

“公众理解科学”进入中国 15 年回顾与思考

李 大 光

【摘 要】 文章回顾了“公众理解科学”概念进入中国 15 年以来引发的讨论和开展科学素养调查的情况。作者探讨了科学素养概念形成的不同社会形态和不同国家对科学素养关注点的差异。文章对调查指标进行了重新审视并提出了建立适合中国社会形态的指标体系和调查方法,同时,提出了定性和定量相结合的研究方法以及调查中需要改革的思路。建议通过 1 至 2 年的努力建立既能够进行国际横向比较,同时能够进行国内发展趋势的纵向比较的观点和方法。

【关键词】 公众理解科学 科学素养概念 调查指标设计 中国社会形态

Abstract: The paper recalls the introduction of the idea of public understanding of science to China in 1990s and the different opinions about the suitability of the model in the particular social situation of China. It also explores the conceptualization of public scientific literacy and the 5 studies of the Chinese Public's Scientific Literacy commenced from the beginning of 1990s with modified version of the questionnaire constructed by Jon Miller and, the author suggests a reform plan with the idea of reconstructing a new questionnaire based on fully probe studies beforehand and conducting both quantitative and qualitative surveys according to complexity of Chinese society.

Key Words: public understanding of science; conceptualization of science literacy; reconstruction of questionnaire; chinese social system

“公众理解科学”的概念进入中国大约在 20 世纪 80 年代末 90 年代初。一般认为,“公众理解科学”的术语和概念的正式提出是皇家学会鲍默爵士 1985 年发表的“Public Understanding of Science”报告。20 世纪 90 年代初,中国科普研究所的研究人员译介了一批国外著名学者关于科学素养的概念、理论和研究方法的文章。其中,包括鲍默爵士的报告和美国伊利诺伊大学公众舆论研究中心乔恩·米勒的“1990 年美国公众对科学技术的理解与态度”报告。同时,还译介进欧洲,尤其是英国一些学者的研究结果,这些作品的译介使得中国学者对西方科学传播的新理念和研究方法有了了解,同时也引发了中国学者的争论。其后,随着中国科普研究和实践的发展,公众理解科学的理念逐步在中国科学文化界得到认可,也导致了科普模式的逐步演化。

一、“公众理解科学”概念的演变

在 19 世纪中叶至 20 世纪初的英国维多利亚时代,出现了“大众科学”(Popular

Science) 一词和概念。这个时代最著名的人物是法拉第、赫胥黎和廷德耳。1874 年, 在英国科促会年会上, 约翰·廷德耳 (John Tyndall) 认为, 上帝将世界万物秩序搞乱, 基督教限制了科学, 科学应在理论上消除神和魔鬼, 使自然现象在适宜的基础上自行回归原位。布鲁斯·莱文斯坦 (Bruce V. Lewenstein) 认为: “科学伟人”赫胥黎 (1825-1895) 和廷德耳 (1820-1893) “创立了‘大众科学’ (popular science) 的思想, 科学家能够从容地向大众进行科学传播, 使公众相信, 科学支持并扶植被大众所广泛接受的社会、政治和宗教目标以及价值观。”科学大众化的模式是要使科学家团体的学术地位不受伤害、经费得到保证、科学的特权地位得到维护。

20 世纪 60 年代蕾切尔·卡逊揭示了 DDT 潜在的危险并发表《寂静的春天》; 70-80 年代国际两大阵营的竞争导致核武器的大规模发展; 90 年代, 英国的“疯牛病”事件和食品技术引发公众对科学作用的怀疑, 生物技术的临床应用和转基因食品对公众的信仰产生冲击; 科学家的剽窃、作假的事件不断被揭露, 英国的疯牛病和美国的三哩岛事件, 尤其是切尔诺贝利核电站的泄漏事件, 使得科学家在“二战”期间建立起来的“民族英雄”的形象大打折扣。从“二战”后兴起, 到 1980 年代达到高潮的公众理解科学运动使得科学家在传播动机、方式和行动模式等方面处于矛盾状态。1981 年, 安·布朗斯克姆 (Ann Branscomb) 说: “我们的社会还未确定专业科学家的责任仅仅是与同行交流, 还是应该向政府官员进行传播, 或者直接与公众交流。”这个时期, 科学家担心, 科学大众化会使科学和社会之间的关系变得紧张; 科学变得中性并会使公众担忧, 既传播常识又要特别知识, 既要达到科学的民主化又要有权威性。科学团体从战略角度, 运用各种传播方式和方法使公众对科学家团体持支持态度, 使科学知识的特权地位在文化中保存下来。但是, 在公众理解科学运动中这种想法受到挑战。

西方国家政府和科学家团体认为, 公众态度的变化主要是由于他们对科学的不理解造成的。解决问题的方法就是让公众理解科学, 从而支持科学事业的发展。理解科学的核心问题就是具备科学知识、理解科学家的工作和科学对社会产生的积极作用。这种将科学从正面“输入”的, 从而使非专家公众变得和科学家一样具有同样的思维方式的思想被称为“促进公众的科学素养”。但是, 在后来的科学素养促进效果的评估中发现, 公众对科学技术信息感兴趣不等于他们具备科学知识; 具备科学素养不等于支持科学技术。科学共同体和有关学者逐步意识到: 仅仅提高公众的科学素养是不够的; 更为重要的是, 要使公众全面理解科学的本质, 即科学不仅能给人类带来福祉, 同时科学技术也具有风险和不确定性; 对于科学的全面理解的有效手段就是让公众参与决策。这不仅是科学决策的需要, 更是民主社会的需要。

其实, 2 400 多年前, 柏拉图就提出了科学素养的概念。他在《法律篇》第七卷中认为没有科学素养之人是: “不能数出 1, 2, 3……, 或不能分清奇数和偶数, 或根本就不会数数, 或分不清白天黑夜之人; 完全不知道太阳和月亮以及其他星球是在旋转之人。”年老而性情暴躁的柏拉图鄙视地说: “我……在生命的最后一段时期, 听说了我们的人民对这些问题的无知, 对此我感到惊讶。在我看来, 我们更像是猪而不是人。我感到非常羞耻, 不仅为我自己, 更是为全体希腊人。”现代对科学素养概念的讨论从

赫德 (Paul Hurd, 1958) 开始, 到罗伯特 (Robert, 1983)、德波尔 (DeBoer, 1991)、夏莫 (Shamos, 1995)、杜兰特 (John Durant, 1992) 以及米勒 (Jon Miller, 1992) 等人的讨论, “科学素养” 这个术语的内涵出现多元化解释。南非学者 Rudiger C. Laugksch 对 20 世纪 60 年代到 90 年代这个术语的演变过程进行分析后发现, 在 “科学素养” 概念化漏斗 (Conceptual Funnel) 过程中受到多种因素的影响, 其中最主要的因素就是学者的兴趣。感兴趣学者大概分为 4 种。(1) 科学教育家。这个群体对教育制度的本质、教学质量和改革感兴趣, 他们关注的是正规教育与科学素养之间的关系。(2) 社会科学家和舆论研究学者。他们关注的是公众参与科学技术政策决策的能力, 公众获得科学技术信息的渠道和信息流动的自由程度, 公众的科学知识程度和对科学的局限性的理解程度以及公众对科学技术发展的一般态度和对特别技术发明的特别态度等。(3) 科学社会学家和采用社会学方法促进科学素养的学者。这个群体的学者喜欢用社会学的方法研究科学知识的社会建构或者 “语境中的知识” (Knowledge in Context)。他们研究日常生活中的个人对科学知识的解释、科学信息与态度之间的关系、公众对科学理解的变化规律以及分辨共识与个别科学观点的差异等。(4) 非正规科学教育学者和科学传播学者。这个群体大多数在科技馆、科学中心、植物园和动物园、媒体等。这个群体强调的是为公众提供各种机会, 通过事物展示和讲解、报道和撰写科学事件等解释和教育的方式使公众熟悉科学。

1983 年, 乔恩·米勒在美国艺术与科学学院出版的特刊《代达罗斯》 (“Daedalus”) 发表的文章 “Scientific Literacy: A conceptual and empirical review”, 从概念和经验角度对科学素养概念的审视具有非常重要的影响。他认为概念的形成应该符合 “当代形势” (Contemporary Situation), 即科学技术社会。按照这个社会形态的需要, 他提出科学素养的 3 个维度: 科学的准则和方法; 科学的主要术语和观点; 科学对社会的影响。在后来的研究中, 他对这 3 个维度做了一些修改, 并逐步建立采用社会学的方法进行测度的评估体系。因其在这个领域的贡献, 米勒目前在这个领域仍然是得到普遍肯定的重要学者。

纵观国际对公众科学素养的众多定义与概念的讨论发展过程, 主要涉及科学素养概念的本质 (nature)、目的 (purpose) 和测度指标 (how to measure)。西方国家的讨论持续了半个世纪, 20 世纪 70 年代到 90 年代达到高峰, 尤其在 80 年代到 90 年代之间, 论文数量最多。

二、概念引进和发展

在 20 世纪 90 年代初期, 中国科普研究界译介大批的国外重要的研究成果。其中, 鲍默爵士的《公众理解科学》 (Public Understanding of Science, 1985) 以及其它相关文章在国内学术界引起反响。但是, 似乎并没有形成普遍讨论。对 “Understanding” 一词译为 “理解” 似乎并不准确。我们更愿意将 “理解” 理解为 “了解”。在我国的主要文件和研究文章中还是以科学技术的普及为主要传播模式。这种传播模式的选择与

西方国家对“理解”的认识是有差异的。在《公众理解科学》报告中指出：提高公众科学素养的目的是“极大地提高公众决策的质量，不是因为这样就能作出‘正确’的决策，而是在充分理解科学议题的基础上的决策比在不理解的情况下做出的决策要好。”可见，其强调的科学素养不仅是指科学知识的理解，更重要的是要具备参与决策的能力。2005 年，圆明园防渗漏工程事件导致公众第一次有权参加环评听证会，吉林化工厂有毒物质泄漏事件后公众的知情权急切地浮现到社会意识层面。2006 年初，国家公众参与环评议程的决定终于出台。相信，今后会有更多的公众参与科学决策的形式不断出现。“公众理解科学”在中国文化中 will 越来越接近国际社会的共同认识。

在最近的各种重要文件、计划和会议的主题中，我们都可以看到，国家已经将公众的科学素质和创新型国家结合在一起。公众的科学素质第一次被提到国家决策层面上来讨论和提倡。笔者愿意从概念和研究方法角度进行一些探索。

米勒 1989 年 2 月在旧金山美国科促会上的发言“Scientific Literacy”中认为：科学素养的所有目标和目的都建立在社会语境中，其本质与其社会相关。科学传播学术界普遍认为，科学素养是一个社会性质决定的概念，其概念依时间、经济发展阶段（重工业、农业社会等）、社会群体或社会条件不同而变化。在目前国际关于公民科学素养的主要 4 个观点（民主的观点，经济的观点，文化的观点，实用的观点）中，米勒的设计明显是适合西方发达国家使用的指标体系。在他的“公民义务科学素养”（civic scientific literacy）概念中，即包含有公民在参与科学技术决策和含科学议题的公共政策决策中所具有的义务和责任。这个概念符合他提出时的基本思想，即科学素养内涵应该符合“现代形势”，符合西方发达国家已经进入科学技术社会（today's scientific and technological society）的社会形态特征。科学技术社会明显的特征就是科学技术产品的广泛应用以及对社会产生重大影响。

在技术物质产品和信息产品充斥社会的形势下，公众对科学技术的理解和态度是什么情况呢？在他的测试问项中，知识的采用当然也是美国媒体中传播的知识信息。他认为，国民如果对媒体中传播的科学技术术语不能达到基本理解，就不可能听懂有关议题的讨论，从而也不能完成民主国家公民的义务和责任，也不能真正保证科学决策过程的民主化和公开化。通过对调查群体的知识和感兴趣程度的调查，划分出热心公众、感兴趣公众和其他公众，以便及时了解能够参与公共政策讨论和对科学发展支持态度的人群比例。以这个思想为依据，他从 80 年代初就进行了复杂的实验，“IRT 是基于这样的假定：所有受访者都可以根据其调查领域的知识水平进行排序。所以，IRT 的构想是：对某个知识项目的反应将会形成一条项目-反应曲线，这条曲线是对每个项目的反应的概率分布，通常具有对数性质（a logarithmic nature）。项目-反应曲线表明，在某个题目上，知识水平很低的人中，几乎没有人能回答这个假设性问题；而知识水平很高的受访者中，大多数人都能回答……”。米勒运用 BILOG-MG 程序计算出 3 个独立的 IRT 参数（难度参数、区分度参数和猜测度参数），以此来区分不同主题的知识水平。这个难度系数适合工业化国家的社会形态和公众的知识程度。

中国对科学素养的最早研究始于 1989 年，是由中国科协管理科学研究中心开始研

究的。在国家科委（后改为科技部）的资助和科协的支持下，中国科协的课题组在1992年、1994年和1996年进行了连续3次具有社会学意义的大型调查。在停滞5年以后，2001年，在中国科协程东红书记的领导下，课题组进行了第四次调查和2003年的第五次调查，并建立了“中国公众科学素养观测网”。这5次调查成功地引进了在32个国家普遍采用的知识测度指标，积累了大批数据，调查结果为国家了解中国公众的科学素养状况、科学技术信息的传播情况和公众参与的程度、公众对科学技术的态度和看法等起到了重大的作用，在国家制定中长期发展规划和制定科普政策等方面产生了重要影响。

中国科协在各级组织的积极配合下，成立了“中国公众科学素养观测网”。这个观测网的建设不仅保证了调查队伍的相对稳定和调查质量的提高，同时带动了科协系统调查研究的风气，使科协科普研究的整体素质发生了变化。从这个意义上说，调查所产生的效应远远不在调查本身。

在引进国际通用调查指标的同时，我们也应该看到，由于我们采用的是发达国家的知识指标，因此使用这个指标获得的数据是在发达国家社会形态中的知识维度体系上建立的。在进行比较研究的时候，我们常常会因为自己国民科学素养落后于发达国家而感慨。学术界对采用发达国家的指标进行中国公众科学知识测度的适用性产生了怀疑并进行讨论，甚至有些人进行了激烈的批评。批评别人是世界上最容易的事情，而改革才是最难的。我们到了仔细考虑这个问题并进行一些改革的时候了。

三、知识指标适用度与目的

我们的社会可能还不能称作“科学技术社会”。我们的目标是在2020年达到“小康社会”的水平，实际上还是在考虑温饱的问题。中科院现代化研究中心发布的《中国现代化发展报告2006》84个指标中，我国的预期寿命、婴儿死亡率、成人识字率、电话普及率、电视普及率和每千人医生数量等6个指标达到了中等发达国家水平，但多数指标和社会现代化整体水平与世界平均水平和中等收入国家平均水平相比有明显差距。例如：2001年人均公共教育费的相对差距，挪威、美国和瑞典是我国的50多倍；2002年人均公共卫生费的差距，高收入国家是我国的81倍；2002年因特网普及率、大学普及率和能源使用效率的差距，美国等10国是我国的3~12倍。根据城市化、平均预期寿命、成人识字率、社会生产力等指标计算的社会水平综合年代差，2001年我国与英、美、德、法、瑞典5国的差距超过了80年。

在这个“当代形势”下，我们在提高公众的科学意识和素养的时候主要应该考虑什么呢？是否应该根据我国的具体社会形态考虑适合中国公众科学素养的维度和调查研究的方法呢？毫无疑问，我们采用西方“科学技术社会”形态下设计的指标完全可以了解中国公众与西方国家公众的科学素养水平的差异。这些数据在了解我国科学素养与西方发达国家之间的差距的时候具有非常重要的意义。即使将来我们做了改革，这些指标也应该保留。否则，我们就仅仅是将自己的研究和观察放在自己的社会形态

中，而没有放在更为广泛的范围内进行比较和了解，因此调查数据亦会丧失国际比较的重要意义。

但是，采用发达国家设计的指标，我们无法了解在中国特殊的社会形态下科学素养的变化，因为用其获得的数据进行观察，我国公众的科学素养水平在相当长时间内不可能有变化；而这并非实际情况的反映，因为各种社会指标表明，我国社会的现代化指标是在不断变化的。

2003年底，在科技部组织的一次与欧盟国家共同召开的国际会议上，笔者发言后引起很大争议。欧洲学者认为，中国应该在定性调查研究的基础上再进行定量调查。回来以后，笔者进行很长时间的思考并查阅了很多资料。定性调查是通过对有意选取的具有重要社会特征的深度访谈、座谈和田野工作等方式深入了解本国公众群体的尽可能多的社会侧面，同时进一步理解其社会维度的形态和具体特点。中国的人口众多、社会经济和教育文化发展不平衡、具有多民族和悠久的历史，与西方国家有太多的差异，加之科学技术发展的方向和需求与西方国家的不同所产生的信息和传播方式的差异，以及国民受文化和信仰的影响对科学技术信息的理解和误读，这些都需要经过长时间的定性研究。应在长时间定性研究的基础上，运用项目反应理论和其它技术设计出适合本国特征的指标。在这个指标基础上设计出的适合本国的测度问卷，才能真正得出我国公众的科学素养水平、科学素养水平的变化与其它各个重要变量之间的关系。但即使在知识的变量的认识上，我们仍然是模糊的。对于适合中国社会形态特征的信息测度，我们还没有进入实验阶段。在 2003 年的调查中，我们曾经进行过实验，得出至少 4 个适合中国公众熟悉的知识题目，再实验几次就基本可以得出适合我国公众熟悉的信息。笔者认为，中国作为一个发展中国家，不能将科学原理作为测试的标准，而应该将知识作为测试的标准。也就是说，作为发展中国家的社会形态中的公众，他们可能更关心的是科学家如何通过媒体告知他们解决日常生活中问题的知识，而不是对科学的体系有所了解。

即使在西方发达国家，在调查中都进行了概念的筛选和社会性质的定性研究。英国 2000 年由 Office of Science and Technology 和 Wellcome Trust 联合进行的“科学与公众”的调查中，首先充分进行了社会定性调查。在调查之前，设计出“定性研究范围导题”(Qualitative Research Topic Guide)，即采用完全开放的访谈方式，对公众的生活方式进行深度了解 (fully probe)，从而掌握本国公众的生活方式，将公众的生活方式作为一个重要变量与科学态度进行联系，同时，在生活方式的基础上设计封闭的信息渠道问项。另外，对于问项中所设计到的所有术语和概念，都通过这种方法获得公众的不同概念和理解，在这个基础之上设计出适合的封闭调查问项，并在调查的过程中通过客观抽样和主观选取样本来弥补样本误差。

英国的调查重点并不是测度英国公众的科学素养水平，研究人员甚至认为，公众的科学素养水平并不重要，采用社会学的调查方法得出的结果可靠度并不高。以终于在 2000 年的调查中，设计问项中没有科学素养 (知识) 的内容；调查的重点放在英国科学传播的活动效果，并在评估的基础上制定未来科学传播的战略政策和实施方法。调查报告认为，在现代社会中，公民必须能够随时获得科学技术发现和发明的信息，

科学技术信息必须能够自由流动,使公众在了解各种信息的基础上做出自己的选择和参与决策讨论。英国2000年的调查将侧重点放在观察“缺失模型”、“参与模型”适应性上。为了更精确地了解公众对科学技术的态度和科学传播的态度,将人口统计学指标设计为社会阶层(Social Grade),以便了解不同阶层的公众的不同需求和看法。这一研究的目的是:确定公众对科学态度形成的各种因素;确定对科学不同态度的群体特征;了解有争议科学问题形成过程中公众态度的形成和英国现有的科学传播活动的效果。英国的调查思想是明确的,公众的科学素养不是研究的主要目标,因此,也没有相应的指标和调查数据。提高公众的科学素养的重点在于政府和科学家共同体是否能有效提供科学传播的活动和信息。在调查报告中,对科学传播(Science Communication)的定义是:“通过媒体、科学家共同体、政府或者工业界,向非专家群体进行科学传播的行为。这个传播建立在对公众和各界传播者进行传播的有效性研究的基础之上。”英国调查的主要目的无疑是为更好地开展科学传播提供详尽的量化依据。

据笔者对以前英国调查结果和对主要研究人员(John Durant, Martin Bauer)观点的了解,他们的调查思想和指标体系在80年代末和90年代初是受米勒体系影响的;到90年代中期和后期,他们的思想和认识发生了重要变化,这些变化体现在他们的文章和与米勒的辩论中阐述的观点上。应该说,这是英国学者在对科学素养研究问题上的一个重要的新认识。在2000年英国调查中,杜兰特仍然是重要的学术顾问,我们可以感觉到,他们在这个问题上已经坚定地迈出了自己的步伐。

四、重新设计

1. 重新研究中国社会的主要特征,根据中国社会特征确定调查的目标。在这一研究中,应更多参考其它研究领域的成果,开展定性研究。定性研究主要考虑主要媒体和科学传播活动带来的科学信息,确定公众对中国媒体科学信息的理解程度以及对科学技术态度的关系。在测度科学素养的指标设计上要将知识的适用性通过技术手段进行确定,从而确立适合中国公众认知范围的素养指标,进而能够准确了解中国语境中中国公众科学素养的变化。

2. 改变以往单一的定量调查方法。定量调查无疑会给我们带来精确的数据和量化结果。但同时,我们也会忽略社会实际的多个侧面存在的可能性。理想的调查方法应该是统计调查和实地调查相结合:(1)涉及大量个案;(2)选取多个侧面并且与整体相联系;(3)通过客观计量和统计把握个案;(4)尽可能客观分析并结合主观洞察和理解得出普遍化的结论。在这个方面应该参考社会科学院的“中国社会阶层研究”方法:不仅有定量的调查,同时结合点的定性调查;数据不仅可以互补,而且要使调查报告有血有肉、更加好读。

3. 减少系统误差。人口统计变量要求过细会导致样本量不必要地增大。比如职业科学素养的数据要求,使得已经增大的样本量仍然不能满足分析需要。过大的样本亦会导致现场调查质量控制难度增大。从理论上讲,样本越大精度越高。但是,在满足某种要求后,一定的样本量基本就可以满足需要。美国和英国的样本量都在2000左

右。欧盟给每个成员国分配的样本只有 1 000 个。当然,这也和调查者对数据要求有关。目前我们对调查数据的需要可以使我们缩小样本量,以保证面访调查误差在可以控制的范围之内。面访调查人员应该得到进一步培训,提高面访质量。对于其它变量数据的要求,可以通过个案或者小型调查(比如焦点群体调查等方法)方法解决。

4. 中国的科学素养调查,应该对问卷的各个变量之间的内部联系和关联度进行认真研究。当然,这也与我们对社会形态的认识的程度有关。在这个方面,公众的科学素养变化与信息的渠道和获得的方式有关,而信息渠道在中国似乎更复杂些。这需要通过定性调查首先获得更多方面的了解。农村和城市、不同年龄的被访者获得各种信息的渠道是有差异的。

5. 对公众科学素养的调查不仅是单一方面的对公众素养水平的测度。通过测度结果了解的水平变化的意义,若脱离开因果关系的考察,则其价值并不大。在这方面英国调查和美国调查均很成功,具有重大的参考价值。应该结合其它形式的调查,了解社会和各界组织为提高公众的科学素养提供了哪些服务和促进手段以及评估结果。美国的调查报告综合了至少 20 多家研究机构和大学从各个不同角度的研究结果,其中包括教育系统对“创始论”和“进化论”的争论、美国学者 Bruce Lewenstein 的关于美国科普书在历史上的作用的研究以及盖洛普对公众科学态度的研究等。英国 2000 年的调查则更加重视公众对科学信息提供程度的满意度和感受,以及获得科学信息与生活方式之间的关系。从各个角度获得的信息表明了清晰的因果关系。

五、结 论

我国的公众理解科学研究在上个世纪 90 年代初引进、理解和消化以后,在研究数据的需求压力下开始了自己的摸索过程。这个摸索过程是在本国没有进行长时间的讨论和研究传统的基础上进行的。在公众科学素养调查中,经历了长达 15 年的努力和尝试,取得了重要的进展。这个进展不仅体现在获得的数据和结果对国家的决策和学术研究的影响上,同时也体现在对这个问题的再思考过程中。

在长时间的概念讨论中,西方国家形成了适合发达国家社会形态的知识指标和需要的变量。我们在引进国际通用的知识指标、获得重要的成果以后,经过这些年的摸索和思考,应该进行改革和重新认识自己国家的社会形态特点并设计出符合本国特点的调查指标。这个设计应该充分考虑先定性研究后定量研究,然后定量和定性研究同时进行,并使量化数据和焦点群体访谈以及其它人类学方法相结合。调查应该由多个部门共同操作,以便从各个侧面获得不同角度的证实,从而确定适合中国社会形态的指标和我们需要的变量。在确定变量的同时,应该考虑中国社会价值观,并从中发现中国的社会价值观与科学态度之间的关系,为更深入了解中国社会文化与科学素养之间的关系做更多探索;因为,我们不应该脱离中国的文化形态讨论中国的科普工作。

我们正在倡导创新,力争在未来的 10 多年时间内建立自主创新的国家研究体系。中国公众科学素养研究应该在创新的思路上进行大胆改革。争取通过 1~2 年的研究,保留国际比较的指标,以便时刻观察与发达国家之间的差距,同时,创立适合中国社

会形态的测度指标和观察变量,定期了解中国公众在未来不断变化的社会形态中的科学素养变化情况,为政府制定更精确的政策提供更有价值的数据库。

参考文献

- [1] Royal Society. The Public Understanding of Science. London: Royal Society, 1985.
- [2] Miller, Jon D. The Measurement of Scientific Literacy. Public Understanding of Science. 1998: 203-223.
- [3] Miller, Steve. Public Understanding of Science at the Crossroads. "Science Communication, Education and the History of Science" organized by the British Society for the History of Science. London: Royal Society, July 12 to 13, 2000.
- [4] Laugksch, Rudiger C. Scientific Literacy: A Conceptual Overview. Scientific Literacy. John Wiley & Sons, Inc., 2000.
- [5] Michael, Weigold. Communicating Science. Chapter 17. Communicating Science 06.10.02.doc
- [6] Office of Science and Technology. Wellcome Trust, Science and the Public: A Review of Science Communication and the Public Attitudes to Science in Britain, Oct. 2000.
- [7] Li, Daguang. Public Scientific Literacy in China. Bulletin of the Chinese Academy of Sciences, 1995, 9(4): 348.
- [8] Miller, Jon D., Rafael Pardo, Niwa Fujio. Public Perceptions of Science and Technology—A Comparative Study of the European Union, the United States, Japan and Canada. Foundation BBV. Chicago Academy of Sciences, 1997.
- [9] Miller, Jon D. Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review. Daedalus, 112(2): 29-48.
- [10] Miller, Jon D. Scientific Literacy: A Necessity in the 21st Century FAS Public Interest Report. The Journal of the Federation of American Scientists. January/February 2002, 55 (1).
- [11] Bucchi, Massimiano. Chapter 13. A Public Explosion: Big-Bang Theory in the UK Daily Press, Between Understanding and Trust: the Public, Science and Technology. Harwood Academic Publishers, 2000.
- [12] Gregory, Jane, Steve Miller. Science in Public: Communication, Culture and Credibility. Perseus Publishing, 2000.
- [13] National Science Foundation. Science and Engineering Indicators 2002. National Science Board.
- [14] National Science Foundation. Science and Engineering Indicators 2004. National Science Board.
- [15] 中国公众科学素养调查课题组. 中国公众科学素养调查报告. 北京: 科学普及出版社, 2003
- [16] Li, Daguang. Public Understanding of and Attitudes towards Science & Technology in China. Bulletin of Academy of Sciences. 2005, 19 (3) . Science Press.
- [17] 中国现代化战略研究课题组. 中国现代化发展报告. 北京: 北京大学出版社, 2006

作者简介

李大光, 中国科学院研究生院社会科学系教授。北京石景山区玉泉路甲 19 号, 100049。
Email: ldaguang@vip.sina.com; li05daguang@gmail.com。