方法

目前在线教育相关研究主要采用定性讨论和定量研究。这使得研究结论不够全面和准确。今后，应结合大数据技术、搜索引擎技术、文献研究等多种方法对在线教育进行全面研究。

5 结论(Conclusion)

本文使用引文可视化分析软件CiteSpace，对在线教育研究的关键期刊、作者及关键词等作了分析处理。文献分析得出，在线教育研究经历了萌芽阶段、增长阶段、下降阶段和平稳阶段，尤其是2015年，该领域受到教育界普遍关注，研究成果井喷式增长。发文刊物集中在《中国远程教育》《现代教育技术》《中国成人教育》《中国电化教育》等影响因子较高的教育类期刊。在线教育领域研究机构之间的合作交流较少，因此限制了这个领域的发展。研究热点集中在在线教学模式研究、混合式教学研究、在线教学平台研究等方面。其中“在线教学模式研究”关注度最高，而且是重要的

研究内容。

参考文献(References)

- [1] 柯文涛.工具的魅惑:在教育研究中的应用与反思[J].重庆高教研究,2019,7(5):117-121.
- [2] 叶贵,付媛,王玉合,等.行为视角下基于CiteSpace的建筑安全研究综述[J].安全与环境工程,2019,26(4):127-133.
- [3] 赵丙军,王旻霞,司虎克.基于CiteSpace的国内知识图谱研究[J].图书情报工作网刊,2012(8):23-31.
- [4] Price DdS.Little Science,Big Science[M].New York:ColumbiaPress,1963.
- [5] 丁云华.基于翻转课堂理念的O2O教学模式与管理机制探索[J].高校教育管理,2016,10(01):111-115.
- [6] 王晓,王志权.慕课背景下中国高校教学模式研究[J].国家教育行政学院学报,2015(10):41-45.
- [7] 郑勤华,李秋菊,陈丽.中国教学模式调查研究[J].开放教育研究,2015,21(06):71-79.
- [8] 王建国,陈仕品.基于线上课程和工作室制度的混合式教学实践研究[J].中国电化教育,2018(03):107-114.
- [9] 高地.美国高校MOOCs的特点、争议与思考[J].高校教育管理,2015,9(03):52-57.
- [10] 钟秉林,王新风,方芳.信息科技驱动下的教育变革—机遇、挑战与反思[J].南京师大学报社会科学版,2019(05):5-12.
- [11] 崔维霞,苏勇.挑战与对策:慕课(MOOCs)时代的中国高等教育[J].中国成人教育,2016(07):22-26.
- [12] 郝厚军,康秀云.西方MOOC与意识形态:向度聚焦、文化挑战及实践反思[J].高校教育管理,2016,10(06):81-87.
- [13] 钱玲,张小叶.美国高校在线教育面临的机遇与挑战——来自斯隆联盟的系列调查评估报告[J].比较教育研究,2011,33(02):65-69.
- [14] 郑旭东,陈琳,陈耀华,等.MOOCs对我国精品资源共享课建设的启示研究[J].中国电化教育,2014(01):76-81.
- [15] 范颖,刘梦.基于云平台的在线教育课程资源共享设计与研究[J].现代电子技术,2020,43(01):175-178.
- [16] 刘述.用户视角下在线学习平台体验研究[J].电化教育研究,2019,40(10):47-52.
- [17] 赵鑫,赵盼超.国内外知识直播平台内容创业模式比较研究[J].中国出版,2017(23):15-20.

作者简介:

刘敏娜(1981-),女,硕士,副教授.研究领域:高性能网站研究.

黄素萍(1977-),女,硕士,讲师.研究领域:信息系统.

朱亚兵(1979-),男,本科,实验员.研究领域:信息系统.