

科普能力评价的现状和思考

王 刚* 郑 念

(中国科普研究所, 北京 100081)

[摘 要] 通过梳理国内外关于科普能力评价的相关文献,从科普能力评价指标体系、指标赋权、评价模型等角度总结了研究现状。主要有四个方面的结论:一是科普能力评价研究存在一定局限性,多集中在地区科普能力评价,缺乏国家层面研究;二是评价指标体系构建多依赖于中国科普统计调查数据,缺乏科普组织建设、科普政策等定性指标;三是科普能力评价多采用截面数据,缺乏时间因素的考量;四是缺乏针对国家科普能力和公民科学素质相互关系的研究,以及科普能力各要素对公民科学素质影响的定量研究。通过文献研究,为国家科普能力评价指标设计与总体效果评估,建立国家科普能力监测和评价体系提供参考。

[关键词] 评价 科普能力 文献综述

[中图分类号] N4 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.01.004

自 2002 年《中华人民共和国科学普及法》颁布以来,特别是《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020 年)》和《全民科学素质行动计划纲要(2006—2010—2020)》的颁布和实施,为我国科普事业发展创造了良好的环境和氛围。近年来,在我国政府和社会各界的共同努力下,我国科普事业发展取得了明显进展,但仍然面临着“重活动、轻能力,重形式、轻内涵,重过程、轻绩效”等突出问题^[1]。为解决好这些问题,需要实现科普工作理念、工作方式和工作机制的创新和转变,需要树立以能力为导向的科普发展新理念,需要切实加强国家科普能力建设,这就决定了我们必须要加强国家科普能力的系列研究,以为发展科普事业、加强科普能力提供理论上的指导^[2]。基于这样的要求,针对国家科普能力的

研究不仅要对其内涵和影响要素进行研究,而且还要对国家科普能力进行评价研究,包括指标体系设计、指标赋权方法、评价模型等方面,找到可以对国家科普能力科学评价的理论方法。

1 科普能力的内涵

目前,关于科普的研究主要集中在两个方面:一是关于科普的理论和机制研究,如科普体制机制建设、科普模式、科普规制、科普产业化等;二是关于科普的实证研究,如科普能力的评价与分析等。本文主要关注科普能力研究的文献,对科普能力的评价研究,首先需要了解科普的内涵和能力的内涵,进而形成对科普能力的准确理解。

科学普及简称科普,又称大众科学或者普

收稿日期:2016-09-21

* 通信作者: E-mail: 1198617588@qq.com。

及科学,是指利用各种传媒以浅显的、让公众易于理解、接受和参与的方式向普通大众介绍自然科学和社会科学知识、推广科学技术的应用、倡导科学方法、传播科学思想、弘扬科学精神的的活动。在相关外文文献中,科普多以“science communication”“science popularization”出现。

“science popularization”多使用于科普历史研究或者极个别专业领域;“science communication”则广泛使用于大众科普的方方面面。英国是最早开展科普活动的国家,也是大众科普的发源地,发展到大众科普阶段,其含义已经不再局限于起始的科学家单项的传播科学知识的活动,而是被扩展为“公众科学认知”,以信息双向交流、互动和知识反馈为特征,更注重公众在国家科普决策中的作用。例如,美国的科普也被称为“让公众理解科学”。

“能力”一词在汉语词典中解释为“能胜任某项任务的条件,才能;力量”,最早出自《吕氏春秋·适威》:“民进则欲其赏,退则畏其罪,知其能力之不足也!”。能力是直接影响活动效率,并使活动顺利完成的个性心理特征。能力总是和人完成一定的实践相联系在一起的,能力是完成一项目标或任务体现出来的素质,是达成一个目的所具备的条件和水平。当这个目标或任务是向大众介绍科学知识、推广科学技术、倡导科学方法、传播科学思想、弘扬科学精神,这便是科普能力。

科普能力的内涵是指在一定时期内,由当时的科普资源状况和经济技术决定的、各种科普生产要素综合投入形成的,可以相对稳定实现的科普产品或服务的产出能力^[3]。《关于加强国家科普能力建设的若干意见》中这样描述:国家科普能力表现为一个国家向公众提供科普产品和服务的综合实力,主要包括科普创作、科技传播渠道、科学教育体系、科普工作社会组织网络、科普人才队伍以及政府科普工作宏观管理等方面^[4]。

在这里需要指出科普能力、科普效果、科技传播效果三者之间的区别联系。科技传播和科普在很多文献中被当作同义词互换使用,没有严格进行区分。但是事实上两者是有差别的,从两者的内涵来看,科技传播内在包含着科普,是一个更宽泛的概念。科普活动一定是科技传播,但是科技传播却不一定是科普活动;从两者涉及的主体来看,科技传播包含着两种形式的互动:一是科技工作者之间的交流和互动;二是科技工作者和公众之间的互动,也即是“科普”。科普作家甘本祯说:“科普像是下雨,科技传播更像刮风”。“科普”具有鲜明的中国特色,主要由政府主导,国外多指“科学技术传播”,由政府提供支持,社会组织机构是其主要力量。这就决定了科普能力评价主体多具有强烈的政府主导色彩,而科技传播效果评价则偏向于社会组织机构。科普能力包含投入能力(资源条件)、产出能力以及投入产出效率,而科普效果则更偏重于产出效果和相关的社会和经济效益。科普具有社会、经济、科技、文化、教育等多种功能,这些功能是科普效果产生的基础^[5]。总体来看,科普能力评价的内涵相比科普效果评估更加丰富,科普效果评估是科普能力评价的一个重要方面。

在界定科普能力的内涵后,就是如何去对国家或地区科普能力进行测度。科学的评价方法离不开完善的指标体系,因此如何构建客观、公正、准确的科普能力评价指标体系显得尤为重要。

2 关于科普能力评价指标体系的研究

国外多集中在科技评价和科普活动评估领域,较少涉及科普能力评价研究,本文主要梳理国内关于科普能力评价研究的相关文献。

大多国家在评价科技工作时,是从投入产出两端进行衡量,投入主要是 R&D 人员、经费和科研设施投入,产出则包括科技论文、专

利等产品。Godin 和 Gingras (2000)^[6] 从投入和产出两端评价一国的科学文化发展水平, 构建了测量国家科学文化的社会组织模型。国外对科普活动效果评估相关研究成果主要集中在个案研究^[7], 大型科普活动效果评估有德国的爱因斯坦年评估^[8], 英国曼彻斯特科学与工业博物馆巡展评估; 小型活动如对荷兰一个科学聚会活动的评估^[9] 等。当然, 也有对科普活动监测评估的一般性探讨, 评估方法以网络调查、问卷调查、访谈以及观察法等为主, 效果评估的主要指标包括活动的社会影响, 活动对公众引起的态度、行为层面变化等^[10]。

国内学者们对科普能力的评价指标体系进行研究, 部分集中在地区、政府、社会等宏观层面, 也有针对社区、科技人才、科协各级组织、科普场馆等微观层面的研究。

2.1 基于宏观视角

通过文献检索发现, 学者们对科技评价的研究较多, 科技评价工作相对成熟, 多从投入产出出发, 科普是科技工作中的一个重要部分, 从而也可从中得到借鉴。科技评价时社会效益和经济效益并重, 但最终目的是提高经济效益, 科普评价时目的主要是提高社会文化效益, 更加侧重社会效益, 也有涉及经济效益。总体来说, 在国家层面上对科普能力评价研究存在明显不足, 缺乏成熟的理论基础, 尤其缺乏对政府科普工作宏观管理的研究和评价。

科普工作是一个系统, 有投入有产出, 但就这个工作系统而言, 它有工作主体、客体、载体; 科普内容、方式(工作机制); 工作的条件和环境。这些方面共同作用于科普过程, 具体体现为科普人才队伍、科普基础设施和科普教育基地、科学教育和传播体系、科普作品、科普工作组织网络、社会环境, 这共同构成了科普能力的六大要素^[11]。陈昭锋(2007)^[3] 首次界定了区域科普能力, 从科普基础设施、各级政府对科普事业的政策、科普宣传能力、科

普投入社会化四个方面分析了我国区域科普能力建设的趋势, 对区域科普能力提升方面进行了成功探索。此后, 开始陆续有学者尝试对区域科普能力进行实证研究。佟贺丰等(2008)^[12] 在国家科普统计指标体系的基础上, 从科普投入和产出角度出发, 构建了包括科普人员、经费投入、基础设施、科普传媒、活动组织 5 个一级指标和 17 个二级指标的地区科普力度评价指标体系。考虑到组织管理和政策环境对科普能力评价具有重要影响, 在设置科普投入和产出指标外, 应新增科普支撑条件为一级指标。

多数学者在构建地区科普能力指标时, 主要参考《中国科普统计》给出的指标, 主要包括科普人员、科普场地、科普经费、科普传媒、科普活动五个方面。任嵘嵘等(2013)^[13] 在参考既有科普能力评价指标体系以及我国科普统计指标体系的基础上, 同时考虑了地区人口和 GDP, 构建了包括科普投入、基础设施、科普人员、科普创作及科普活动组织 5 个方面、23 项指标的地区科普能力评价指标体系。张慧君和郑念(2014)^[14] 设计的指标大体与任嵘嵘等(2013)^[13] 类似, 但在科普经费、科普传媒、科普活动三方面中并未将地区人口纳入其中。张立军等(2015)^[15] 根据科普能力的内涵及对评价目标的认识, 在已有研究的基础上丰富了二级指标, 共选取 37 个指标。此外, 设计指标时除了结合科普能力的核心概念外, 可以通过文献研究的高频指标进行遴选, 构建区域科普能力评价指标体系。

2.2 基于微观视角

宏观层面的科普能力评价, 不能脱离对具体的相关要素的评价研究, 主要包括主体要素(科普人才队伍); 客体要素(受众); 支撑要素(政策环境等); 载体要素(场馆、社区等); 内容和手段要素等。对国家科普能力评价的研究应该由点到面、点面结合, 因此加强科普人才、科普设施、科普示范社区等的的能力评价研

究非常重要。李健民、莫扬、赵洪涛等学者从社区、科技人才、科协各级组织、科普场馆等微观层面对科普能力进行了研究。

李健民等(2009)^[16]根据科普工作绩效评估的内涵,结合上海科普事业发展实践,选择了科普场馆、科普活动、科普示范社区及科普网站四个方面作为评估的试点项目和研究案例,并提出了初步的评估指标体系。随着我国城镇化进程的不断加快,城市社区建设和公共服务的推进,社区科普在提高居民科学素质,提高居民生活质量等方面发挥着日益重要的作用。李力等(2012)^[17]以沈阳市社区科普为切入点,从社会管理创新角度对社区科普工作进行系统分析,提出加强社区科普工作,提升社区科普能力的意见建议。

科技人才科普能力表现为向公众提供科普产品和服务的综合实力,包括对科普的工作态度、投入情况,科普创作及传播能力等。科研院所和研究型大学是我国科技发展的主要基础所在,也是科技创新人才的摇篮。《关于加强国家科普能力建设的若干意见》中提出,“完善中小学科学教育体系,提高科学教育水平”。师范生作为未来的老师,其自身科学素养和科普能力高低今后对学生科学素质提高具有直接影响,应该培养他们在课堂、科研、课外活动等方面的科普能力^[18]。莫扬等(2011)^[19]基于中科院科研院所的调查,分析了我国科技人才科普能力的动员、投入、培养、激励等情况,探索完善科普能力建设机制的对策建议。李函锦(2013)^[20]从高校科普现状出发,结合传播学理论,提出科普能力建设的“硬能力”和“软能力”观点。根据科学传播过程,结合科普环节中的科普主体、科普内容、科普对象等因素提出相关能力建设观点。

中国科协各级组织作为党领导下团结联系广大科技工作者的人民团体,成为科技创新的重要力量。重庆市科普工作绩效评价与对策

研究课题组(2013)^[21]构建了重庆市区县科协科普能力指标体系,指标数据主要来源于中国科协系统2012综合统计报表相关数据。作为科普重要载体的各级科协学会,在推动科技创新和科学普及方面发挥着日益明显的作用。黄丹斌和苏晓生(2009)^[22]从学会的专业优势、科普创作体系、整合科普资源、创新传播环境、建立示范系列和人才队伍建设六个方面,对如何增强学会科普能力进行了论述。

此外,科普设施作为向公众传播自然科学知识的重要载体,如何有效提升自身科普能力是个非常重要的课题。科普基础设施包括:科技类博物馆、基层科普设施、流动科普设施与科普传媒。其中,科技类博物馆包括:科技馆、科学技术博物馆。不同类型的科普设施科普能力指标有很大差异,学者们通常会从科普场馆的属性、职能、规模等方面出发分析场馆的科普能力,进而提出有效的科普能力提升建议。赵洪涛等(2013)^[23]以北京自然博物馆为例分析了博物馆科普能力建设,从全面发挥博物馆各项职能入手,结合案例说明有效提升自然博物馆科普能力的途径。娜日莎(2015)^[24]对国内科普场馆的功能属性及规模进行了阐述,分析了内蒙古科普场馆科普能力建设现状,提出了内蒙古科普场馆科普能力建设的建议。

总体来说,在对科普能力进行评价时,我国学者主要依据科普能力的概念和内涵构建指标体系,借鉴科技评价工作中从投入、产出两端进行衡量的成熟体系,将科普能力评价指标大体分为科普投入、科普产出和科普支撑条件三个维度。组织管理和政策环境作为科普支撑条件,在评价国家科普能力时不能忽视,但现有评价技术很难将其量化,在评价地区科普能力时,学者们多假定科普支撑条件对不同地区的影响相同。为今后科普能力评价提供更加全面的数据支持,建议进一步丰富现有科普统计调查数据的内容,增加科普组织建设、科普

政策、科普奖励等定性指标。另外,微观层面如科普人才、科普基础设施等投入要素的研究是国家科普能力评价的基础组成部分。通过对这些基本要素的深入研究,为研究国家科普能力提供扎实的理论基础,未来可首先尝试建立各投入要素的评价指数,逐步形成评价国家科普能力发展指数,构建国家科普能力监测和评价体系,以定期掌握国家科普能力建设情况。

3 关于科普能力评价指标赋权和评价模型的研究

3.1 不同的指标赋权法

构建指标体系时,最重要的一项工作是指标权重的确定。指标权重反映了指标在评价过程中的不同重要程度,是评价问题中指标相对重要程度的主观评价和客观反映的综合度量。指标赋权合理与否直接关系到评价结果的科学性,这就要求需要合理使用权重确定方法。国内外对评价指标权重的确定大致分为三种:主观赋权法;客观赋权法;主客观结合的综合赋权法。

主观赋权法主要是利用专家的经验判断的确定指标的权数,继而对指标综合评价,是一种定性的方法。主要有 Delphi 法(专家调查法)、层次分析法、二项系数法、GEM(Group Eigenvalue Method,群决策特征根法)、最小平方方法、环比评分法、序关系分析法、模糊分析法等方法。其中应用最多的为 Delphi 法和层次分析法。佟贺丰等(2008)^[12]在确定地区科普力度体系各指标权重时,先按照层次分析法确定框架结构,然后通过 Delphi 法确定权重值。

客观赋权法主要通过历史数据来研究指标间的相互关系或者评价指标与评价结果的关系来实施综合评价。主要包括主成分分析法、因子分析法、变异系数法、熵权法、秩和比法(RSR)、多目标规划法、拉开档次法、离差最大化法、均方差法等方法。其中应用最广泛的方法为主

成分分析法、因子分析法、变异系数法和熵权法。多数客观赋权方法一般要求在进行运算前先对数据实行标准化处理,消除量纲和量级的影响。常用的标准化处理方法有“最小—最大标准化”、“按小数定标标准化”和“Z-score 标准化”等。采用主成分分析法构造区域科普能力原始变量的适当线性组合,产生一组互不相关的新变量,选择几个包含大多数信息的变量替代原始变量,从众多因子中提取几个主成分。这种方法主要利用了指数据间的内在结构关系,不受人为主观因素的影响(张慧君和郑念,2014)^[14]。考虑到指标值的标准差受指标量纲影响,不同类型指标不具有可比性,用标准差系数代替标准差,构建改进的 CRITIC 赋权法对区域科普能力指标进行赋权(张立军等,2015)^[15]。

常用的客观赋权方法的原始数据均来自评价指标体系的实际数据,通过数理的计算来获得指标的信息权重,具有绝对的客观性,但赋权结果忽视了指的实际重要程度,甚至有时会出现权重值与客观实际相悖的情况。主客观结合的综合赋权法结合了主观赋权法和客观赋权法的优点,兼顾了主观偏好和客观信息。任嵘嵘等(2013)^[13]在对地区科普能力进行评价时,将熵权法和 GEM 有机结合起来确定指标权重。熵权法体现了数据差异程度,GEM 提高了专家判断准确性和效率,利用组合赋权公式得到同时考虑主客观两方面的组合权重。

3.2 不同的评价模型

判断一个国家、地区或基层的科普能力,是一个复杂的系统工程,需要对构成科普能力的各要素进行综合评价。通过文献分析常用的综合评价方法主要有专家打分评价法、层次分析法(AHP)、主成分分析法、模糊综合评价法、数据包络分析(DEA)、灰色综合评价法、人工神经网络、TOPSIS 法、Fuzzy-AHP 等。国内学者在对科普能力评价研究中常用的方法有专家打分评价法、层次分析法、模糊综合

评价法、多元统计综合评价法（包括主成分分析法、因子分析法、聚类分析法等）。

佟贺丰等（2008）^[12]通过“Z-score 标准化”方法得到规范化数据后，结合层次分析法和专家打分法得到的权重，计算出各地区科普人员、基础设施、经费投入、科普传媒和活动组织 5 个维度的标准化得分，再取这 5 个得分的平均值，得到该地区科普力度指数。任嵘嵘等（2013）^[13]利用“最小—最大标准化”方法对数据进行标准化处理，结合主客观赋权法（熵权法—GEM）得到权重，计算出 31 个省（自治区、直辖市）综合得分。佟贺丰等（2008）^[12]和任嵘嵘等（2013）^[13]的计算结果是一致的。

多元统计综合评价法在科普能力评价研究中得到广泛应用。其中主成分分析法、因子分析法、聚类分析在对地区科普能力进行定量分析中应用最为普遍，通过原始指标潜在特性进行降维，再进行分类排序评价。李婷（2011）^[25]、张慧君和郑念（2014）^[14]、陈套和罗晓乐（2015）^[26]等运用此类方法实证分析了地区科普能力情况，所得的地区科普能力排名和分类具有一致性。

此外，分形理论被首次应用于科普能力评价（张立军等，2015）^[15]。采用分形评价模型进行区域科普能力评价需要首先假设不同区域的科普资源可以相互共享，科普没有明显的区域界限，其次区域科普能力和国家科普能力在结构和功能上存在自相似。分形评价模型首先有效地解决了影响科普能力的各指标变量间非线性、不规则问题，其次可用来刻画国家科普能力和地区科普能力间的过渡特征，最后能更准确和充分地反映复杂事物系统内部的结构和分布特征。齐培潇等（2016）^[27]利用经济学和系统科学的相关知识，分别从需求角度和投资角度构建了包含“吸引”要素的科普活动效果评价模型，是一种新的尝试。

总之，科普能力评价是对科普工作这一复

杂系统的多个指标进行综合评价，即通过对照某些标准来判断监测结果，并赋予这种结果以一定意义和价值的过程。科普能力的监测结果仅反映现状，只有通过评价，才能对科普现状的实际意义加以判断。因此建立更加完善的评价指标体系，选择更准确的指标赋权方法，构建科学、合理、有效的评价模型，对科普能力的评价非常重要。

4 结语

目前，学者们对科普能力评价的研究主要集中在地区科普能力的研究和对某一具体对象（如科普人才、设施、社区等）的研究两个方面，虽然现有研究已经取得有价值的成果，但涉及国家层面的科普能力评价研究尚感缺乏；学者们多从国家科普统计指标体系基础上，构建地区科普能力评价指标体系，缺乏科学教育环境等宏观指标；学者们基本集中于分析某一地区或全国各地区科普投入和产出状况，通过地区间对比得出结论和给出建议，对于科普与科技创新、科普与公民科学素质关系等课题深入研究的较少；此外，学者们多采用截面数据测算科普能力，时间上缺乏连续性；较少对基层市县级科普能力进行实证研究。

国家科普能力建设是一项全局工程，其涉及各个方面、不同层次、不同对象、不同时期等。未来需要增加对国家层面科普能力的评价研究以及针对地区科普能力与国家科普能力关系的研究，同时也需要进一步加深对科普人才、科普基础设施等投入要素的研究，此外，科学教育环境等也是国家科普能力评价的重要方面，应纳入评价指标体系。未来应增加国家科普能力和公众科学素质相互关系的研究，科普能力各要素和公民科学素质影响关系研究，进一步丰富国家科普能力评价的理论框架。在今后的研究中，我们应尽可能地采用面板数据进行横向和纵向分析与比较，尝试从国

家、省、市、县各级建立更加完善的国家科普能力监测和评价体系。

科普作为一项与社会、经济、政治、文化、科技密切相关的公共事业,提高公民科学素质,对一个国家的发展至关重要。通过“组织体系的渗透力”、“社会资源的整合力”、“创新示范的引领力”、“注重社会效果的影响力”

和“科普效率的调控力”的“五力整合”^[16],推进国家的科普能力建设,是确保到2020年我国公民科学素质达到和超过10%,进入创新型国家行列的有效手段,是切实把科学普及这一翼做大做实做强,与科技创新这一翼协调发展、平衡发展,比翼齐飞,使得我国稳健跃入世界科技强国之列的重要举措^[28]。

参考文献

- [1] 科普发展迈入以能力建设为主导的阶段[N]. 科技日报, 2007-12-21(010).
- [2] 朱效民, 赵立新, 曾国屏, 等. 国家科普能力建设大家谈[J]. 中国科技论坛, 2007(3): 3-8.
- [3] 陈昭锋. 我国区域科普能力建设的趋势[J]. 科技与经济, 2007(2): 53-56.
- [4] 八部委出台加强国家科普能力建设若干意见[J]. 科协论坛, 2007(2): 34-36.
- [5] 中国科普研究所课题组. 科普效果评估理论和方法[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2003: 11-38.
- [6] Godin B, Gingras Y. What is Scientific and Technological Culture and How is Measured? A Multidisc Tensional Model[J]. Public Understanding of Science, 2000(9): 43-58.
- [7] 张志敏, 郑念. 大型科普活动效果评估框架研究[J]. 科技管理研究, 2013(24): 48-52.
- [8] 加布里尔, 夸斯特. 2005 爱因斯坦年评估总报告[M]. 王保华, 译. 北京: 科学普及出版社, 2008.
- [9] Koolstra C M. An Example of a Science Communication Evaluation Study: Discovery07, a Dutch Science Party[J]. Journal of Science Communication, 2008 (6): 1-8.
- [10] European Science Events Association. Science Communication Events in Europe[M]. EUSCEA, 2005.
- [11] 李健民, 杨耀武, 张仁开, 等. 关于上海开展科普工作绩效评估的若干思考[J]. 科学学研究, 2007(S2): 331-336.
- [12] 佟贺丰, 刘润生, 张泽玉. 地区科普力度评价指标体系构建与分析[J]. 中国软科学, 2008(12): 54-60.
- [13] 任嵘嵘, 郑念, 赵萌. 我国地区科普能力评价——基于熵权法 -GEM[J]. 技术经济, 2013(2): 59-64.
- [14] 张慧君, 郑念. 区域科普能力评价指标体系构建与分析[J]. 科技和产业, 2014(2): 126-131.
- [15] 张立军, 张潇, 陈菲菲. 基于分形模型的区域科普能力评价与分析[J]. 科技管理研究, 2015(2): 44-48.
- [16] 李健民, 刘小玲. 科普能力建设: 理论思考与上海实践[J]. 科普研究, 2009(6): 35-41.
- [17] 李力, 程萍, 王永涛, 等. 社区科普与基层科普能力提升[A]// 中国科普研究所(China Research Institute for Science Popularization). 科技传播创新与科学文化发展——中国科普理论与实践探索——第十九届全国科普理论研讨会暨2012亚太地区科技传播国际论坛论文集. 北京: 中国科普研究所(China Research Institute for Science Popularization), 2012: 7.
- [18] 王魏根, 杜召凤, 陈杰. 师范院校生物专业学生科普能力培养[J]. 南昌教育学院学报, 2009(3): 43-45.
- [19] 莫扬, 荆玉静, 刘佳. 科技人才科普能力建设机制研究——基于中科院科研院所的调查分析[J]. 科学学研究, 2011(3): 359-365.
- [20] 李函锦. 中国高等学校科普能力建设研究[J]. 高等建筑教育, 2013(1): 151-154.
- [21] 《重庆市科普工作绩效评价与对策研究》课题组. 关于重庆市区县科协科普能力指标体系构建与分析[J]. 知识经济, 2013(23): 6-8.
- [22] 黄丹斌, 苏晓生. 浅论学会的科普能力建设[A]// 中国科普研究所、辽宁省科学技术协会. 中国科普理论与实践探索——2009《全民科学素质行动计划纲要》论坛暨第十六届全国科普理论研讨会文集. 中国科普研究所、辽宁省科学技术协会, 2009: 4.
- [23] 赵洪涛, 金森, 王珊, 等. 自然博物馆科普能力建设——以北京自然博物馆为例[J]. 中国博物馆, 2013(4): 58-64.
- [24] 娜日莎. 全区科普场馆建设和科普能力提升研究[J]. 内蒙古科技与经济, 2015(21): 30-32.
- [25] 李婷. 地区科普能力指标体系的构建及评价研究[J]. 中国科技论坛, 2011(7): 12-17.
- [26] 陈套, 罗晓乐. 我国区域科普能力测度及其与科技竞争力匹配度研究[J]. 科普研究, 2015(5): 31-37.
- [27] 齐培潇, 郑念, 王刚. 基于吸引子视角的科普活动效果评估: 理论模型初探[J]. 科研管理, 2016(S1): 387-392.
- [28] 王康友, 尹霖, 谢小军, 等. 把科学普及这一翼打造得更加强大[J]. 科普研究, 2016(3): 5-9.

(编辑 袁博)

decade from perspectives of scientific issues, methodology, authors and countries, citation and cited sources, co-citation network, etc. This paper offers information and references that help the further analysis and researches on public understanding of science in China.

Keywords: public understanding of science; literature analysis; co-citation network map; hot domains; research trends

CLC Numbers: G2 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.01.002

A Research on Chinese Media Agenda-setting for Health Risk Communication: A Case Study of the Shandong Vaccination Event

Jiang Yun Huang Xiaohuan

(Chengdu University of Technology, Chengdu 610059)

Abstract: Content analysis and statistical analysis are utilized in the paper to gain an analysis of some related reports about Shandong vaccination case. In the paper, the author intends to analyze the interaction of the theme of report, report frequency, public participation degree in news reports. Through the research, we can find that there still exist some problems for the current situation of health risk communication for Chinese media, and it influences the reception effect of the targeted directly. In order to solve this problem, the author gives three suggestions: enrich the theme of report, pay attention to the follow-up reports, and attend more to the interaction between the public and the media to further popularize the health knowledge and promote an effective communication of health risk.

Keywords: agenda-setting; health risk communication; vaccination case; report

CLC Numbers: G206.3 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.01.003

Reviews on Evaluation for Science Popularization Capability

Wang Gang Zheng Nian

(China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081)

Abstract: This paper reviewed some literature mainly on evaluation indicators for science popularization capacity, indicators weighting, evaluation model and so on by searching related keywords or topics, which provides a reference for designing national science popularization capacity evaluation indicators and its effect evaluation for the purpose of forming the national science popularization capacity monitoring and evaluation system. The four findings are as following: (i) the current studies on science popularization capacity still focus on regional level, and studies based on national level are still lacking; (ii) evaluation indicator

system usually depends on the survey data from China Science Popularization Statistics but excludes some qualitative indicators such as science popularization organization construction and science popularization policy; (iii) the current papers generally use the cross section data but do not take into account the variable of time; (iv) there are short of quantitative researches analyzing the correlation between national science popularization capacity and civic scientific literacy and the effect of science popularization capacity factors on civic scientific literacy.

Keywords: evaluation; science popularization capability; literature review

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.01.004

On Environmental Communication: A New Research Field

Zhou Yi Zhang Zengyi

(Department of Journalism and Communication, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049)

Abstract: With the controversies over climate change between developed countries and developing countries in recent years becoming increasingly heat-debated, scholars from a variety of disciplinary fields have paid attention to environmental issues, thus environmental communication has become an independent discipline. In the paper, the authors firstly define the concept of environmental communication, and subsequently map out the background and process in which how environmental communication research is developed, and finally, figure out its research interests, theoretical foundation and methodology by analyzing papers published in the journal Environmental Communication (2007—2014).

Keywords: environmental communication; environmental journalism; science communication

CLC Numbers: G2 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.01.005

On Exploring Science Educational Value and Market Situation in Science Books for Children

Feng Hailiang HouYinong

(Institute of Technology, Chongqing University, Chongqing 400030)

Abstract: Scientific literacy constitutes an important part which contributes to the enhancement of scientific literacy of the citizens, and children's science books are an important supplementary materials for science education regarding enhancing scientific literacy of children. However, children's science books have not got the attention parents and teachers. Even they are aware of the importance of books, they find it difficult to select the fine books for their children. From that sense, in order to discuss the importance of children's books, and guide parents and teachers to buy the fine books, the children's science books in the market