

社会网络分析在教育技术学研究领域的应用

——基于教育技术学类核心期刊刊文的评述

On Social Network Analysis in the Application of Educational Technology Research

—A Literature Review Based on Core Educational Technology Journals

刘清堂，朱姣姣^{*}，张思，覃家营，毛刚

华中师范大学

^{*}zhujiao0212@163.com

【摘要】 以教育技术学领域八大核心期刊中发表的应用社会网络分析方法的刊文作为分析对象，采用高频关键词词频分析、聚类分析和社会网络分析法的中心性测度分析了社会网络分析方法在教育技术学领域的研究热点及趋势；采用内容分析法进行文献分析，从应用环境、对象、领域和分析内容方面阐述了社会网络分析的应用现状。发现对社会网络分析的应用还停留在对该方法本身的研究学习阶段；横向上研究涉及领域广，但纵向上深入的分析研究太少；分析数据不完整等。社会网络分析方法不受样本数量影响，能深入分析至行动者个体，但对研究者要求较高、个案特征明显。

【关键字】 教育技术学；社会网络分析；学习分析；研究方法

Abstract: Taking the essays applying with social network analysis method published in the core educational technology journals as analysis object, using high frequency keywords word frequency analysis, clustering analysis and centrality measures of social network analysis method, analyzes hotspots and trends on social network analysis method in the application of educational technology research; Content analysis is adopted to improve the literature analysis, expounding the present status of the application of social network analysis from the aspects of application environment, object, field and content. It is found out that on the application of social network analysis is to stay the stage of learning and researching the method itself; Transverse research involves broad areas, but lacking of the longitudinal in-depth analysis research; Analysis of data is incomplete, etc. Social network analysis method is not affected by sample size, can do in-depth analysis to the Individuals, but significantly higher requirements to the researchers, case features obvious.

Keywords: educational technology, social network analysis, learning analytics, research method

1. 引言

“社会网络”思想的最早提出者是英国著名人类学家布朗（Radcliffe Brown），它主张关注行动者及其之间的互动和联系。随着 web2.0 时代的到来，社会网络作为一种新媒体技术出现，新媒体联盟发布的《地平线报告》中将其分为播客技术、协作网络、社交网络、用户自创内容（UGC）和虚拟世界等技术子群，通过博客、微博等 web2.0 工具和社交网络来促进学生之间的协作与交流而实现教育的目的（牟智佳和张文兰，2012）。随着社会网络的概念被越来越

越多的研究者所认可，与其紧密相关的研究方法——“社会网络分析法”（Social Network Analysis，简称 SNA）得到了各领域研究者的青睐。

社会网络分析方法是研究社会网络的独特工具，经过 70 多年的发展，形成了独有的一套规范和方法，能够对关系数据进行精确的量化分析以及可视化分析，为研究提供了独特的视角，被教育学、管理学、情报学等各个领域应用。

教育技术学作为教育学的二级学科，致力于利用新媒体技术来优化教育教学，随着 web2.0 时代的到来，要求教育技术学者扩宽视野和开放思维，其交叉性的学科属性也使该领域的研究者对新方法尤为敏感。在社会网络分析方法引进情况方面，钟柏昌等学者以我国教育类核心期刊刊文为研究对象，从学科领域分布情况、论文作者影响力、是否有研究基础的介绍、数据收集方法分布、研究内容分布、与传统统计方法的结合情况、网络类型的类别分布、网络的演变九个方面阐述了社会网络分析在教育领域的应用情况（钟柏昌和李艺，2013）。钟柏昌认为，社会网络分析在教育领域的应用论文最早出现于 2006 年，且最先出现于教育技术学领域。魏顺平学者讨论了教育技术学领域应用社会网络分析方法的期刊论文历年分布情况、重要研究人员、研究内容以及典型的应用步骤（魏顺平，2010）。而在教育技术学领域应用社会网络分析方法进行实证研究方面，其研究现状如何？目前研究中社会网络分析的优劣势是怎样的，存在怎样的问题？以及今后将如何发展？本文将围绕这几个问题开展研究。

2. 样本的选取及分析方法

2.1. 样本的选取

为了保证样本质量，本文选择我国教育技术学领域 8 大核心期刊刊文作为研究对象。在 cnki 中国期刊全文数据库中的社会科学 II 辑、信息科技分类下，采用“社会网络”“网络分析”等关键词，分别以 8 大核心期刊为检索源进行检索，时间跨度为 2006—2015 年，获取初始样本 152 篇，通过人工阅读正文方式发现了没有应用社会网络分析方法的刊文 48 篇。在余下的样本中，由于 2015 年的刊文不完整，不能代表这一年的刊文情况，因此，去掉 2015 年的 5 篇刊文，最终剩余有效样本 99 篇（见图 1）。在有效样本中有 12 篇刊文利用社会网络分析法进行调研、综述或者文献分析；有 4 篇刊文是社会网络分析法理论和工具的讲解；有 83 篇刊文利用社会网络分析法做实证研究。

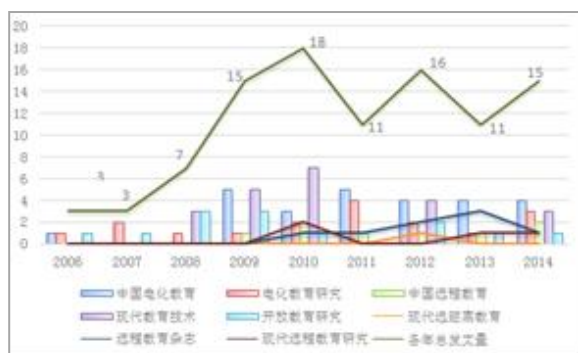


图 1 样本分布情况

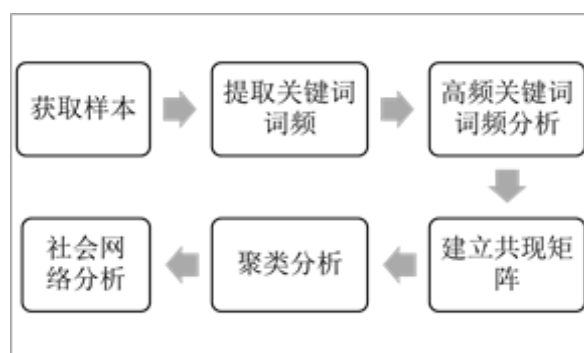


图 2 分析流程

图 1 是样本的分布情况，可以看出，自 2009 年开始发文量明显增加，呈现快速发展趋势，并在 2010 年的时候发文量最多，达到 18 篇，在这一年里出现了新的研究群体对象——教师

学习共同体。各大期刊中，《中国电化教育》和《现代教育技术》的发文量最多，然而每年持续发文的只有《电化教育研究》。从整体看，应用社会网络分析方法的刊文数量不多。

2.2. 研究方法及思路

文献的主题或关键词能够解释或表达文献的核心内容，词频分析法是通过统计关键词或主题词在某一领域研究文献中出现的频次高低来确定领域研究热点和发展动向的文献计量方法（安兴茹，2014）。共词分析法是通过统计具体一组词同时出现在同一个对象（文献、专利、网页等）中的频次，并构建共词矩阵，然后结合其他方法对这些词进行分析，定性和定量相结合的方法来揭示某一特定研究领域的研究结构和研究热点，从而发现该领域的研究发展动态（唐果媛和张薇，2014）。社会网络分析法能够定量的研究关系数据，通过社群图、大小性来反映节点间的关系，以此可以反映当前的研究热点及未来发展趋势。

由于样本数量不大，考虑到主题词的突发性较高，为此，主要对关键词采用词频分析法、共词分析法和社会网络分析法进行研究热点和趋势分析。分析流程如图 2，利用软件 SATI 对有效样本进行关键词词频抽取、生成共现矩阵，获取高频关键词、确定共现矩阵，进行高频关键词词频分析、关键词聚类分析和社会网络分析。

内容分析法是对文献内容进行客观、系统和定量描述的研究方法，通过逐一阅读刊文内容，分别从应用环境、对象、领域和分析内容等方面进行归纳总结，揭示社会网络分析的应用现状，发现社会网络分析方法的优劣势及应用中存在的问题。

3. 研究热点及趋势分析

3.1. 高频关键词词频分析

通过软件 SATI 提取样本关键词词频，获得 100 个关键词，总词频数为 260 次。本文以频次大于 3 的作为高频关键词进行分析，频次大于 3 的关键词有 155 次，约占总词频数的 59.62%。因此，这些关键词能够反映我国教育技术学领域社会网络分析应用热点与趋势。以频次大于 3 的作为高频关键词得到高频关键词 18 个，分布如表 1 所示。

表 1 高频关键词分析表

序号	关键词	出现频次	序号	关键词	出现频次
1	社会网络分析	64	10	协作学习	4
2	虚拟学习社区	17	11	大学生	3
3	社会网络	11	12	意见领袖	3
4	内容分析	9	13	网络教研	3
5	教育技术	8	14	深度互动	3
6	虚拟社区	5	15	博客	3
7	在线学习	5	16	策略	3
8	知识图谱	4	17	社会性交互	3
9	知识建构	4	18	微博	3

通过表 1 可以看出，社会网络分析（64 次）、虚拟学习社区（17 次）、社会网络（11 次）三个词的频次超过 10 次，是频次最高的三个词，社会网络分析的频次与其他关键词频次相差

悬殊很大，也就是说目前我国教育技术学领域 SNA 的应用很不成熟，还处于对 SNA 本身的研究学习阶段，此外，多以研究虚拟学习社区和社会网络为主。

3.2. 高频关键词聚类分析

通过 SATI 生成关键词共现矩阵，并获取高频关键词共现矩阵如表 2，该矩阵是无向关系矩阵，当两个关键词同时出现在同一篇刊文中时，表示这两个关键词存在关系。在该矩阵中，行和列交叉点的数字代表这两个关键词同时出现在一篇刊文中的频次，如社会网络分析和虚拟学习社区同时出现在同一篇刊文的频次是 8 次。

表 2 高频关键词共现矩阵（部分）

	社会网络分析	虚拟学习社区	社会网络	内容分析	教育技术	虚拟社区	在线学习
社会网络分析	64	8	2	6	8	3	2
虚拟学习社区	8	17	4	0	0	1	0
社会网络	2	4	11	0	0	0	1
内容分析	6	0	0	9	0	0	0
教育技术	8	0	0	0	8	0	0
虚拟社区	3	1	0	0	0	5	0
在线学习	2	0	1	0	0	0	5

将表 2 的高频关键词共现矩阵导入 UCINET 软件中，沿着路径 Tools-Cluster Analysis-Hierarchical 进行聚类分析，得到高频关键词聚类图如图 3 所示。高频关键词共词聚类分析是按照关键词间距离的远近进行分类，使各类团之间相对独立、相似性最小，类团内各关键词间的相似性最大（王佑镁和陈慧斌，2014）。聚类分析通过关键词间的亲疏关系反映某一领域的研究热点与趋势。

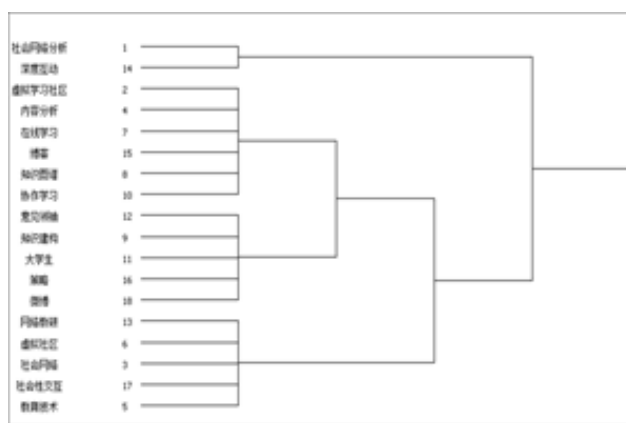


图 3 高频关键词聚类分析

3.3. 社会网络分析

利用 UCINET 软件构建高频关键词共现矩阵的社群图，并测量得到共词网络的点度中心性、接近中心性和中间中心性如图 4 所示。

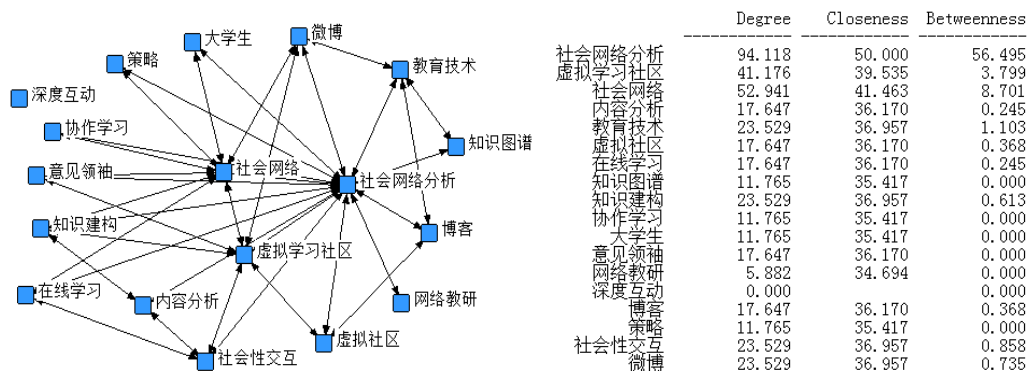


图 4 高频关键词共词网络社群图和中心性

图中的高频关键词共词网络由 18 个节点建立 72 条联结,平均每个节点与其他 4 个节点产生联系,密度为 0.4837。社会网络分析、社会网络、虚拟学习社区处于网络中心,而且这些词出现的频次较多,是目前的研究重点。大部分关键词都处于网络边缘,他们是目前研究很少涉足的领域,将成为研究热点与发展趋势。我们还可以看到,深度互动是唯一的孤立点,就是说它不与其他关键词产生联系。从聚类分析结果看,社会网络分析和深度互动的距离最近,也就是说社会网络分析方法将对深度互动研究有重大推动作用,然而从社会网络分析的结果看,还停留在对互动研究的表层阶段,深度互动的研究将是未来的研究热点和发展趋势。

节点的中心性能够反映节点与整个网络的关系,能够识别某一领域的研究热点并发现发展趋势。点度中心性高的节点代表当前研究热点,点度中心性和接近中心度较低,而中间中心度较高的节点代表新的发展趋势。可以看出,社会网络分析、社会网络和虚拟学习社区的点度中心性明显高于其他关键词,是当前的研究热点。但是知识图谱、大学生、协作学习等关键词的中间中心度为 0,说明这些词与其他关键词的共现存在缺陷。

4. 应用现状分析

4.1. 应用环境

通过对样本的内容分析,我国教育技术学领域 SNA 主要应用于三大类环境,一是虚拟学习社区,包括网络学习社区、网络学习平台、网络教研社区、微博虚拟学习社区、非正式学习虚拟学习社区、教师在线实践社区等,此种环境的共同特点是为学习者提供可选择的学习资源、工具等支持,由教育者或者专家组织发起学习活动;二是自然发生的虚拟学习社群,包括博客虚拟学习社群、QQ 虚拟学习社群、微博学习社群,这种环境是个体由于自身发展需要或兴趣爱好自然形成的学习群体,学习资源由群内成员自我创建、传递、共享形成;三是真实的班级网络,通常是以某一个真实的班级为单位,分析该班级里的学生网络关系。到目前为止,SNA 多用于前两种环境下,样本中应用于实际班级网络的刊文只有 4 篇。

4.2. 应用对象及领域

我国教育技术学领域 SNA 的研究主要研究两类群体,一类是学生学习共同体,这是教育技术学领域 SNA 研究的最主要群体;第二类是教师学习共同体,教师博客群、教研社区的出

现促成了教师学习共同体的出现。对教师学习共同体的 SNA 研究刊文出现于 2010 年。为了深化教师培训模式改革,进一步提升培训质量,教育部教师工作司在 2014 年 3 月发布了《网络研修与校本研修整合培训实施指南》(教师司函〔2014〕20 号)(<http://guopei.ncet.edu.cn/detail-announcement-10590.html>, 2014),对教师学习共同体的研究成为我国教育技术学领域 SNA 研究的重点,相关刊文占 2014 年刊文总量的一半。

SNA 应用于协作学习、在线学习、混合学习中的网络研究,通过对学习者群体间网络结构的研究,来发现学习者的互动特征、学习参与度特征,从而进行能够促进网络交互的策略研究、社会临场感对学生在网络中互动的影响、虚拟与现实人际网络差异分析等研究。SNA 将行动者作为信息资源传递渠道,通过分析网络结构来研究知识的传递、共享和再生。

4.3. 分析内容

从 SNA 研究的主要内容出发,将其分为宏观、中观微观三个层次,其框架如图 5 所示。在 SNA 实证研究的刊文中,都有对网络基本属性(社群图、密度、中心性等)进行分析,其次数量最多的是对凝聚子群、核心-边缘结构的分析,对网络相关性、位置与角色、意见领袖、桥、结构洞、声望的分析刊文最少。需要关注的是,网络的基本属性只对网络做表面的刻画,并不能深入分析网络的结构特征。自我中心网络以行动者个体为中心来刻画网络,反映个体在网络中不同位置不同角色对网络中信息流的不同影响,如处于桥位置的行动者是链接两个以上子网络的重要人物,有利于信息在网络中的快速和更大范围的流通(罗家德,2009)。然而对自我中心网分析的刊文最少,说明 SNA 的研究还停留在对网络结构表面的刻画,并未深入分析。

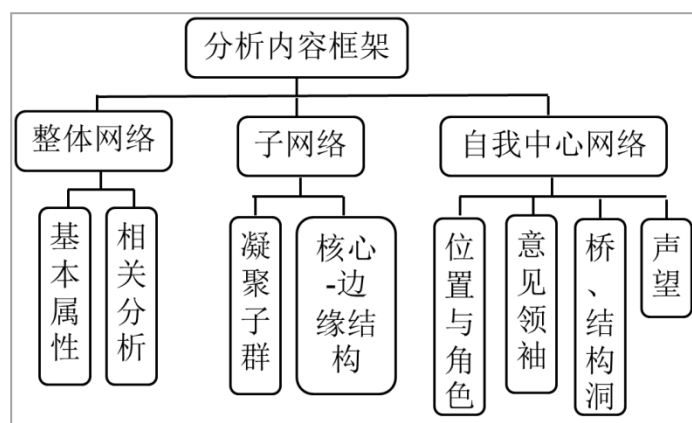


图 5 分析内容框架

5. 讨论

5.1. 目前我国教育技术学 SNA 的应用特点

第一,高频关键词中“社会网络分析、虚拟学习社区、社会网络”频次远大于其他关键词,并且这些词在网络中处于核心位置,是与其他关键词共现的桥梁,他们是当前的研究重点,也是研究的基础。同时说明的问题是,目前的研究还停留在对社会网络分析本身的理论和方

法研究层面。

第二，网络中大部分高频关键词处于边缘位置，特别是“深度互动”，从词频统计数据看，它只与关键词“教育微博”共现 2 次，与高频关键词的共现为 0。这些是当前研究的薄弱点，也是未来的发展趋势。

第三，从整体看，SNA 研究主要研究的是网络学习群体，通过对互动网络结构的分析来进行策略研究、知识管理研究以及网络环境下影响互动的因素研究，发现互动特征和学习者参与度特征分析从而研究学习者的学习行为特征。然而从分析内容看，SNA 的分析只是从表层上刻画网络，对深层次的分析还很薄弱。

5.2. SNA 的优势和劣势

SNA 关注的是行动者及其之间的关系，将行动者看成是资源流动的渠道，通过分析行动者形成的关系网络结构及变化情况，发现行动者的行为特征及规律，发现复杂的资源流动网络，揭示网络中各个时期不同位置的各个角色对网络资源流动产生的不同影响。相较于传统的统计方法，SNA 不受样本数量的影响，它将个体置于社会环境中进行分析，更具客观性和说服力；能够从宏观、中观、微观三个层次逐渐深入分析至行动者个体，从结构对活动的强制来解释个体行为，例如，分析某个行动者的声望来揭示该行动者在整个网络中的对资源和权利的控制，声望高的行动者表示接收到的信息量大，对资源和权利有较高的控制力（Skrypnik, O., Joksimovic, S., Kovanovic, V., Gašević, D., & Dawson, S., 2015）。

然而，SNA 分析作为一种分析方法，也有其自身的劣势。SNA 分析的一般步骤是：定义研究问题及研究焦点、确定网络边界和关系维度、研究工具的选择与开发、进入研究现场收集关系数据、建立关系矩阵、数据处理与分析、解释分析结果、撰写研究报告（王陆，2009）。首先，SNA 分析中需要严格界定网络边界，这样一来数据集的控制给研究造成一定的难度，如选择一个微博群作为分析对象，这样一个群体的人员波动大，就会给数据集的收集造成很大困难；其次，SNA 分析中测度多，涉及到的算法也很复杂，对数据处理的要求较高，需要研究者具有一定的数学、统计学功底，甚至需要具有一定的编程能力。最后，SNA 分析数据的收集需要借助调查问卷法、观察法等，其分析的个案特征明显，难以形成广泛适用性。

5.3. 目前我国教育技术学领域 SNA 应用中存在的问题

从文献统计看，我国教育技术学领域 SNA 的应用主要研究网络学习环境中的学习群体，数据集主要是论坛帖子或者博客链接。然而在网络环境下，学习者并不仅仅只通过帖子或者链接互动，还可能通过 QQ 或微信进行互动，因此，在现有研究中，数据集的不完整现象普遍存在，且与传统的统计方法结合少。从数据分析看，研究还停留在对 SNA 自身的分析上，从表面刻画网络，深入分析的研究少；横向发展良好，纵向发展处于弱势，也就是说 SNA 的应用在互动研究、知识管理等各个领域都有涉足，但是在某一个方向上的深入研究太少。

致谢

本文受华中师范大学青少年网络心理与行为教育部重点实验室自主科研项目“在线学习中学习者参与度研究”（编号：2014B01）；国家自然科学基金项目“面向 Web 信息的知识融合

Wu, Y.-T., Chang, M., Li, B., Chan, T.-W., Kong, S. C., Lin, H.-C.-K., Chu, H.-C., Jan, M., Lee, M.-H., Dong, Y., Tse, K. H., Wong, T. L., & Li, P. (Eds.). (2016). *Conference Proceedings of the 20th Global Chinese Conference on Computers in Education 2016*. Hong Kong: The Hong Kong Institute of Education.

关键技术研究（项目编号：61272205）”；教育部新世纪优秀人才计划项目（项目编号：NCET-13-0818）的资助。

参考文献

- 王陆（2009）。虚拟学习社区的社会网络分析。《中国电化教育》，02，5-11。
- 王佑镁和陈慧斌（2014）。近十年我国电子书包研究热点与发展趋势——基于共词矩阵的知识图谱分析。《中国电化教育》，05，4-10。
- 安兴茹（2014）。基于正态分布的词频分析法高频词阈值研究。《情报杂志》，10，129-136。
- 牟智佳和张文兰（2012）。新媒体技术在教育中的应用趋势研究——对历年《地平线报告》的元分析。《电化教育研究》，05，22-27。
- 罗家德（2009）。《社会网络分析讲义》。北京：社会科学文献出版社。
- 钟柏昌和李艺（2013）。社会网络分析在教育研究领域的应用——基于教育类核心期刊刊文的评述。《教育研究》，09，25-32。
- 唐果媛和张薇（2014）。国内外共词分析法研究的发展与分析。《图书情报工作》，22，138-145。
- 教育部教师工作司（2014）。《网络研修与校本研修整合培训实施指南》。于2014年3月26日取自 <http://guopei.ncet.edu.cn/detail-announcement-10590.html>。
- 魏顺平（2010）。社会网络分析及其应用案例。《现代教育技术》，03，29-34。
- Skrypnik, O., Joksimovic, S., Kovanovic, V., Gašević, D., & Dawson, S. (2015). Roles of Course Facilitators, Learners, and Technology in the Flow of Information of a CMOOC. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 3(16), 188-217.