

科学教育研究的主题与趋势： 权威期刊的引文分析（1982—2013）

陈秉堉* 邢 钢 任嵘嵘

（东北大学秦皇岛分校，秦皇岛 066004）

[摘 要] 文章以权威期刊 *Journal of Research in Science Teaching* 在 1982—2013 年间发表的 1 803 篇研究类文章为研究对象，利用了 HistCite™ 软件按照时间顺序提取 30 年来的科学引文索引，对期刊的质量、引文频数以及研究的历史脉络进行分析。通过引文编年图清晰表述了科学教育研究发展的脉络，以把握该领域的演变趋势。为该领域的研究提供了一个新的研究框架，以期能对国内的科学教育研究有所借鉴。

[关键词] 科学教育 《科学教学研究杂志》 引文分析 引文编年图

[中图分类号] G620

[文献标识码] A

[DOI] 10.19293/j.cnki.1673-8357.2016.02.005

在学术自由的时代，随着研究成果大量出现，一些国家的教育部门开始将目光聚焦于研究的质量。英国最先开展科研水平的评估（RAE），有的学者认为此项评估的范围过于狭窄，随后在澳大利亚前霍华德政府又开始了新一轮的研究质量评估活动，即著名的研究质量框架（RQF）。采用此方法可以对学科引用率、排名情况进行了解。因为在顶级期刊上发表研究成果是确保其终身职位的个人能力的体现^[1-2]。同时，期刊的排名也是影响研究人员决定在哪里发表他们成果的关键因素，北美学术界一直展开针对研究成果的测量工作。当今社会的信息化水平日益提高并仍旧显示出强大的发展潜力，这无疑为学者们更加准确的、全方位的了解这个纷繁复杂的世界提供着有力的技术水平支持。

科学教育本身是与科技创新协同发展的，教育的内容与传播的手段都并不偶然，它与特定的历史条件和社会背景密切相关。同时，该学科国际间的合作日益增加，多元文化的融入也使得该学科有了新发展。因此，分析目前权威期刊文章作者的来源，探寻该领域的研究热点，有助于当代科学教育者理清学科发展的脉络，推动该学科的持续创新。本文主要关注国外科学教育的权威期刊《科学教学研究杂志》（*Journal of Research in Science Teaching*, JRST）自 1982 年到 2013 年 32 年中的文章贡献情况，探测科学教育的发展情况，同时利用文献计量学方法识别关键作者、重要研究机构，理清科学教育研究的发展脉络，目的在于尽量准确地预测该学科在未来一段时间内可能的发展趋势，从而为促进我国科学教育方面的研究和发

收稿日期：2015-12-03

基金项目：教育部基本科研业务费：科普对科技进步影响的实证研究（N120423008）。

* 通讯作者：E-mail: chenby@neuq.edu.cn。

展起到一定的推动作用。

1 研究方法

1.1 数据来源

本文使用的是 Thomson Reuters 公司 Web of Science 数据库 (SCI、SSCI 索引) 进行检索, 检索策略为: 出版物名称 = “Journal of Research in Science Teaching”, 时间范围限定为从 1982 年 1 月份到 2013 年 6 月份这段时间内发表的论文, 操作时间设定为 2013 年 6 月 27 日。在这个界定条件下共检索到了 2 163 篇论文, 在这些论文中包含了研究性的论文共计 1 803 篇、编辑性的评论共计 198 篇、社论共计 41 篇、书信共计 1 篇、其他出版信息为 39 篇。本文的分析样本限定在 1 803 篇研究性论文中。之所以选择 *Journal of Research in Science Teaching* (JRST, 后文统一使用 JRST 代指该期刊) 这个刊物, 其原因如下:

一是由于该刊物的权威性。该期刊在 1964 年创刊, 至今有 50 年的历史了, 是 SSCI 源刊, 影响因子在 2.67, 评估计算两个引用指数 (h 指数 = 87, g 指数 = 131)。通过影响因子可以看出, 该刊物在科学教育研究领域占据着重要的学术地位。

二是由于数据的统一性。由于来源同一期刊, 其数据格式统一、规范。一些关于作者姓名、单位、出版物标题的拼写错误等问题均不会在本文中出现, 不需要进行数据的清洗, 在一定程度上提高了检索与分类的准确性。

三是由于该刊物的综合性。该刊物中发表的文献具有浓烈的综合性色彩, 涵盖了学术界可研究的方方面面的内容。这种综合性另一方面可以被理解成刊物的全面性, 该刊物上所发表的文章可以把当前国外科学教育领域可能涉及到的方方面面提供给本文研究者。

1.2 研究过程

(1) 文献记录采集。本研究首先从 Web of

Science 数据库下载 JRST 的 1 803 条论文条目及引文分析报告, 其中的引文分析报告包括每篇论文各年的被引用次数统计。

(2) 期刊影响分析。Publish or Perish (PoP) 是 Harzing, A.W. (2007) 推出的一个基于谷歌学术检索 (Google Scholar) 和微软学术检索 (Microsoft Academic) 数据文献计量学指软件, 数据的分析结果可以用于对期刊质量进行排序与对比。本研究利用 Publish or Perish 软件以 5 年为时间单位对 “JRST” 进行期刊影响分析, 统计了 H 指数^①、 G 指数^②、 E 指数^③等文献计量学指标。

(3) 引文编年图分析。HistCite 是由文献计量学家 Eugene Garfield 首次开发设计出来的一种研究工具, 它的主要功能是进行引文分析, 并将信息变为可视化信息。该研究工具最大的实用性或者说它的优势是它具有自动生成引文编年图的功能。本研究将 Web of Science 数据库的论文条目导入 HistCite 软件, 统计发表在该期刊上的作者和研究机构等频次, 并绘制了引文编年图; 最后, 在引文编年图的基础上, 结合具体文献阅读, 归纳该期刊的研究主题及具体领域, 从而呈现科学教育研究的主要内容与发展脉络。

(4) 文章共引情况分析。CiteSpace 是一款用于文献引用方面统计分析的软件, 它最早由美国德雷克塞大学陈超美教授开发设计并应用于研究工作。该款软件主要基于引文分析理论, 在此基础上还应用了 Java 语言的相关技术, 作为一种信息可视化软件被研究人员使用^[3]。通过该软件的分析所得出的成果以准确的研究前沿和知识基础两方面展示出来。在这两方面中, 研究前沿这一要素的确定主要是通过 CiteSpace II 软件当中所包含的突变词检测这一功能实现的。对研究前沿的理解可以是在学科领域内形成的一个具有临时性代表性的概念, 它可以在一定程度上反映某个学科领域当前

① H 指数由 Hirsch (2005) 提出: 如果一个研究者 (或期刊) 至少有 h 篇论文, 这些论文每篇的被引用次数达到 h 次, 其余每篇论文被引用次数低于 h 次, 其 H 指数为 h 。

② G 指数由 Leo Egghe (2006) 提出: 根据被引用次数降序排列的一组论文, 如果其被引用次数最高的 g 篇论文对应的被引用次数和达到 g 的平方, 那么该作者 (或期刊) 的 G 指数为 g 。

③ E 指数, 由 Zhang (2009) 提出: 如果作者 (或期刊) 的 h 指数为 h , 那么这 h 篇论文被引用次数的和减去 h 的平方, 再取平方根则为 E 指数。

的研究情况；而知识基础建立在共引聚类的分析基础上，共引聚类的表现又可以通过经典文献、过度文献等来表现，这些文献的综合即可以统一作为该研究前沿的知识基础^④。

2 结果分析

2.1 期刊质量评价

本研究将 JRST1983—2012 年这 30 年间划分为 6 个阶段，每个阶段历时 5 年。利用 Publish or Perish (PoP) 软件的期刊评价功能，计算该期刊在各个阶段的文献计量学指标，具体如表 1 和图 1 所示。可以得出以下三个结论。

(1) JRST 期刊质量很高。除了 2008—2012 年，其余各阶段的 H 指数都在 30 以上，G 指数都在 50 以上，AW 指数^④都在 20 以上，这在期刊测评指数中是非常高的数值，表示期刊质量上乘。2008—2012 年这个阶段发表时间距现在较近，而且论文总数有明显的减少(261 篇，其他各阶段都超过 400 篇)，所以基于引用次数的各种指数值都相对较低。

(2) JRST 期刊质量稳定。就一般的或者说正常的逻辑思维可以知道，一篇论文的发表时间越长，其被引用次数或者引用的可能性就越多或者越大。如图 1 所示，虽然 G、H、E 指数呈下降趋势，但是剥离发表年份影响的 AW 指数相对是比较稳定的。这说明 JRST 期刊的质量稳定，并且能够始终保持在一个较高的质量水平上。

(3) 从表 1 和图 1 的各种指标看，第 2 阶段(1988—1992 年)达到了一个历史的高点，不仅论文被引次数是最高的，而且按照不同标准统计得到的被引用次数、G 指数、H 指数、

表 1 各阶段的论文数量以及其被引用情况表

时间范围	论文总数	被引次数	被引次数/年	被引次数/论文	被引次数/作者
1983—1987	408	12 729	410.61	31.2	8 114.11
1988—1992	401	21 307	819.5	53.13	14 323.75
1993—1997	630	8 214	391.14	13.04	4 901.53
1998—2002	558	9 649	603.06	17.29	5 342.58
2003—2007	411	5 596	508.73	13.62	2 933.03
2008—2012	261	1 109	184.83	4.25	514.95

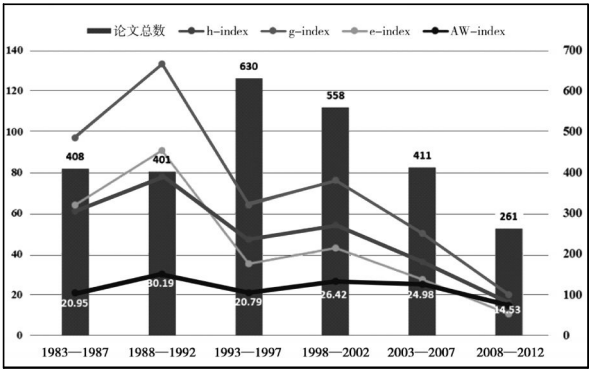


图 1 JRST 期刊质量评价指标对比图

E 指数和 AW 指数这一系列指标也都达到了历史最高值，说明这一阶段的水平是历史最好的。

2.2 引文频数分析

在文献分析中，在主题、趋势与贡献率方面都有相应的研究成果出现，这些成果有些以定性分析为主，有些以定量分析为主，它们都是文献计量学的重要组成部分。HistCite 软件对 1 803 条文献记录的频数分析结果显示：期刊 30 年来一共有 2 431 名作者发表了文章，这些作者来自于 51 个国家的 709 个机构。表 2 展示了排名前 20 位的作者与研究的机构。

表 2 研究者和研究机构频数统计表

N	作者	发表 论文 数	引用	N	机构	发表 论文 数	引用
1	Lawson AE	41	207	1	Arizona State Univ	58	202
2	Roth WM	39	159	2	Univ Georgia	58	268
3	Linn MC	21	114	3	Purdue Univ	51	216
4	Tobin K	19	72	4	Univ Michigan	49	175
5	Krajcik JS	18	82	5	Michigan State Univ	40	227
6	Lawrenz F	18	29	6	Univ Illinois	39	165
7	Staver JR	18	39	7	Curtin UnivTechnol	35	84
8	YAGER RE	17	54	8	Univ Calif Berkeley	34	140
9	Jones MG	16	51	9	Univ Iowa	33	105
10	Lederman NG	16	186	10	Univ Victoria	32	104
11	Lee O	16	98	11	Univ Minnesota	30	70
12	Treagust DF	16	56	12	Penn State Univ	29	71
13	Kahle JB	13	81	13	Univ Texas	29	130
14	RENNER JW	13	53	14	Indiana Univ	28	92
15	TAMIR P	13	16	15	Univ N Carolina	27	110
16	Abd-El-Khalick F	12	86	16	Univ Wisconsin	27	106
17	ABRAHAM MR	12	67	17	Ohio State Univ	24	34
18	Krajcik J	12	38	18	Univ Oklahoma	24	106
19	Anderson CW	11	108	19	Florida State Univ	23	74
20	KOBALLA TR	11	47	20	Univ Colorado	23	90

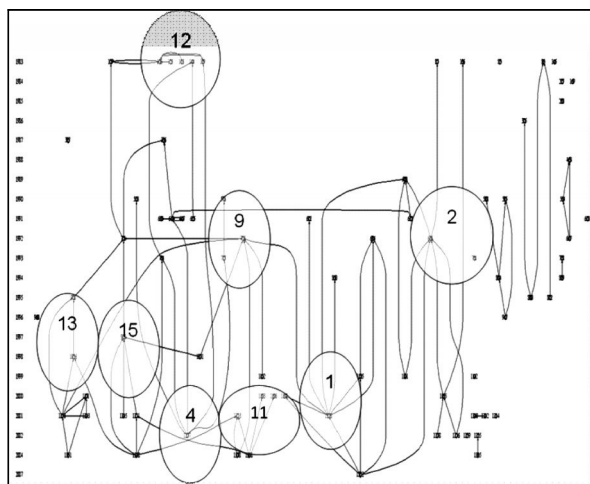
④AWCR 指数 (age-weighted citation rate) 是 PoP 软件受到 Bihuijin (2007) 的启发，AWCR 指数计算一个人 (期刊) 所有作品的被引用情况，只是被引用次数需要根据文章年龄进行校正——被引用数除以该论文的年龄。AW 指数是 AWCR 的平方根，这样可以用于与 H 指数的比较。

表2是以论文数量和被引次数作为对作者的评价标准进行的排序。其中论文发表数量与引用率均排名第一的是 Lawson AE, 他发表了论文41篇(包括个人独著以及与他人合著的论文), 被引次数为207次, 在本领域具有最高的学术地位; 虽然 Lederman NG 发表的论文数量为16篇(第10), 但引用率达到了186次(第2), 说明他的论文质量上乘, 是一位值得高度关注的学者。

在对研究机构的分析中, 近30年中, 发表论文数量在40篇以上的研究机构根据发表论文数量的多少排序为 Arizona State Univ, Univ Georgia, Purdue Univ, Univ Michigan。其中 Arizona State University 和 University Georgia 的研究者都以58篇文章的总量居于榜首, 然而在引用率方面 University Georgia 比 Arizona State University 更高。可以看出这些机构在科学教育研究领域有较强实力, 对于学科的发展起到了推动作用, 在该领域做出了卓越的贡献。

2.3 HistCite 引文编年图分析

本文借助了对 HistCite 软件的使用, 以检索到的1803篇 JRST 文献作为研究样本记录绘制出了一个引文编年图。图2展示的是引用率最高的50篇论文之间的引用或被引用关系。



Strand 1. Science Learning, Understanding and Conceptual Change
Strand 2. Science Learning: Contexts, Characteristics, and Interactions
Strand 4. Science Teaching—Middle and High School (Grades 5–12):
Characteristics and Strategies
Strand 9. Reflective Practice
Strand 10. Curriculum, Evaluation, and Assessment
Strand 11. Cultural, Social, and Gender Issues
Strand 12. Educational Technology

图2 HistCite 引文编年图分析

从纵向进行分析, 1989—1993年间是科学教育研究繁荣发展的时期, 此阶段有一些标志性的研究成果出现。从横向比对可以看到科学教育研究呈现2个主要的分支领域: 以“科学教师”为主题的研究和以“学生”为主题的研究, 两大主题正好代表了科学教育的“教”与“学”两个方面。

在以“教师”为主题的研究中, “Students’ and Teachers’ Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research”这篇文章引用率最高, 达到了68次, 这篇评论在总体上澄清并阐明了早期科学教育研究工作的假设和逻辑, 对科学的本质进行了探求^[9]。其他文章的内容涉及教师职前和在职的专业发展; 教师的思维及教学行为和策略, 教师对于科学本质的理解与实践, 教学体验、知识的呈现方式^[6], 科学教师如何进行决策^[7], 教师教育改革和教师的行动, 以及从认识论的视角进行研究^[8]。对这些文章进行研究的成果可以为指导科学教师如何更好地从事科学教育提供很大的理论支持与帮助。

而以“学生”为主题的研究中又可以细分为两个亚类: 从刚性的模式与方法进行探求和以柔性的心理学进行研究。①刚性的模式与方法是从制度与政策的视角进行探讨, 如建立科普教育基地^[9]、课程的社会学分析; 如何设置科学的课程^[10]、如何实施和评价; 如何实现给所有孩子公平的受教育权利^[11]等方面。这些研究解决问题相对直接, 也比较显性。②而柔性的研究虽然对象仍为学生, 但他们从内在的联系出发进行研究, 如科学教育的反思^[12]、学习动机与模式的探索^[13]; 学习环境的开发; 学生间的差异; 特殊学习者; 教师 and 学生的互动; 科学学习的情感维度; 正式的推理能力等^[14]。这些研究更为细小与隐性, 对于探索科学教育的未知世界有较大的帮助。

除此之外, 一些散落的观点也存在, 但没有像“教师”与“学生”这两大主题形成规模与联系。这些内容还包括: 在科学教育过程中的文化与社会内涵问题, 涉及宗教、民族与性别; 还有些非正式情境下的学习等内容。

2.4 Citespace 共引分析

2.4.1 国家分布

CiteSpace II 可以实现区分不同国家（地区）、不同机构的分布情况，这一功能的实现是由 CiteSpace II 中“年轮”的不同颜色深度、不同厚薄程度表现出来的^[5]。并且，CiteSpace II 可以实现这些分布情况的可视化分析，只是在可视化分析之前还需要研究人员自行对某些参数进行设置。以 1 年为单位对其进行切片，并将其阈值设置为 Top50，这样设置的目的是含义就是要找出这当中出现次数最多的 50 个字符，为了满足对国家（地区）和机构的识别还需要将网络节点的类型（Node Types）设置成国家（Country）和机构（Institution），即得到图 3 的分布合作图。从输出结果可以看出，总共有 49 个网络节点（Nodes），18 条连线（Links），节点越大则表明出现的频次越多，而与连线的疏密程度对应的则是双方之间合作程度的紧密程度，通过对图 3 的分析可以知道，以国际科学教育为整体进行统一的观察分析时，它其中所包含的合作领域是相对较少且分散的。其中较多都是孤立的点，并没有形成一个良好、完整的合作系统。通过对图 3 所示的知识图谱的研读，其中的相关数据可以告诉我们以下结论：

从国家（地区）的合作来看，总体合作状况相对较差，但其内部合作相比外部合作要多一些，从一定程度上来看符合马太效应特点，即只有少部分国家（地区）研究文献较多并且

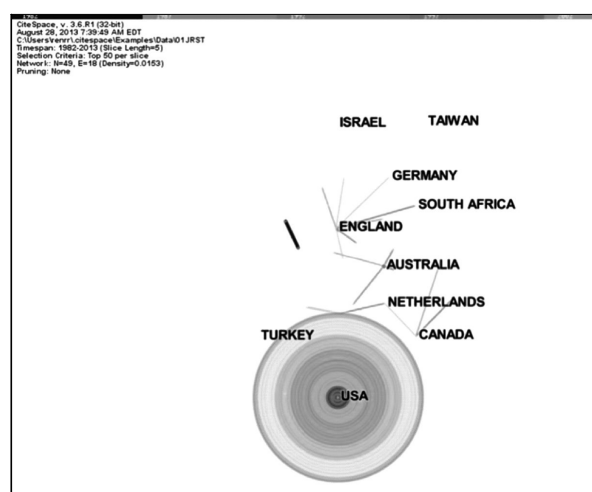


图 3 Cite Space 论文机构合作的科学知识图谱

展开内部合作研究（其中表现较为明显的是美国，土耳其与美国的许多学者展开了联合的研究和调查），其他较少国家（地区）不仅文献相对较少而且缺乏合作。从图 3 可以看出美国占据了国际科学教育的大部分阵地，而德国、南非和英格兰的研究相对集聚，加拿大、澳大利亚也是科学教育研究的热点地区。

2.4.2 文献共引分析

知识基础建立在共引聚类的分析基础上，共引聚类的表现又可以通过经典文献、过度文献等来表现，这些文献的综合即可以统一作为该研究前沿的知识基础。文献共引分析在 Cite Space II 的实操中主要是通过共同被引的聚类分析来完成的，为了实现这一目的要将网络节点类型设置成参考文献（Cited reference），运行 Cite Space II 调整相关系数并以 Cluster View 标准方式显示可以得出图 4 的结果，共有 1 076 个引文以及引文之间的 42 696 条连线，研读图 4 并综合考虑文献被引频次以及中心度，我们可以得出信息共享领域内的 9 个经典文献。

其中，National Academy Press (1996) 的论文在图中节点最大，影响也最大：National Science Education Standards 以及 American Association for the Advancement of Science. Benchmarks for Science Literacy 也具有一定的影响力。由上述分析可以看出，科学教育所划定的标准对在该领域中如何进行研究占据着重要的指导地位，而这些文献则是为更好的研究科学教育在理论层面上提供了十分重要的支持，奠定了深厚的基础条件。

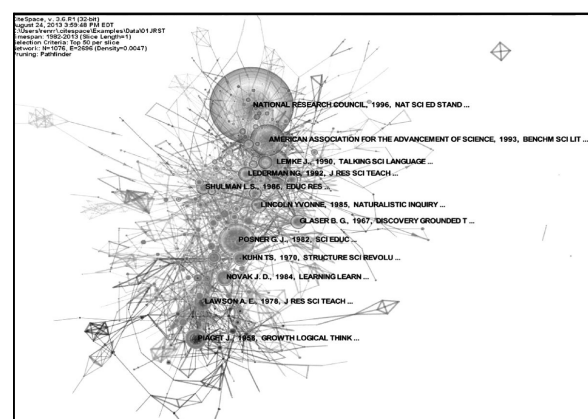


图 4 文献共引分析图

表 3 CiteSpace 文献共引科学知识图谱的
9 篇高被引文献

序号	被引文献	引用次数
1	Novak J D. Learning how to learn[M]. Cambridge University Press, 1984.	5 278
2	American Association for the Advancement of Science. Benchmarks for science literacy[M]. Oxford University Press, 1993.	4 243
3	Lemke J L. Talking science: Language, learning, and values[M]. Ablex Publishing Corporation, 355 Chestnut Street, Norwood, NJ 07648 (hardback: ISBN-0-89391-565-3; paperback: ISBN-0-89391-566-1)., 1990.	3 309
4	Lederman N G. Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research [J]. Journal of research in science teaching, 1992, 29(4): 331-359.	1 530
5	Lincoln Y S. The substance of the emergent paradigm: Implications for researchers[J]. Organizational theory and inquiry: The paradigm revolution, 1985: 137-157.	507
6	Kuhn T S. The structure of scientific revolution[J]. University of Chicago Press, Chicago, 1970.	366
7	National science education standards[M]. National Academy Press, 1996.	282
8	Glaser B G, Strauss A. L. (1967). The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research[M]. Chicago: Aldine, 1967.	249
9	Posner G J, Strike K A, Hewson P W, et al. Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change[J]. Science education, 1982, 66(2): 211-227.	31

2.4.3 期刊共引分析

本文前面通过 CiteSpace 生成了关于期刊共引的一个科学知识图谱。通过对比分析和筛选, 本文最终确定了可以作为研究样本的 115 种期刊和在这 115 种期刊中间的 257 条连线, 它们共同作为期刊共引分析的研究对象。具体情况如图 5 所示。

从图 5 不难看出, 高被引的期刊主要来自科学教育领域的核心期刊, 如 INT J SCI EDUC、J EDUC RES、RES SCI EDUC、AM J EDUC 等。当然, 除了这些核心期刊以外, 也有另外一些主流学科的期刊被引用, 而且被引频次也不低。那是因为想要使用 CiteSpace 软件对领域进行知识图谱绘制并用于研究时, 除需要具备在诸如情报学、科学计量学、科学学等方面的认知和见解外, 对于针对某一领域的专业知识也是需要有一定了解的。

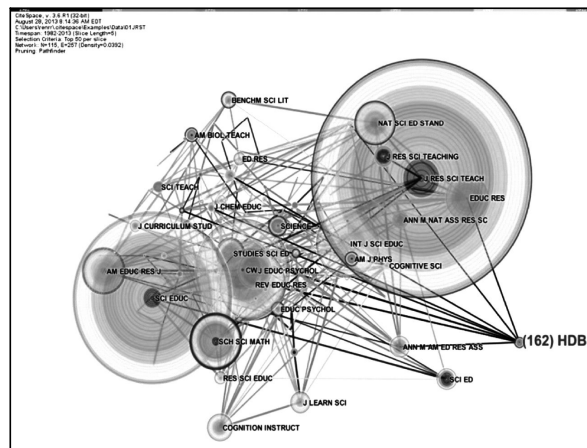


图 5 CiteSpace 领域重要期刊的科学知识图谱

3 结论与讨论

本文基于对 JRST 的 1 803 条文献记录的引文分析, 对科学教育研究领域 30 年的发展历程进行分析, 可以看出科学教育领域的发展状况。与以往的研究不同, 本文覆盖了本期刊 30 年来所有的内容, 将多种研究工具与方法相交叉, 绘制了引文编年图, 以此为基础进行文献与资料的梳理; 有助于研究者明确目前的研究状况和以后的发展趋势。科学教育领域总体发展平稳, 从文章发表的数量与引用的情况来看, 不同时期都有代表性成果出现, 以 1989—1993 年为繁荣时期。研究成果发展脉络清晰, 研究的机构稳定, 有利于该学科持续发展。Lawson AE 与 Lederman NG 为本学科的领军人物, Arizona State University 和 University Georgia 两所大学是科学教育领域的重要阵地。在研究中更清晰地描绘了科学教育领域的研究节点和难点。这些节点和难点也是本领域研究趋向成熟的标志。文中从“教”与“学”两个角度进行剖析, 结合引文分析, 确认了“科学教师”以及“学生学习”这两个关键点。当然教师和学生之间是相互影响、紧密联系在一起的, 所以不能将这两个主题完全割裂开来。找到与 JRST 一起追踪科学教育领域的期刊, INT J SCI EDUC、J EDUC RES、RES SCI EDUC、AM J EDUC 等。本研究成果为科学教育领域的科研人员在进行研究时探寻同类期刊、主要文献、主要研究国别有了明确的指

向,更好地对热点进行了解与追踪。

同时,在研究中还存在以下局限性:

首先,通过引文编年图可以看到两大主题的衔接部分还相对薄弱,两个主题更多的是平行发展,系统拟合的均势还有待提升。科学教育的研究理论和方法大量借鉴心理学、运筹学、统计学等研究方法以及生物、物理、化学等领域的具体应用。科学教育本身是一种传播方法的研究,多种学科相互交融本是无可厚非,但是这种借鉴也带来了一些问题。首先是这些外来的方法是否完全适合于科学教育领域,方法的正确与否在一定程度上也影响着研究的信度与效度。其次,该领域能否形成自己的研究理论和研究方法等问题,还有待探索。

本研究只基于一个代表性很强的权威期刊的文献样本,在以后的研究中,还可以考虑融入更多期刊的内容,加入合著者分析、作者的位置的分析等内容,探讨不同的机构和国家之间的国际合作和知识流的水平。此外,来自不同地区、不同文化背景的研究人员可能有不同的研究重点,这种差异也将值得进一步探讨。

参考文献

- [1] McKercher B, Ho P S Y, du Cros H. Relationship between Tourism and Cultural Heritage Management: Evidence from Hong Kong[J]. *Tourism Management*, 2005, 26(4): 539-548.
- [2] Beed C, Beed C. Measuring the Quality of Academic Journals: The Case of Economics[J]. *Journal of Post Keynesian Economics*, 1996, 18(3): 369-396.
- [3] Chen C. CiteSpace II: Detecting and Visualizing Emerging Trends and Transient Patterns in Scientific Literature [J]. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2006(3): 359-377.
- [4] 陈超美,陈悦,侯剑华,梁永霞,译. CiteSpace II:

科学文献中新趋势与新动态的识别与可视化[J]. *情报学报*, 2009, 28(3): 401-421.

- [5] Lederman N G. Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research[J]. *Journal of Research in Science Teaching*, 1992, 29 (4): 331-359.
- [6] Lederman N G. Teachers' Understanding of the Nature of Science and Classroom Practice: Factors that Facilitate or Impede the Relationship[J]. *Journal of Research in Science Teaching*, 1999, 36(8): 916-929.
- [7] Duschl R A, Wright E. A Case Study of High School Teachers' Decision Making Models for Planning and Teaching Science [J]. *Journal of Research in Science Teaching*, 1989, 26(6): 467-501.
- [8] Duschl R A, Gitomer D H. Epistemological Perspectives on Conceptual Change: Implications for Educational Practice [J]. *Journal of Research in Science Teaching*, 1991, 28(9): 839-858.
- [9] Linn M C. Establishing a Research Base for Science Education: Challenges, Trends, and Recommendations[J]. *Journal of Research in Science Teaching*, 1987, 24(3): 191-216.
- [10] Shymansky J A, Kyle W C, Alport J M. The Effects of New Science Curricula on Student Performance[J]. *Journal of Research in Science Teaching*, 1983, 20 (5): 387-404.
- [11] Barton A C. Teaching Science with Homeless Children: Pedagogy, Representation, and Identity [J]. *Journal of Research in Science Teaching*, 1998, 35(4): 379-394.
- [12] O' loughlin M. Rethinking Science Education: Beyond Piagetian Constructivism toward a Sociocultural Model of Teaching and Learning[J]. *Journal of Research in Science Teaching*, 1992, 29(8): 791-820.
- [13] Osborne R J, Wittrock M C. Learning Science: A Generative Process [J]. *Science Education*, 1983, 67 (4): 489-508.
- [14] Lawson A E, Thompson L D. Formal Reasoning Ability and Misconceptions Concerning Genetics and Natural Selection [J]. *Journal of Research in Science Teaching*, 1988, 25(9): 733-746.
- [15] 姜永常. 论知识服务与信息服务[J]. *情报学报*, 2001, 20(5): 572-578.

(编辑 张南茜)

Abstract: Science communication is influenced by various factors of social context, such as politics, economy, culture and history, which has different impact on science communication in different time and space domain. On a global scale, current social context for science communication are experiencing three crucial changes: the science and society relationship is increasing close, the science and public relationship is increasing close and Modern information technology revolution opened up a new era of media. China is a country with appreciable geographic diversity, where exist huge gap in economic, social, educational and science and technology development between rural and urban area as well as among different regions. The imbalance development makes social context of science communication in China has both general issues facing other countries and prominent localized features. Diversity is a local characteristic, among others, of social context for science communication in China. The demand of citizens in China on science communication presents diversified and complex features, which were intensified by the leapfrog development of science communication pattern brought by new media. Based upon above considerations, China is taking public science communication strategy in a localized way with government-driven and social participation features. The paper looks forward to more attention to the impact of social context for science communication, and broadening the research perspectives on diversity under variety social context.

Keywords: science communication; social context; diversity of public demand; localization features

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2016.02.003

An Empirical Study of Senior High School Students' Attitudes towards Science

Li Xiuju Chen Ling

(China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081)

Abstract: A large number of researches have been conducted to cultivate students' positive attitudes towards science, that has been an important goal in science education. The paper conducted a questionnaire survey among 6356 students from 20 senior high schools respectively located in Eastern, Central and Western regions in China to explore the main characteristics of Chinese students' attitudes towards science by using PISA 2006 science survey tools. Results found in the paper show that Chinese students aged 15-17 are very positive to science and science related issues, and they are very supportive of science enquiry, and very interested in science and science career. However, Chinese students' attitudes towards science remain relatively shallow in scope. The paper provides some suggestions for fostering students' positive attitudes towards science in line with the research results obtained.

Keywords: youth; attitudes towards science; scientific literacy; scientific inquiry; scientific interest

CLC Numbers: G620 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2016.02.004

Themes and Trends in Science Teaching: Analysis of Citations in Leading Journal (1982—2013)

Chen Bingyuan Xing Gang Ren Rongrong

(Northeastern University at Qinhuangdao, Qinhuangdao 066004)

Abstract: This study conducted a series of content analyses of the articles published by *Journal of Research in Science Teaching* from 1982 to 2013. A total of 1803 research papers were analyzed by HistCite™. Research results found were analyses in terms of author's nationality, quality of the journal, citation frequency and research historical context. By citations chronological chart clearly expressed the context of science education research and development, in order to capture the evolution of trends in the field. The most of the published articles for the development of China's science and education to provide a frame, in order to enhance public scientific literacy, indirectly promote technological innovation.

Keywords: science teaching; *Journal of Research in Science Teaching*; HistCite™; citations chronological chart

CLC Numbers: G620 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2016.02.005

A Study on Public Service Advertising of Science Popularization: Literature Summarize, Conception and Development

Yang Zheng Zhou Rongting

*(Department of Science and Technology of Communication and Policy,
University of Science and Technology of China, Hefei 230026)*

Abstract: Nowadays, the public service advertising of science popularization has started occurrence and got high attention and support from some local government of China. But, the theoretical research on this field is still vacant in China. This paper reviewed the relevant research and the practice experiences of the public service advertising of science popularization in China, and compared with the research and practice in foreign country. Then we got the conclusion that the development of the public service advertising of science popularization in China is insufficient. In view of this situation, we made some advisement for the developing of the public service advertising of science popularization.

Keywords: science popularization; public service advertising; theory carding; comparative study

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2016.02.006

A Study on Talent Cultivation of Natural Science Museums in Chinese Universities

Liu Di

(Department of Museology, Jiangxi Normal University, Nanchang 330022)

Abstract: Facing the changing of talent demand and diversified ways of museum talent cultivation, the major crisis of museology is already apparent in Chinese universities. It is urgent matter to break the museology limitations of awkward affiliations and narrow positioning, and to explore paths of talent cultivation of natural science museums in Chinese universities. Based on the theoretical analysis of current situations of museology in Chinese universities, it is found that there are two reasons of concept and institutional mechanism not to meet the needs of personnel training in natural science museums. It is suggested that it is conducive to train cross-subjects persons for profession by binary complex mode, the master-minor composite mode, or general education mode, based on correcting the concept of museology and construction of talent cultivation mechanism.

Keywords: natural science museum; universities; talent cultivation

CLC Numbers: G269.23 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2016.02.007

Research on Construction for Professional Team of Science and Technology Museum in China: Taking China Science and Technology Museum as an Example

Chang Yu Jiao Jiao

(China Science and Technology Museum, Beijing 100012)