



孟梦·郭
中国人民大学哲学博士（PhD）
美国斯坦福大学研究助理
贸易领域的独立企业家



研究结果：

科学与政治及媒体亟需深度融合

科学教育对于向公众普及科学知识、培养见多识广的社会至关重要。1958 年首次提出“科学素养”一词，旨在强调公众理解科学的必要性。如今，科学教育已成为当代教育、公民参与和文化发展的前沿阵地。我们开展了一项研究，探讨科学教育文献的发展历程，并预测未来趋势。研究明显表明，区域性和个人科学文献占据主导地位，同时政治决策者需要承担更多责任，在实践中更多地运用科学。我们采用文献计量分析和数据可视化技术，全面描绘了该研究领域的知识结构。

科学教育的发展与关键指标

科学教育能够解决悬而未决的社会科学问题，培养负责任的公民。我们的研究深入了解了 1980 年至 2019 年间特定领域科学教育文献的发展及其影响因素。特别关注了 2000 年前后二十年的情况，因为这两个十年在数字化和全球网络化方面取得了显著发展。我们发现，自 2008 年金融危机后，人们对科学教育的关注度显著增加。《国际科学教育杂志》和《科学研究与教学杂志》以及作者乔纳森·奥斯本、罗莎琳德·德赖弗和诺曼·G·莱德曼在科学文献中的引用率占主导地位。此外，相关文献主要集中在西方国家，这凸显了理解其他文化视角的必要性。近年来活跃的知识领域包括识字能力、学习进步和非形式思维。然而，在过去十年（2009-2019 年）中，尽管数字媒体彻底改变了沟通渠道，但并未出现新的研究趋势。这凸显了一个问题，即人们更多地引用主流文献，而忽视了其他国家研究人员，特别是他们的创新能力和创造力。

研究方法与分析

文献计量分析使研究人员能够定量分析科学知识，识别模式及其发展。这种方法有助于确定学科知识的前沿和智力基础。在 CiteSpace 这一基于 Java 的数据可视化工具的支持下，我们进行了数据可视化和网络分析，该工具支持大数据分析。CiteSpace 使用诸如“最小生成树”、“路径搜索”和“大数据期望最大化（EM）”等算法，并且与 Thomson Reuters 的 Web of Science 和 Scopus 等主要检索系统兼容。数据收集来自 Scopus 数据库，该数据库包含了关于科学教育的高质量研究。

我们的分析涵盖了 1980 年至 2019 年的 9,578 条书目记录。结果表明，大部分文献来自北美，加州大学伯克利分校和伦敦国王学院等机构占据主导地位。最活跃的期刊包括《国际科学教育杂志》、《科学研究与教学杂志》和《科学教育》。超过 50% 的资助机构位于北美，包括澳大利亚研究理事会和欧洲委员会。

科学的关键著作与转折点

通过分析共同引用的文献，我们确定了最重要的文献及其联系。其中，邦尼等人的《公民科学：扩展科学知识和科学素养的发展工具》强调了公民科学的重要性，而国家研究理事会的《国家科学教育标准》报告则强调了标准化科学教育标准的必要性。奥斯本和狄龙在《欧洲科学教育：批判性反思》中对欧洲的科学教育提出了质疑，并提出了改进建议。

对演化热点的分析显示，某些文献，如鲍尔的《科学素养与科学方法的神话》（1992 年），在科学教育文献的发展中起到了转折点的作用。这些著作强调了科学和技术在现代生活中的重要性，并对现有教育改革的成效提出了批判。

突发分析确定了在特定时期内被大量引用的文献，表明它们在科学教育发展中的重要性。关键文献包括迪金森等人的《公民科学作为生态研究和公众参与工具的现状》以及罗斯和巴顿的《重新思考科学素养：从科学教育作为预备教育到社区参与》。聚类分析有助于将相关的引用文献进行分组，并识别出弱连接。通过聚类分析，我们突出了科学教育文献中的主导主题和发展趋势。

科学发展的未来趋势与定义

我们的研究表明，科学教育引发了人们对经济生产力的主要关注，这促使了与认知和认知学徒制相关的进一步研究。这引发了关于非正式学习、社会知识、工具开发和学习风格的并行研究流。如今，科学教育及其组成部分以及推理被视为智力增长的最有价值领域。

其他一些有趣的发现是，文献中对科学教育的定义缺乏共识，且主要作者的教育背景各不相同。学习科学的动机对技术的使用和媒体的信任具有中介效应。我们的研究还表明，新的趋势和研究领域正在全球范围内涌现。然而，出版物的来源仍然以北美为主，这对科学教育相关学术文献的鉴赏和未来发展产生了显著影响。值得注意的是，96%的科学教育相关文献是用英语撰写的，这从全球角度来看对有效和富有成效的改革和发展带来了挑战，同时也简化了沟通并促进了沟通的便利性。

尽管研究人员已经为未来的研究提出了重要问题，但本研究强调了以下可预测的未来趋势：在过去 20 年中，学术界、教育工作者和政策制定者很少对正规和非正规教育背景下科学教育工具的发展进行明确研究。在提出社会科学问题的缓解或应对策略时，科学教育的战略运用仍然不足。科学教育与行为模型之间的关系至关重要。在世

界上人口最多的地区，负责任的公民行为和韧性社区的发展至关重要。文化多样性要求重新思考新兴经济体中科学教育的属性。技术革命改变了传播媒介，影响了个人的学习风格和认知能力。技术进步在未来可能发挥决定性作用，但它们也有阴暗面，会影响人们的认知和推理能力。

对学术界和政策制定者的启示

我们的研究对学术界和政策制定者具有启示意义。学术界应突出并理解学术文献的发展。当代科学教育框架内的课程提高了公众对科学的理解，但在科学自我效能的实施方面仍存在差距。这种转变可以通过战略性地使用沉浸式媒体来促进。

对于政策制定者而言，此类研究有助于重新考虑和改进与科学课程、公众理解和科学传播相关的问题。科学在学术界受到的关注显著更多，科学教育知识结构内的文献发展也在持续。然而，政策制定者、媒体或公众并非如此。因此，科学教育文献中出现了公民科学和技术相关研究焦点的融合，这些研究聚焦于社会科学问题。这种融合趋势应纳入与可持续行为相关的其他现象，以帮助公民成为更聪明、更责任的可持续社会参与者。

总之，科学教育相关文献的发展深受赞助者和作者背景因素的影响。需要建立一个全面的框架，以促进教育者、政策制定者和相关公共实体之间的积极沟通和协同，从而有效地设计、测试和提供基于研究且标准化的科学课程。