

2001 年

中国公众科学素养调查报告

中国科学技术协会

中国公众科学素养调查课题组

科学普及出版社

G7322
7

2001 年

中国公众科学素养调查报告

中国科学技术协会
中国公众科学素养调查课题组

科学普及出版社

·北 京·

图书在版编目(CIP)数据

2001年中国公众科学素养调查报告/中国科学技术协会
中国公众科学素养调查课题组编. —北京:科学普及出版社,
2002.3

ISBN 7-110-05280-X

I . 2001... II . 中... III . 科学普及 — 调查报告 —
中国 — 2001 IV . G322

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 010063 号

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:62179148 62173865

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国科学院印刷厂印刷

*

开本:889 毫米×1194 毫米 1/16 印张:14.75 字数:310 千字

2002 年 3 月第 1 版 2002 年 3 月第 1 次印刷

印数:1—3000 册 定价:38.00 元

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

2001 年中国公众科学素养调查领导小组、学术顾问、 学术委员会、项目办公室、研究机构及成员名单

领导小组

组 长 张玉台
副组长 徐善衍
成 员 程东红 任 林 沈爱民 居云峰

学术顾问

王绶琯 何祚庥 江泽慧

项目办公室

主 任 程东红
副主任 雷绮虹 王慧梅 刘碧秀 李 明 李大光
成 员 贾子文 胡富梅

学术委员会

主任 徐善衍
委员 (以姓氏笔画为序)
马京奎 王思梅 尹 力 白金明 刘 烈 刘晓航 任定成 李文广
李 平 李 强 李象益 刘华杰 吴国盛 吴 钰 吴学梯 吴伟文
何传启 武夷山 胡毅力 倪家勋 郭正谊 董俊山 谢 宏 樊洪业
秘书 雷绮虹

研究机构 中国科普研究所

课题组

组 长 居云峰
副 组 长 陈宏规 雷绮虹
执行组长 李大光
成 员 石顺科 何 薇 朱秋云 赵连芳 王保华 朱 梅 张红叶 白培植

主要撰稿人 李大光 何 薇

学术合作单位 中国人民大学统计学系 调查技术研究所

技 术 顾 问 倪加勋
学术负责人 金勇进
合 作 成 员 蒋 妍 张 琅 王 飞 王 静 胡 浩 王维敏 林振辉 张宗芳

责任编辑 单 亭 吕建华
封面设计 王 环
责任校对 冯 静
责任印制 李春利

2001年中国公众科学素养调查在经过了一年多的艰苦工作之后,基本结束。调查报告以公开出版的形式发表,供社会各界参考。

江泽民总书记在中国科学技术协会第六次全国代表大会上的讲话中指出:“……要坚持弘扬科学精神,努力提高全民族的科学文化素质。一个国家人民的思想道德和科学文化素质如何,从根本上决定着其综合国力和国际竞争力的提高。科学素质的高低,对人们利用知识、进行科学思维和提高科技创新能力,对社会生产力和精神文化的发展,有着深刻的影响。我们必须把提高全民族的科学素质作为一项重要的基础性社会工程,全面加以推进。要在广大干部和群众中大力普及科学知识、弘扬科学精神、宣传科学思想、提倡科学方法、用科学战胜迷信愚昧,以利在全社会进一步形成爱科学、学科学、用科学的良好风尚,做好科普工作。”

在进入21世纪之际,世界各国在新的国际竞争面前都在进行着新的选择,采取新的对策。科学技术的迅速发展,经济的全球化浪潮,使得所有的国家都在努力增强自己的综合国力。如果一个国家在新的形势面前无动于衷,就有可能处于劣势,在激烈的国际竞争中就将丧失自己的地位。国民的素质是决定一个国家竞争力的重要基础,而科学素养又是国民综合素质中重要的组成部分,这是一个关系到我国在新世纪是否能够顺利地实现党的十五大提出的到21世纪中叶达到中等发达国家水平,基本实现现代化的重大问题。我国刚刚加入了世界贸易组织,科学技术、经济、教育等各个方面都面临着新的挑战。但是,由于各种原因,国民的科学素质还不高,伪科学、迷信愚昧现象还在相当大的范围内仍然存在。迅速地提高我国国民的科学素养已经成为当务之急和科普工作的重要任务。

搞好科普工作需要制定符合国情,合乎实际的政策。制定政策的基础就是搞好调查研究。2001年中国公众科学素养调查是获得量化数据的基础工作之一。调查对于了解我国公众的科学素养基本情况、变化规律、获得科学技术知识的渠道、对我国科学技术发展的看法、对我国科学技术发展的了解程度等具有十分重要的意义。为我国制

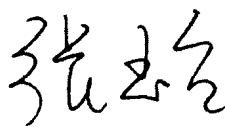
定科学技术发展政策和制定科普政策提供不仅是定性,而且是定量的依据和参考。

中国科学技术协会对科学素养的研究早在 20 世纪 90 年代初就开始了。这次调查是在 1992 年、1994 年和 1996 年三次调查的基础上进行的第四次大规模的调查。为了培养出一支既能从事研究又能进行科普实践的队伍,减少成本,中国科学技术协会在进行第四次调查的过程中建立了中国公众科学素养变化观测网。通过这个观测网,可以随时进行我国公众科学素养变化和与科学素养有关的各种问题的调查研究,使调查研究数据源源不断地提供给各个决策部门和研究机构。

中国公众科学素养调查是一项大规模的社会抽样调查,是一项较为复杂的研究工作。与其他研究工作一样,中国公众科学素养调查也是在探索的过程中前进。尽管已经进行了四次,但这项工作仍然是处于初始阶段,调查工作可能会存在一些问题,希望领导、学者以及其他读者不吝赐教,使我们的工作不断提高。

中国科学技术协会副主席

书记处第一书记



2002 年 1 月 18 日

引 言

“科教兴国”是我国在相当长一段时间内的发展战略。世界经济和科学技术的飞速发展要求国民必须具备相当程度的科学技术素养。及时了解我国公众的科学素养现状和发展变化趋势,制定适合我国国情的教育、科技和社会发展政策,以及科普政策,为科普研究提供基础数据,有效地促进和发展我国的科普工作,尽快提高我国公众的科学素养水平,是中国科学技术协会开展 2001 年中国公众科学素养调查的主要目的。

中国公众科学素养调查是采用社会学和统计学的方法,通过问卷调查了解中国公众(18~69 岁)对科学技术知识的了解程度、对科学技术感兴趣的程度、对科学技术的态度和看法、对国家科学技术政策的看法和获得科学技术信息的渠道等各个方面情况的重要手段和方法。我国自从 20 世纪 90 年代初引进发达国家公众科学素养调查的理论、指标体系和调查方法,并开展这项研究工作以来,已经形成连续调查研究的工作程序。这些研究取得了重要进展,为跟踪研究公众科学素养的变化、对科学技术态度的变化等各种情况提供了客观的量化依据,为掌握和了解公众科学素养变化规律提供了科学的根据。这些研究不仅对科普理论研究工作和实践活动具有重要意义,而且对于有关决策机构及时了解和掌握我国公众对于科学技术发展动态的看法和舆论,保证决策的民主性和科学性也具有十分重要的意义。

一、什么是科学素养

目前,我国学者经常会谈到“素质”或者“素养”,以及与某一个领域的学问相关的素质或者素养,比如“人文素养”或者“人文素质”,“科学素养”或者“科学素质”,更具体的还有“音乐素质”或者“音乐素养”,或者“生物学素养”等。

素质和素养是有区别和差异的。《辞海》对素质的解释是:“人的先天的解剖生理特点,主要是感觉器官和神经系统方面的特点。素质只是人的心理发展的生理条件,不能决定人的心理的内容和发展水平。人的心理来源于社会实践,素质也是在社会实践中逐渐发育和成熟起来的,某些素质上的缺陷可以通过实践和学习获得不同程度的补偿。”而素养则是“经常修习涵养。如:艺术素养,文学素养。《汉书·李寻传》:‘马不

伏枥,不可以趋道,士不素养,不可以重国。’”可见,素养和素质之间的差异是存在的。素质更强调的是与人的本质相关的特质和特性;而素养则更强调的是人的后天的修习和通过学习而逐步形成的涵养的特性。“素”的本身就是指平时,“素来已久”、“素不相识”中的“素”指的就是从来、平时的意思。“养”,应该可以解释为涵养、修养,人的一种逐步形成的文化特质或者精神、观念和态度上的特点。

其他国家,尤其是美国和欧洲国家对于素养和科学素养的讨论由来已久。但是,由于文化和观念上的差异,西方文化中与中文“素养”完全对应的定义是不存在的。这是由社会文化等多种原因决定的。但是,意义相对接近的词汇定义还是有的,就是我们经常见到的“literacy”。《韦氏大词典》对 literacy 的解释是:an ability to read a short simple passage and answer questions about it(阅读一小段简单文字并能就其相关的问题进行回答的能力)(*Webster's Third New International Dictionary*, 1976)。美国学者 J. A. 多塞(John A. Dossey)和 L. A. 斯蒂恩(Lynn A. Steen)认为,过去,如果一个人具有了阅读和写出个人名字的能力就可以被视为非文盲。但是,近来发达国家对基本文化素养能力被重新定义为能够阅读汽车时间表、贷款协议书,或者药瓶上的说明。各国的经济、文化、教育等条件不同,因此,对于文化素养的理解和定义也具有差异。

科学素养是由文化素养,即基本文化水平引申而来的。科学素养的标准取决于科学素养的定义。美国芝加哥科学院副院长、西北大学生物医学素养促进中心主任、国际科学素养促进中心主任 J. D. 米勒教授(Jon D. Miller)认为:“科学素养能够定义为对于科学技术具有读写的能力。”

国际经济合作组织(OECD)认为:“科学素养是运用科学知识,确定问题和作出具有证据的结论,以便对自然世界和通过人类活动对自然世界的改变进行理解和作出决定的能力。”该组织还认为,“科学素养包括运用科学基本观点理解自然世界并能作出相应决定的能力。科学素养还包括能够确认科学问题、使用证据、作出科学结论并就结论与他人进行交流的能力。”

美国“2061 计划”核心著作之一《面向全体美国人的科学》(*Science for All Americans*)将“科学素养”定义为:“应理解科学核心概念和原理;熟悉自然界,认识自然界的多样性和统一性;能够按个人和社会目的运用科学知识和科学的思维方法。”

早在大约 20 年前,美国学者中就有人认为,公众对科学理解程度大致应该分为实用科学素养(practical scientific literacy)、文化科学素养(cultural scientific literacy)和公民科学素养(civic scientific literacy)。实用科学素养是指公众运用科学信息和知识解决日常生活和工作中遇到的实际问题的能力。文化科学素养是指公众的科学意识和科学的价值观。而公众科学素养则是指达到了基本理解科学技术术语和基本观点的水平,能够读懂报纸和刊物上有关科学技术的报道和文章,能够理解对于决策所产生争论的各种观点的主要内容。公众的科学素养与实用科学素养虽然有交叉之处,但

是具有本质上的不同。实用科学素养更多的是技术素养或者工艺素养,在遇到日常生活中的科学技术问题的时候,通过查找必要的工具书或说明书就可以解决问题。但是,公众科学素养的培养却是一个长期而且艰苦的过程。然而,这个问题又是必须要解决的。以发展的眼光看,人类的活动越来越多地与科学技术相关,公共政策无论在数量上还是从重要性上来看都与科学技术日益紧密联系在一起。从这个角度上来说,公众的科学素养既是公众适应现代社会的基本能力,又是公共政策的基石。没有公众对决策过程的参与,就没有公共政策决策的科学化、公开化和民主化。

我国领导人十分重视提高我国公众的科学文化素质。科学文化素质是涵义更为广泛和深刻的对人的素质的要求。科学文化素质不仅包括科学技术素质,还包含了进步文化和其他方面的素质,是对我国公众综合素质的全面要求。这是我国在坚定不移地走改革开放的道路,参与国际竞争的新局势下对我国国民的素质要求。科学素养是科学文化素质中的一个组成部分,更侧重要求人的科学技术素养的提高。提高公众的科学素养对科学文化素质的形成和提高具有重要的推动作用。

我国学术界对科学素养的认识经历了了解、讨论、研究、调查实践和不断摸索的过程。每个学者由于经历、学术领域和研究的角度不同,对科学素养的定义和认识也会有所不同。但是,多数学者认为,科学素养是以正规教育为基础,通过日常学习和媒体等各种渠道所提供的信息而逐步积累形成的对科学技术的理解能力。科学素养的形成受到经济、教育、科技、文化,以及社会发展状况的影响。科学素养的形成是一个渐进的过程。

二、科学素养的内涵

在世界范围内,对于科学素养的内涵一直争论不休。由于公众受教育程度的不同,社会信息流动的速度及信息内容的不同,经济发展状况的不同、公众获得科学技术信息的渠道和手段的不同,因而对科学素养内涵的看法存在差异。例如,当发达国家的公众在讨论是否食用超级市场出售的生物技术食品的时候,发展中国家的公众还在讨论自来水是否可以直接饮用的问题。再如,印度学者认为,印度是一个宗教大国,宗教文化对科学素养的形成具有重要的影响,等等。发达国家将研究重点放在了解本国公众能否参加各种公共政策讨论的能力,是否保持决策的民主化和公开化,是否了解科学技术的迅速发展给个人和社会带来的影响。发展中国家更关心的是本国综合国力和国际竞争力,并且认为科学素养是国家综合国力和劳动力素质的重要组成部分。

国际成人素养方法研究所(International Institute for Adult Literacy Methods)学者托马斯(F. J. Thomas)和肯杜(A. S. Kindo)在他们的报告《向科学素养迈进》(*Towards Scientific Literacy*)中提出了另一个不同的科学素养的概念。他们认为,科学素养的主要内容包括探究精神(我如何知道这是真实的?)和对科学术语和概念的基本了解(对

报纸上经常出现的科学术语基本理解;阅读有关农业和其他领域的材料时所必须理解的科学概念和基本观点)。

国际学生科学素养测试大纲(Program for International Students Assessment, PISA)中提出,科学素养的测试应该由三个方面组成:①科学基本观点。科学基本观点能够帮助理解自然世界的某些现象和通过人类的活动对自然世界进行的改变。科学基本观点包括公众熟知的物理学、化学、生物科学、地球和太空科学知识。对科学素养测试的内容主要由三个方面知识构成:生命与保健科学;地球与环境科学;技术中的科学。②科学实践的过程。重点是获取证据、解释证据并在证据的基础上进行科学活动的过程。科学实践过程由五个阶段组成:确认科学问题;寻找证据;作出结论;与他人就结论进行交流;表明所了解的科学基本观点。③科学场景。主要选自人们日常生活中的科学问题,而不是学校教室、实验室的科学实践或专业科学家的工作。比如数学测试,就应该与人们日常生活中的数字问题密切相关。应该选择从个人到更广大的公众,甚至有时是世界问题的场景。从测试的范围来看,国际学生科学素养测试大纲中提出,科学素养应该由科学知识、科学研究的过程和科学对社会的作用三个方面构成。

J.D. 米勒认为(1983、1987、1989、1995),公众科学素养是多重的(multidimensional)。在他的早期作品中,他认为,公众科学素养是由三个相互关联的部分组成:具有足够可以阅读报刊上各种不同科学观点的词汇量和理解科学技术术语的能力;理解科学探究(scientific inquiry)过程的能力;科学技术对人类生活和工作所产生的影响具有基本理解的能力。这三个组成部分综合起来就具备理解媒体中所传播的有关科技政策决策的各种不同观点的能力。他认为,科学素养不仅是提高一个国家生产力的问题,更重要的是这个民族应该是一个具有成熟思考能力,能够参加各种公共政策讨论的民族。如果一个民族中的大多数人连基本的科学术语和基本科学观点都不理解,一个国家的政策的公开化和民主化的过程是不可能实现的。在1996年对各国的调查中,他发现各国对“科学技术对个人和社会的影响”的理解是不同的,设计的调查问题也差异很大。因此,在对各国调查数据的分析中,他采用了两部分数据的分析方法。

欧盟国家科学素养调查的领导人J. 杜兰特(John Durant)认为,对科学的理解是“两层结构”(two-dimensional structure)。但是事实上他在调查中采用的测试题与J. D. 米勒的题目几乎是一样的。J. 杜兰特在其调查报告中认为,科学素养由三个部分组成:理解基本科学观点;理解科学方法;理解科学研究机构功能。

世界各国学者讨论中涉及到四个组成部分:科学术语和科学基本观点;科学的探究过程;科学对个人和社会的影响;科学学术研究团体的组织功能。在这四个部分中,用于各国数据分析最可靠的是科学术语和对科学方法的理解程度,这是因为尽管讨论中涉及到很多种观点,但是实际上争议最小的是术语和方法。

IV

三、世界各国调查模式

各国学者没有争论的是,科学素养是可以测度的。关键是如何测度和衡量。这是一个大难题。自然科学在实验和说明其实验结果时,使用的是数学。数学以其精确的计算方法来说明某个事物发展和变化的规律以及与其他事物的关联性。但是,对社会某种意识或者观念进行测度却受到各种因素的影响。也就是说,社会测度是在一种充满不确定因素(比如,政治、文化、宗教、地理、传统文化等)的环境中进行的研究过程。

欧美的学者普遍认为,对公众科学素养的调查,只有在长期的、连续不断的调查过程中才能建立起成熟的、符合本国文化和特点的测试指标体系,才能观察到本国公众科学素养的发展和变化趋势。没有长期的连续不断的研究,数据的价值是不高的。要想获得有价值的数据和得出具有参考价值的研究成果,指标体系不能随意地进行大幅度修改。本质上的修订会导致对本质的认识的差异。例如,当前在美国和其他发达国家进行的对于消费指数的争论仍然没有脱离长期指数的相关主体部分。

20世纪70年代初,瑞典学者D. 尼尔肯(D. Nelkin)通过对本国公民对修建核电站的争论的研究,确定了公众科学素养内容的指标体系框架。当时瑞典政府想对利用核能发电制定国家政策。为了了解公众对核能发电问题的看法,瑞典政府出资成立了一个研究课题组,课题组为近8万人提供了有关核能发电的资料和需要讨论的问题。课题组对被调查者先进行了一次调查,然后将他们按10~15人分成小组对核能发电所产生的可能后果进行讨论。由于参加讨论的人很多,讨论延续了几个月。讨论结束后,瑞典国家公民信息理事会又对同一群体进行了一次调查,调查结果发现,在听取了核能发电的两种结果以后,被调查者认为自己在经过将近10个小时的讨论以后已经具备决策能力的比例由原来的63%上升到73%。这个调查结果表明,公众参与决策的能力取决于对决策有关问题的了解程度。在科学技术迅速发展的今天,公众面临着越来越多的科学问题和技术问题,大多数国家政策都与科学技术有关,公众有权了解决策的基础和根据。而了解政策的基础和根据就必须具备了解科学技术的能力,即科学素养。

美国的公众科学素养研究主要集中在大学研究机构。最终形成的研究结果除了体现在各个大学的课程教科书和各种研究报告以外,《科学和工程学指标》的第七章是主要的研究成果的体现。欧共体国家的研究主要是由欧洲测评委员会(Eurobarometer)进行的。美国的起步较早,1957年美国国家科普作家协会就进行了第一次科学素养的调查研究,当时正值苏联第一颗人造卫星上天之前,调查的问题仅涉及到放射性微粒回降、饮用水中的氟含量、小儿麻痹疫苗和太空竞赛。1972年美国重新开始调查和研究,结果体现在《科学和工程学指标》中,至今没有中断。其他重要的调查和研究还有1992年欧洲测评委员会对当时欧共体12个国家进行的成人科学素养调查,样本

量达到 12 000 个。调查的内容涉及广泛,既有知识,也有态度和看法。

长期的调查才能获得有重要价值的信息,但并不等于不对指标体系进行修改。在 IT 业十分发达,公众获得科学技术信息的渠道已经由过去的传统渠道和手段进入到电子媒体,如果我们观测科学信息渠道的重点还停留在过去,测度的内容就有可能发生偏差。在调查内容中还要注意到一些在相当长的时间内具有测试意义的问题,对这些问题应作为长期观测的主体问题保留。国际公众科学素养促进中心主任 J. D. 米勒教授将 DNA 和原子结构作为长期测度的问题就是例子。20 世纪 70 年代末 80 年代初,当美国国家科学基金会(NSF)开始支持在美国进行公众科学素养和对科学态度的调查的时候,学术界并没有很多经验。美国的第一次调查所获得的数据主要依靠的是被调查者对各种科学术语和科学概念的自我评价,被调查者主要通过三阶选择法来表述自己的理解程度。这种封闭题调查被日本和许多国家普遍采用,虽然可以获得许多有用的数据,但是精确度还不高。

与科学术语和概念的调查研究相比,对于科学研究本质的理解的调查则相对困难得多。1988 年的美、英合作调查对“科学研究”这个概念的意义了解程度采用了开放题的测试方法,连接编码使得双盲的开放题编码成为可能。J. 杜兰特在其后的调查中设计了一套封闭题,在欧洲测评委员会的调查中正式使用。J. D. 米勒和其助手 L. G. 基莫(Linda G. Kimmel)在 1993 年的生物医学素养调查中采用了开放测试题,其调查数据被《科学和工程学指标》所采用。

调查是应社会发展需要而产生的一种研究方式,科学技术对人类产生重大影响的领域就是这种研究关注的重点,其研究深度也是与科学技术的影响深度相辅相成的。比如,当信息技术对人类产生影响日益深入的时候,公众对电子媒体的认识和使用技能的研究就随之开始和发展。目前,在发达国家,生物技术的发展已经影响到本国公众的生活。医疗方式的改变,已经使患者的治疗时间大大缩短,甚至住院的时间也大大缩减或取消。在超级市场里,转基因食品 and 传统方式生产出来的食品在同一个柜台上出现,对消费者的消费心理产生了重大的影响。这时,公众对生物技术的认识和研究就随之产生了。目前,社会学家已经将目光集中在这些先进技术对公众的影响方面。J. D. 米勒带领他的研究人员在美国西北大学医学院成立了公众生物医学素养研究中心并进行了多次公众生物医学素养调查研究。J. 杜兰特早在 1995 年就在欧盟国家和加拿大进行了公众对生物技术认识的调查和研究。

西方国家研究的重点是观测本国公众对科学技术的态度和看法,对本国科学技术政策的看法和认识,最新科学技术的发展对公众个人和社会的影响,公众参与科学技术决策过程的能力,以及作为公众希望本国科学技术研究的重点和发展趋势。科学素养程度的调查是观察本国公民参与决策能力的变化。这种研究方向和这些国家的社会制度有关。

但是,对本国公众科学素养的调查仍然是许多学者关注的领域。目前,尽管世界上许多发达国家和少数发展中国家定期或者不定期地开展本国公众科学素养的调查,但是,目前各国对于这种调查仍然处于探索和研究阶段,研究的理论体系和测试方法仍然有待于进一步完善。

四、中国的研究

1990年,一个偶然的机会使中国学者看到美国学者J.D.米勒(时任美国伊利诺伊大学公众舆论研究所主任和青少年纵向研究所主任)的对于1989年调查写的调查报告。之后,中国科学技术协会成立了调查课题组,邀请J.D.米勒来华讲学,并开始参加一系列有关国际学术会议。中国在该领域的研究由此开始。

1992年、1994年和1996年,在原国家科委的支持下,中国科学技术协会进行了三次全国范围的调查。这是中国学者在这个领域内的探索和研究的最初过程。

2001年,中国科学技术协会开始对公众科学素养的第四次调查。这次调查具有与前几次调查不同的特点。

第一,中国科学技术协会领导非常重视这项调查研究工作。这一点对调查工作具有十分重要的作用。

第二,建立了中国公众科学素养变化观测网(Watch Net for the Changing of Scientific Literacy in China)。公众科学素养的研究方法引进中国科普研究领域和学术领域后,中国的科普研究进入了一个新阶段。由过去的感性了解或者单纯的典型分析的研究进入到应用社会学研究方法的重要阶段。科普本身传播的是自然科学知识、社会科学知识、人文知识和其他领域的相对确定的知识,但是,其传播方法却是社会学的。这是因为,我们传播的对象是人,或者说以一定的地域、文化、信仰甚至宗教所界定的人群或特殊群体。借助社会学的成熟经验将科普研究工作推进到一个重要的阶段,利用社会学理论和方法密切观察我国公众的科学素养状况,用量化的数据详细地描绘公众的科学素养变化趋势、对科学技术的态度和看法、对我国科学技术政策的看法、对科学和社会之间关系的看法等具有一定的意义。

在建立观测网和建立全面的观测体系之前,我们观测的仅仅是公众科学素养单方面的发展状况。如果我们将科普工作或者过程比喻为河流的话,那么,科学家团体就是上游,大众传媒就是中游,而接收信息的公众,或者说中国的科普受众就是下游。我们以前仅仅观测的是公众科学素养的变化状况。就像一个学校的教学班级,教师只是通过考试了解学生的成绩,而不管学生成绩形成的影响因素。这种研究方法肯定是不完整的、欠缺的,数据的说服力和价值都有限。

建立中国公众科学素养观测网在某种程度上可以解决这个问题。观测网在调查和研究公众科学素养的发展变化的同时,还要认真考察影响我国公众科学素养变化的

各种因素。因素的认识和把握除了各国研究的结果与我国特点具有普遍意义的那些认识以外,我们要将利用已有的可以确定的影响因素作为首先观测的因素,在观测和研究的过程中将发现的结果设定为新的观测因素或内容,逐步提高研究水平。在观测网中,我们建立了一整套严密的观测系统,观测方向主要是公众科学素养变化和发展趋势及其各种影响因素。这些因素包括:政治、经济、教育、社会发展、科技进步、传统文化、宗教文化、科技团体对科普的态度、媒体对科普的态度等,进而从中寻找出影响公众科学素养的各种因素。研究结果不仅能够说明公众科学素养的发展和变化趋势,而且能够说明或者能够在某种程度上说明各种因素对公众科学素养的影响程度。

建立相对固定的观测体系的另一个好处是有利于调查队伍的培养和培训。我国是发展中国家,调查的方式主要以人工调查为主。调查人员的素质是调查能否成功的重要因素。由于我国引进这种调查方法时间短,调查技术和经验与发达国家有一定差距,再加上调查的社会条件(通讯、交通等)相对较差,因此,调查员的素质就更加重要。观测网的建立可以使遍布全国的调查员在经常性的调查工作中通过培训和调查实践逐步加深对调查理论的理解,提高调查技巧和积累经验,从而锻炼出一支具有调查经验和基本研究能力的科普队伍。

观测网的建立降低了调查成本。抽样可以基本一次到位。只要人口密度不发生变化,设置的调查点就能够担负调查任务。当然,对于某些不能承担调查任务的单位可以根据情况进行适当调整或更换。

第三,与专业技术机构合作,使数据精度进一步提高。统计学是一门精深的学问。与专业技术机构合作,使抽样方案更加合理,使数据处理更加科学和准确是保证调查质量的关键。在本次调查中,中国人民大学统计学系及其调查技术研究所的教授和专家们的参与使得抽样方案更趋合理,数据处理更加专业和科学,也使这个课题的研究在技术方面走向了专业化轨道。

第四,报请国家统计局批准,成为国家政府部门批准并承认的国家调查研究项目。

观测网的建立为今后长期调查研究工作奠定了重要基础。由于中国是一个多样性特征较强的国家,所以在科学素养方面的研究成果将会对世界范围内的研究具有重要参考意义。

我国的有关部门和学者关心更多的是公众科学素养的变化状况。如何测度科学素养程度,我国的学者进行了长期的艰苦探索。我国的许多专家参与了调查内容的研究和讨论。尽管在研究过程中已经取得了一些成果,但是,仍然有一些需要解决的问题。

1. 调查指标体系的设计。我国缺少在这个领域的研究传统和历史,在这个领域有精深研究和造诣的专家学者数量较少,在这个领域的研究仍然处于探索阶段。调查测度的方向是困扰研究人员的主要难题。指标体系设计不准确就无法调查出公众科

学素养的实际状况,从而无法将调查数据提炼成可以使用的信息和知识。在一个经济迅速发展的人口大国中,调查测试的方向应该在什么地方?我们目前正在使用的调查指标体系参照的是发达国家的标准。发达国家的标准和发展中国家的标准是有差异的。要使用同一种标准当然也是可以的,但调查结果的差异就可能掩盖发展中国家自身的变化趋势。也就是说,一个发展中国家在发达国家的测度标准面前在相当长的时间内处于排行滞后的状况。但是,在看到落后的同时,也应看到自己的经济发展和教育的进步,以及社会的其他变化。自己的进步在发达国家的标准面前不可能得到准确显示,各个国家在社会进步的过程中受到的影响因素也是千差万别的,这也正是社会测度的最大难处。了解本国公众科学素养的变化趋势的同时,还要研究影响这种变化的各种因素才能说明根本的问题。调查指标的设计应该遵守这样的原则,即这个指标体系应该能够准确地定位在当时社会、教育、文化、经济等各种影响公众科学素养变化因素的坐标线上,能够反映出当时社会综合因素对公众科学素养的影响和相互作用。在这个指标体系的基础上,设计出的问卷才能采集到有价值的信息,形成的知识才具有影响决策和学术的意义。

2. 中国经济的发展不平衡给抽样方法带来了困难。经济发展的不平衡意味着教育、文化、媒体、信息流动、科普设施和通讯设施的发展不平衡。特大城市、大城市、沿海城市和发达地区与少数民族地区、中西部地区之间在各个方面的巨大差异使得抽样框、样本量及数据的分析都与发达国家的标准有所不同。发达国家在获得总体调查数据后仅对教育程度、性别、年龄等分组数据进行分析就可以满足对研究的需要。中国却需要对社会职业、经济不同地区、城乡不同居民,甚至不同发达程度城市之间的差异进行分析。因为,我国复杂的国情决定了对数据需求的复杂性。另外,我国还是一个多民族、多宗教信仰、文化传统悠久的国家,如果研究需要,应该采集更多的数据。

3. 调查过程中的影响因素。在进行社会调查中,我国普遍存在的问题是社会设施和条件等相对较差,因此,在发达国家早已普遍使用的电话调查在中国无法进行。我国的调查只能使用人工调查的方法。人工调查受到行政、调查员素质、被调查者的复杂心理、无法克服的调查目的倾向性、交通条件、入户后确定最终被调查者,以及对开放题的编码等多种因素的影响。探索出一条成功的、精度能够达到满意程度的人工调查方法是长期的任务。

通过几次调查,课题组研究人员在获得经验的同时,也发现了许多问题。这些问题包括指标体系设计、问卷设计、调查过程中的质量控制等各个环节。这些问题将在今后的调查中改进和完善。无论如何,我国在这个领域的研究走过了自己艰难的道路,前面的道路仍然漫长。科学素养的研究在世界范围内也仍然处于探索研究的阶段,对于调查指标体系的争议也很大。在国内,许多对此有研究和感兴趣的学者也提出了不同的看法和意见。我们将在今后的研究过程中不断汲取大家的意见,不断改善

和提高研究水平。坚持研究就一定会向完善、合理、符合本国国情、能够真实反映公众某个阶段科学素养的目的迈进。

为了能够观察到公众科学素养变化的规律和发展趋势,同时还考虑到便于与采用同样指标体系进行调查的国家进行比较,2001年的调查基本保留了前三次调查的基本问题框架和内容。但是,由于科学技术的迅速发展,尤其是生物技术、信息技术的发展,以及环境问题的日益突出,我们在保留原来基本问题框架不变的前提下,做了部分修订。在公众科学素养的测试问题中,仍然主要由科学术语和基本观点、科学方法和科学与社会之间的关系的了解程度构成。在调查公众科学信息的获得渠道和手段方面,主要了解我国公众是如何通过大众媒体,比如报刊、广播、影视、因特网及聊天和参加科普活动的方式获得科学技术信息的。在通过主要媒体获得科学技术信息的问题上,我们将调查的重点放在公众使用现代媒体,即电子媒体的现状上。在了解科学技术对个人和社会的影响方面,我们观察了公众对科学技术发展的利弊的看法、科学技术和环境的关系及公众最关心的科学技术优先发展领域等。

关于调查中所涉及的定义概念及计算方法,在有关章节和论述中有详细解释和说明,这里不再赘述。如果读者想了解更详细的问题,请与我们联系,我们将尽可能给予解答。

通过研究实践,我们深深地感到,在我们这样一个国土辽阔、人口和民族众多、地域发展不平衡、传统文化深厚、交通条件较差和通讯设备普及率较低的国家进行这样大规模的调查是多么的不容易。再加上我们在这个领域的研究时间短、理论准备不足和缺乏经验,调查过程还存在不足,调查报告也难免有疏漏之处,请专家、学者及读者予以批评指正。

中国科学技术协会
中国公众科学素养调查课题组
2002年1月21日