

我国教育元宇宙研究现状与未来趋势——基于 Citespace 可视化图谱分析

Research Status and Future Trends of Educational Metacosmos in China - Based on Citespace

Visualization Mapping Analysis

陆盈莹¹, 王千姿^{1*}

¹温州大学 教育学院

*wqz2316108432@163.com

【摘要】 教育元宇宙作为新兴研究领域，其研究现状与趋势备受关注。利用文献计量方法和 Citespace 软件，对中国知网(CNKI)数据库中 2021 至 2024 年间的教育元宇宙研究文献进行可视化分析。研究结果显示，该领域发文量呈现爆发式增长，研究主题从技术驱动逐渐转向应用驱动，研究方法由宏观理论过渡到微观实践，重点从知识传授转向知识创造与协作学习。关键词共现网络分析揭示了研究热点的演变和结构变化，而作者与研究机构的共现分析指出了研究团队的合作模式和地理分布特征。未来趋势表明，教育元宇宙将更注重技术在教育实践中的应用，促进教育模式创新和教育公平。

【关键词】 教育元宇宙；Citespace；技术应用

Abstract: As an emerging research field, the research status and trend of educational meta-universe have attracted much attention. Using bibliometric methods and Citespace software, the educational meta-universe research literature in the China Knowledge Network (CNKI) database between 2021 and 2024 was visualized and analyzed. The results of the study show that the number of publications in this field has shown explosive growth, the research theme has gradually shifted from technology-driven to application-driven, the research methodology has transitioned from macro-theory to micro-practice, and the focus has shifted from knowledge transfer to knowledge creation and collaborative learning. The keyword co-occurrence network analysis reveals the evolution and structural changes of research hotspots, while the co-occurrence analysis of authors and research institutions points out the cooperation patterns and geographic distribution characteristics of research teams. Future trends suggest that the educational meta-universe will focus more on the application of technology in educational practices, promoting innovation in educational models and educational equity.

Keywords: educational meta-universe, Citespace, technology application

1. 前言

元宇宙的英文为 Metaverse，其由“meta”（意为“超越”）与“verse”（意为“宇宙”）组合而成，旨在表明元宇宙是一种虚拟与现实无缝链接、深度融合的数字世界，其能够产生超越现实世界的显著价值。元宇宙作为连接虚拟世界和真实世界的全新概念，近年来引发了全球范围内的关注和研究热潮（钱小龙 et al., 2023）。它将虚拟现实、人工智能、区块链等技术与教育相结合，为教育变革提供了新的可能性。在此背景下，元宇宙在教育领域应用的可行性成为研究者关注的热点，教育元宇宙的潜力值得深入挖掘和分析（蔡苏 et al., 2022）。

为了更深入地了解我国教育元宇宙研究的现状和未来趋势，本文运用文献计量方法，对获取的文献索引资料进行可视化分析，力求探索国内精准教学的研究脉络、跟踪其研究走向、分析现有研究状况，给出未来研究趋势建议，为我国精准教学的研究和实践提供一些参考。

2. 数据处理与来源

2.1. 数据来源

本研究将中国知网(CNKI)中文数据库作为研究的数据来源。为保证文献的全面性和权威性，在CNKI检索时选择采用高级检索，联合检索关键词为“教育元宇宙”“元宇宙教育应用”，获得相关期刊文献823篇（截至时间2024年7月2日），学位论文14篇，相关会议报道25篇。剔除会议、学术资讯、主题内容等不符合要求的文献后，共得到相关文献169篇，均来自于“北大核心”“中文社会科学引文索引(CSSCI)”“中文科学引文数据库(CSCD)”“中国人文社会科学期刊综合评价数据库(AMI)”等国内权威数据库。以上述169篇中文文献为研究样本，对国内教育元宇宙研究展开可视化分析。

2.2. 研究工具

Citespace是由美国德雷克塞尔(Drexel)大学华裔学者陈超美教授基于Java语言开发的可视化软件，主要基于共引分析理论和寻径网络算法等，对特定领域文献(集合)进行计量，能够探寻学科领域演化的关键路径及转折点，预测知识发展的新态势(陈悦 et al.,2015)。基于此，本研究利用Citespace(6.3. R1版本)绘制可视化知识图谱，对国内有关教育元宇宙的研究成果进行整理分析，梳理出国内在此方面的研究现状和未来趋势。

2.3. 数据处理

本研究主要采用知识图谱分析、聚类分析等方法对文献进行定量分析。使用Citespace进行文献分析前，将节点类型(Node Types)选择“关键词(Keyword)”，连线阈值数据对象强度设置为夹角余弦距离(Cosine)类型，知识图谱网络的修剪方式则选择寻径网络算法(Pathfinder)。这种算法的优点之一是在进行路径选择时，能够对所有数据之间所有可能的两点路径进行筛选，并保留最强的连接(马鑫&王芳，2023)。

3. 数据分析与讨论

3.1. 关键词共现网络分析

在“教育元宇宙”关键词共现分析方面，Citespace能够实现对被引文献的关键词或者名词短语自动抽取，根据被引文献的共性关系生成聚类(Cluster)标识，从而清楚地得到研究聚焦点，一个联系相对紧密的独立研究领域通常可以被视为一个聚类。具体参数设置如下:文献出版“时间”为“2021—2024”;时间切片(Time Slicing)单位为1年，“Term Source”为“Title”“Abstract”“Author Keywords”“Keywords Plus”(即将标题、摘要、作者、关键词设为抓取源);“Node Types”为“Keyword”(节点类型为关键词)，得到的聚类图形如图1所示。

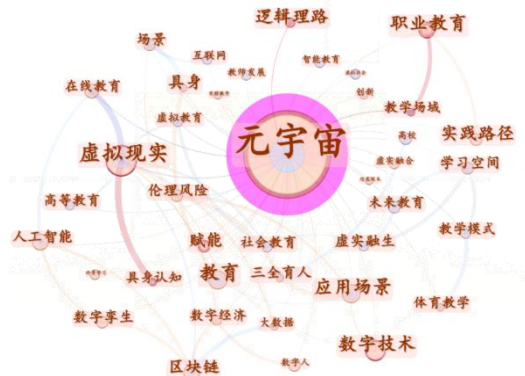


图 1 “教育元宇宙”关键词共现分析

对 CNKI 中文数据库中的 169 篇文献的关键词进行分析，在知识图谱中以圆圈来表示，节点的大小表示该关键词出现的频次，频次越高，节点越大。由图 1 可以看出，元宇宙、虚拟现实、数字技术、应用场景、教育、在线教育、职业教育、区块链、人工智能、赋能、学习空间、伦理风险、实践路径、未来教育、数字孪生、场景、数字人、高校(按节点大小排序)为出现频次最高的 18 个关键词，说明这些领域是近年来教育元宇宙研究的热点问题。

中介中心性是一个用以测量节点在网络中地位重要性的指标，中介中心性可以显示领域的结构和动态本质。表 1 为教育元宇宙关键词共现频次和中介中心性。

表 1 教育元宇宙关键词共现频次和中介中心性
(以共现频次降序排列，仅列出前 18 位)

序号	频次	中介中心性	出现年份	关键词
1	117	1.59	2021	元宇宙
2	15	0.02	2021	虚拟现实
3	8	0.03	2023	数字技术
4	6	0.01	2022	应用场景
5	6	0.00	2022	教育
6	5	0.00	2021	在线教育
7	5	0.03	2023	职业教育
8	4	0.00	2022	区块链
9	4	0.00	2022	人工智能
10	3	0.00	2023	赋能
11	3	0.01	2022	学习空间
12	3	0.01	2022	伦理风险
13	3	0.03	2022	实践路径
14	3	0.01	2022	未来教育
15	3	0.06	2023	数字孪生
16	3	0.00	2022	场景
17	3	0.00	2023	数字人
18	3	0.00	2022	高校

3.2. 时间线视图

时间线视图的重点在于对聚类之间的关系以及某一聚类中文献的历史跨度进行勾画，可以展现出各聚类发展演变的时间跨度和研究进度，能更直观地显示研究热点的演变过程。以节点所属聚类为坐标纵轴，发表时间(2021—2024 年)为坐标横轴，将各个节点合理分布在相应的位置上来生成时间线视图，如图 2 所示。

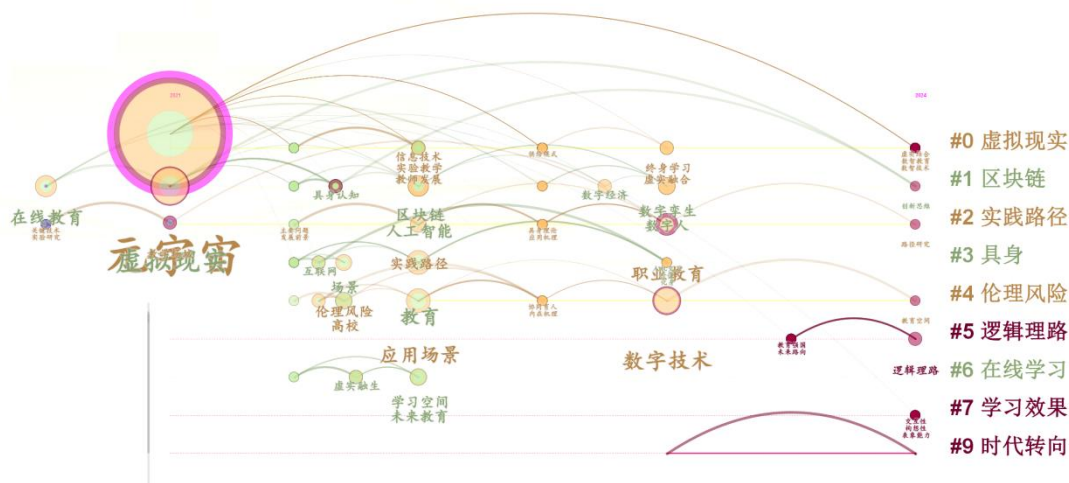


图2 教育元宇宙时间线视图

图2中，元宇宙、虚拟现实、教学场域、在线教育等词的外周有其他颜色实线标粗，表示连接不同领域的关键枢纽，也代表了研究热点的发展情况和结构变化情况。另外，随着时间的发展，大数据、区块链、职业教育、数字技术、伦理风险等逐渐成为研究热点。由上分析，并结合信息技术时代发展特点，随着数字技术在教育领域的应用，当前学者们更加关注元宇宙的关键特征、核心技术与架构、应用实例与学习效果。

3.3. 作者共现分析

在 Citespace 绘制的可视化图谱中，节点的大小对应作者发文多寡，各个作者之间的连线则表示其合作关系的强度。在对某一学科或领域进行分析时，对相应的分析参数进行设置，Citespace 会自动筛选符合条件的作者并绘制关系图谱，如图3所示。

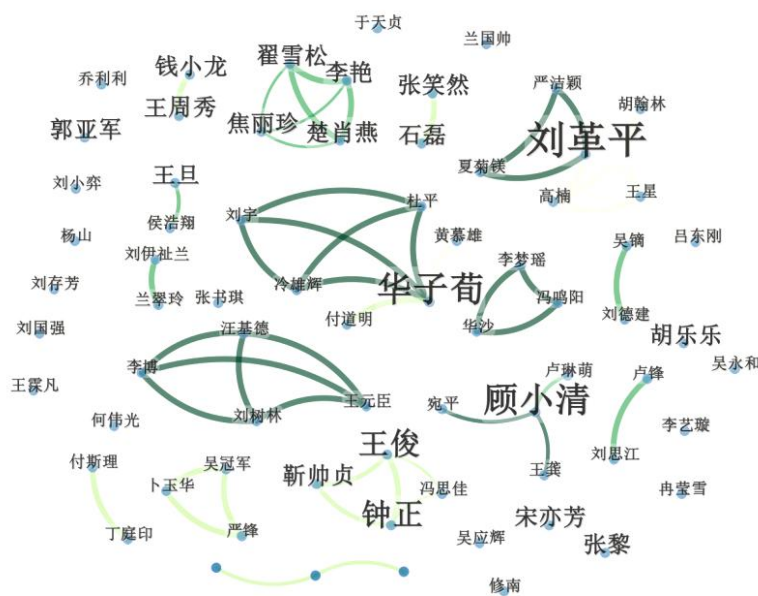


图3 2021年-2024年教育元宇宙领域作者合作网络图谱

图3中出现次数最多的作者是刘革平（5次），其次是顾小清（4次）、华子荀（4次），以及王俊、钟正（3次）。表2为教育元宇宙领域作者列表，出现频次较高的作者更加关注教育变革、教师专业发展、应用研究、实践困境等方面。从图3可得，知识图谱共89个节点，

$$d(G) = \frac{2L}{N(N-1)}$$
52条连线。根据网络密度算法可得，精准教学研究共被引文献的网络密度

为 0.0133，说明关于教育元宇宙研究的文献之间的相互引用较少，各个研究团队之间的互引关系较弱，教育元宇宙研究处于“部分集中、整体分散”状态。图 3 中包含了四个比较大的合作群体，他们大多为同一院校的教师、同一单位的同事或师生关系，而跨院校、跨学科合作的较少。

表 2 教育元宇宙领域作者列表
(以出现频次降序排列，仅列出前 19 位)

序号	频次	出现年份	作者
1	5	2021	刘革平
2	4	2021	华子荀
3	4	2023	顾小清
4	3	2022	王俊
5	3	2022	钟正
6	2	2022	宋亦芳
7	2	2022	张笑然
8	2	2023	张黎
9	2	2023	李艳
10	2	2022	杨现民
11	2	2023	楚肖燕
12	2	2023	焦丽珍
13	2	2022	王周秀
14	2	2022	石磊
15	2	2023	翟雪松
16	2	2022	胡乐乐
17	2	2022	郭亚军
18	2	2022	钱小龙
19	2	2022	靳帅贞

3.4. 研究机构共现分析

对相应的分析参数进行设置: 点击 Institute 选项，将阈值设定为 2，表示在教育元宇宙研究领域发文数量 2 篇及以上的机构，以此确定对该问题关注度较高的研究单位，如图 5 所示。从图 5 可以看出，我国重庆、上海、武汉等地区高校对于精准教学的研究较多，例如西南大学教育学部（9 次）、华东师范大学教育信息技术学系（8 次）、华中师范大学国家数字化学习工程技术研究中心（5 次）。总体而言，研究机构较为分散，多集中在中东部省份，西部省份较少。

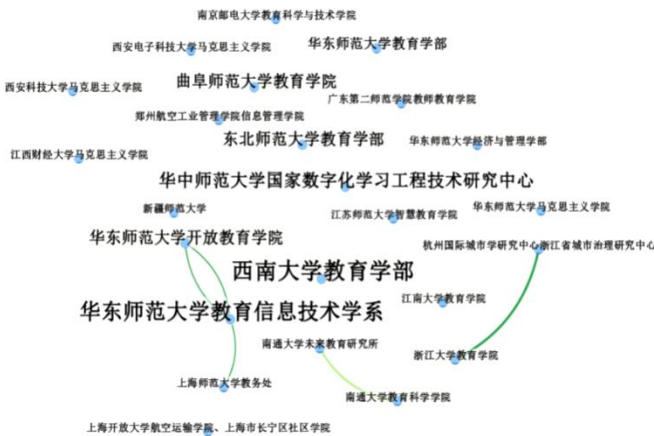


图 4 2021 年-2024 年教育元宇宙领域研究机构网络图谱

4. 我国教育元宇宙研究趋势

教育元宇宙作为一个新兴的研究领域，其发展趋势体现了学术界对于未来教育模式的探索和期待。基于 Citespace 可视化图谱分析，在分析我国教育元宇宙研究现状的基础上，我们可以从研究主题深化、研究方法创新和研究重点转移三个方面进一步展望我国教育元宇宙研究未来发展趋势：

4.1. 研究主题深化：从技术驱动到应用驱动

在教育元宇宙的初期研究阶段，技术驱动是主要的研究主题。早期研究者们集中关注于探讨虚拟现实（VR）、增强现实（AR）、区块链等前沿技术，探索技术在教育领域中实现的可行性和潜在效果（刘革平 et al.,2021）。然而，随着技术逐渐成熟，研究主题正从单纯的技术驱动向应用驱动转变（赵森 & 易红郡，2022）。未来的研究将更加关注这些技术在实际教育场景中的应用效果和实践问题，进一步探索技术融合（如 AR+VR 的个性化学习系统）与教育痛点结合，例如通过数字孪生技术解决高危专业（如医学、化工）的实训难题，或利用区块链构建去中心化的学分认证体系，促进终身学习。这既提升教学效果、又增强了学生的参与度和互动性。应用驱动的研究不仅关注技术本身，更关注技术在教育中的实际价值和应用前景。

4.2. 研究方法创新：从宏观理论到微观实践

早期的研究多采用文献综述与理论推演，以宏观理论为主，探讨元宇宙技术在教育领域的理论框架和发展前景。随着研究的深入，研究方法也在不断创新，逐渐从宏观理论转向微观实践。然而当前数据显示文献互引网络密度仅为 0.0133，这说明研究方法仍较孤立，因此未来的研究应倡导混合研究范式，注重量化分析和质性研究相结合，通过具体的教育实践和应用场景，探讨元宇宙技术在教育中的实际应用效果和存在的问题。例如，结合眼动追踪、脑电波等技术，客观评估元宇宙课堂的认知负荷与学习效率，再通过访谈与参与式观察，挖掘教师与学生在虚拟环境中的行为模式与情感需求。或者聚焦到某一群体，例如探索教师在教育元宇宙时代面临的挑战和素养需求（徐建 et al.,2022）。通过微观层面的研究，可以为元宇宙技术在教育中的应用提供更加实际和具体的指导。

4.3. 研究重点转移：从知识传授到知识创造

传统教育模式侧重于知识的传授，而元宇宙技术的引入将改变这一模式。关键词聚类显示，“协作学习”“数字人”等概念已形成独立研究群落，这标志研究重点将逐渐从单纯的知识传授转向生态化学习。这一转变可体现在三方面：第一是环境智能化，元宇宙技术提供了一个沉浸式的、互动性强的学习环境，可以激发学生的创造力和创新思维，促进他们在虚拟环境中进行探索和实验（翟雪松 et al.,2023），培养他们的实践能力和创新能力；第二是主体性强化，学习者通过虚拟化身参与知识共创，增强学习的主动性；第三是社会性联结，基于 DAO（去中心化自治组织）构建学习者社群，推动集体智慧沉淀，如元宇宙技术还可以促进教师和学生之间、学生与学生之间的协作学习，通过虚拟团队合作和项目式学习，增强学习的互动性和趣味性，从而提高学习效果。

5. 结语

通过对我国教育元宇宙研究现状与未来趋势的分析，可以看出教育元宇宙在我国教育领域的发展前景广阔。当前的研究主要集中在技术驱动阶段，但随着技术的不断成熟，研究逐

渐向应用驱动过渡,更加注重技术在教育中的实际应用效果。同时,研究方法也在不断创新,从宏观理论研究转向微观实践,强调通过实证研究和案例分析来探讨技术应用的具体问题和效果。此外,研究重点也在发生转变,从传统的知识传授逐步转向知识创造和协作学习,旨在提升学生的创新能力和实践能力。

未来,教育元宇宙的研究将继续深化,不仅要探索技术的前沿发展,还要关注其在教育实践中的应用价值。通过多样化的研究方法和丰富的应用场景,教育元宇宙将为教学模式的创新、教育资源的共享以及教育公平的实现提供新的路径和解决方案(顾小清 et al.,2024)。希望在不久的将来,教育元宇宙能够真正融入我国教育体系,发挥其独特的优势,为我国教育事业的发展做出更大的贡献。总之,我国教育元宇宙的研究虽已取得一定进展,但仍处于探索阶段。未来的研究应更加注重理论与实践的结合,推动技术创新与教育创新的深度融合,助力我国教育现代化的实现。

参考文献

- 陈悦,陈超美,刘则渊,胡志刚 & 王贤文.(2015).CiteSpace知识图谱的方法论功能.科学学研究(02),242-253.doi:10.16192/j.cnki.1003-2053.2015.02.009.
- 蔡苏,焦新月 & 宋伯钧.(2022).打开教育的另一扇门——教育元宇宙的应用、挑战与展望.现代教育技术(01),16-26.
- 顾小清,宛平 & 祝智庭.(2024).元宇宙会是昙花一现吗?——“现象级”数智技术及其教育启示.现代教育技术(01),26-34.
- 刘革平,王星,高楠 & 胡翰林.(2021).从虚拟现实到元宇宙:在线教育的新方向.现代远程教育研究(06),12-22.
- 马鑫 & 王芳.(2023).元宇宙的概念、技术、应用与影响——一项系统性文献综述.图书情报工作(18),113-128.doi:10.13266/j.issn.0252-3116.2023.18.011.
- 钱小龙,张奕潇,宋子昀 & 黄蓓蓓.(2023).打开元宇宙学校之门:发端、现状与走向.现代教育技术(03),15-26.
- 王琳,陈泓舟 & 蔡玮.(2023).元宇宙中的教育:现状与革新的未来.华东师范大学学报(教育科学版)(11),38-51.doi:10.16382/j.cnki.1000-5560.2023.11.004.
- 徐建,王俊,钟正,张国良 & 冯思佳.(2022).教育元宇宙时代教师发展的挑战与应对.开放教育研究(03),51-56.doi:10.13966/j.cnki.kfjyyj.2022.03.005.
- 翟雪松,楚肖燕,顾建民,李艳 & 王会军.(2023).从知识共享到知识共创:教育元宇宙的去中心化知识观.华东师范大学学报(教育科学版)(11),27-37.doi:10.16382/j.cnki.1000-5560.2023.11.003.
- 赵森 & 易红郡.(2022).教育元宇宙:当前焦点、潜在主题与未来方向.教育学术月刊(06),3-11+18.doi:10.16477/j.cnki.issn1674-2311.2022.06.013.