

生活科学与公民科学素质建设*

曾国屏 李红林

[摘要] 以国内外的实证调研结果为基本依据,结合中国公民科学素质现状的考察和国际比较,提出了“生活科学”的概念,并探讨其主要特征,概括为五个方面:与生活基本需求密切相关;将实用工具性置于优先位置;突出感性和直观的作用;与社会科学紧密结合;与文化传统底蕴有内在联系。如果说科学是日常经验及思维的精致化,那么从侧重于常识的“生活科学”走进更为学术的“学院科学”就成为理解科学的一条道路。这启示我们,公民科学素质建设,不仅要重视“学院科学”(R.K.默顿,UCDOS),同时需要结合现实及生活需要的“后学院科学”(J.齐曼,PLACE)和“生活科学”(BISSC)进行科普,从而全面引导公众理解科学、运用科学。

[关键词] 生活科学 公民科学素质 学院科学 后学院科学

Abstract: Based on review of current situation of public scientific literacy in China and international comparative studies, the paper puts forward the concept of “living science” and analyses the main characteristics of it: tightly connected with basic living demand; puts instrumental and practical result in the priority; gives importance to sensibility and perception; integrated with social knowledge; has inherent connection with cultural tradition deposition. If we can say that science is the refinement of everyday experience and thinking, then it's an essential way for public understanding of science to approach scholarly “academic science” from “living science” which emphasizes particularly on common sense. Moreover, it gives us an important imply: We need the “academic science” (R. K. Merton, UC DOS) together with “post-academic science” (J. Ziman, PLACE) as well as “living science” (BISSC) to conduct the public understanding and using of science roundly.

Keywords: living science; public literacy; academic science; post-academic science

2006年,中国政府公布了《全民科学素质行动计划纲要(2006-2010-2020)》。该行动计划的实施方针是“政府推动,全民参与,提升素质,促进和谐”^[1]。“政府推动”是中国公民科学素质建设的一个特点。更一般地说,也是中国科学技术发展的一个特点。这是由中国作为一个科学、经济以及社会发展都落后于发达国家的后发追赶型国家的特征所决定的。

科学发展的滞后、历史发展的曲折以及政府主导的特征,使得中国的公民科学素质建设表现出自身的独特性。在中华人民共和国建立初期,主要表现为科普工作—科学大众化—紧紧围绕不同阶段的社会发展目标,在恢复和发展生产、保证基本生活以及反对封建愚昧落后几个方面展开^[2]。随着社会的发展,特别是通过20世纪80年代改革开放以来的社会和经济的发展,科普工作

收稿日期:2007-08-15

* 中国科协科普专项资助项目;第13届国际逻辑学、方法论和科学哲学大会特邀报告,香山科学会议第307次学术讨论会报告。

出现了新的转变,比如从单向的“科学走入大众”到开始注意“科学与大众的交流”,从直接的“改进生产、改善生活”到开始转移到“提高人的科学文化素质”^[3]。“全民科学素质行动计划”的颁布,便反映了在国内和国际新形势下形成的新的认识。在此背景下,我们来考察现阶段中国(以下均指除港澳台外的中国大陆地区)公民科学素质的现状及特征。

一、现实考察:我国公民科学素质的现状及国际比较

对公民科学素质的讨论和定量调查,发达国家自20世纪50年代就已开始。1983年,美国学者米勒明确提出公民科学素质测量的三个维度^[4],并在此基础上建立了公民科学素质的测量体系(即“米勒体系”),在西方各国得到了普遍应用,并逐渐形成体系。

我国直至1990年才开始引入和借鉴西方国家关于科学素养的思想和概念,逐步形成对科学素养的理解^[5]。1990年,采用米勒体系,并借鉴发达国家公众科学素养调查的指标体系和调查方法,我国对成年公众(18~69岁)的科学素养进行调查研究,1992年完成了第一次全国抽样调查^[6],此后共进行了6次全国性的调查。

2003年的调查结果显示,我国公众具备基本科学素养的比例为1.98%^{[7]18},比1996年的0.2%和2001年的1.4%有较大提高,但与发达国家20世纪90年代的水平仍有很大的差距,美国1995年具备基本科学素养的公众比例为12%,欧盟1992年的比例为5%,加拿大1989年的比例为4%,日本1991年的比例为3%^[8]。

具体到公民科学素质的三个维度,我们以中国2003年的调查结果与欧盟、美国、日本2001年的调查结果中的核心要素——对科学观点、科学方法以及科学与社会之间关系的理解程度,进行国际比较。

1. 对科学观点的理解程度及国际比较

整体来看,我国公众对于科学观点的理解程度普遍低于其他国家,并且与其他国家表现出大致相同的变化趋势,在5、6、7、8题上的正确回答比例较低,而在2、3、11、14题上的正确回答比例较高。

但是在这种普遍性和相似性之下,我们看到,我国公众能正确回答第2题和第10题的比例均高于美国和欧盟,而第1、13、15题的正确回答比例却远远低于其他三个国家(如图1所示)。

2. 对科学方法的理解程度及国际比较

在对科学方法的理解程度上,美国和欧盟以及中国都表现出同样的特性,对“概率”的理解比例高于对“对比试验”的理解比例,日本例外。

但是,就中国来看,公众对“对比试验”理解的比例远低于其它国家,而对“概率”理解比例接近于日本而低于欧盟和美国,但差距不及“对比试验”明显(如图2所示)。

3. 对科学与社会之间关系的理解程度及国际比较

所谓的对科学与社会之间关系的理解,各国实际上测量的都是公众对伪科学和迷信的认知程度。欧盟、美国和日本都将公众能否识别“占星术”这种伪科学方法作为测试题目,而我国则在综合考虑我国各种迷信方式的背景下将我国目前盛行的五种迷信方式——求签、面相、星座预测、碟仙或笔仙、周公解梦——设计成一组测试题。由于各个国家对于这个问题的理解不同,测试的方法也不一样,因此也难以进行国际间比较。

但就调查的结果来看,我国公众的迷信程度较高。有26.6%的人相信“相面”、22.3%的人相信“周公解梦”、20.4%的人相信“求签”、14.7%的人相信“星座预测”、4.8%的人相信“碟仙或笔仙”^{[7]17}。

基于以上的分析来看,我国公众的科学素质相对于发达国家而言,存在着较大的差距。但是,从中国的整个社会来说,我国公众对科学技术信息却是高度感兴趣的。如图3所示,我国公众对科学技术信息的整体感兴趣程度高于欧盟,对科学发现以及新技术应用的感兴趣程度高于日本和美国,对医学新进展的感兴趣程度高于日本而略低于美国。

我国公众对科学技术信息的“高度感兴趣”与“低科学素质水平”之间形成了强烈反差。这种反差反映了我国公民科学素质的独特性。我们不能简单地用中国公众的科学素质水平很低来一言以蔽之地概括我国公民科学素质的现状,而应

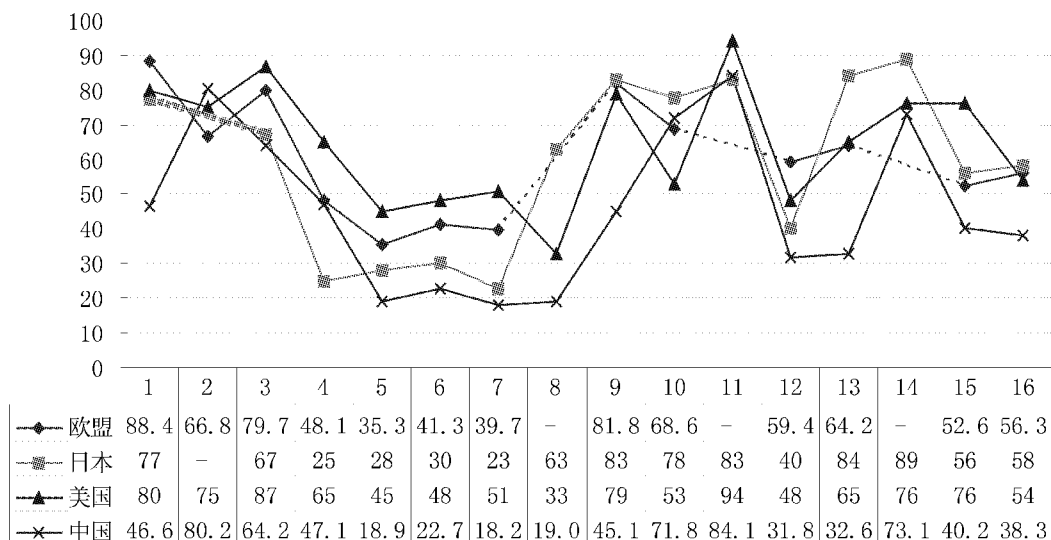


图1 对科学观点理解程度的国际对比

备注1: 1-地心的温度非常高; 2-地球围绕太阳转; 3-我们呼吸的氧气来源于植物; 4-父亲的基因决定孩子的性别; 5-激光不是靠汇聚声波而产生; 6-电子比原子小; 7-抗生素不能杀死病毒; 8-宇宙产生于大爆炸; 9-数百万年来, 我们生活的大陆一直在缓慢地漂移并将继续漂移; 10-就我们目前所知, 人类是从早期动物进化而来; 11-吸烟会导致肺癌; 12-最早期的人类不与恐龙生活在同一个年代; 13-含有放射性物质的牛奶经过煮沸后对人体仍然有害; 14-光速比声速快; 15-放射性现象并不都是人为造成的; 16-地球围绕太阳转一圈的时间为一年。

备注2: 《2003年中国公众科学素养调查报告》指出: 从科学观点的测试题目来看, 欧盟、日本和美国等国际组织和国家调查科学观点测试题目仍采用米勒的测试题目。但是, 中国、美国和日本的测试题目基本一致, 欧盟略有不同。欧盟的测试题目中, 没有“宇宙产生于大爆炸”、“吸烟会导致肺癌”和“光比声速快”这三个题目。该调查报告中也并没有提供日本的关于“地球围绕太阳转”的测试数据。图中以虚线表示相应的数据缺失。

资料来源: 中国科学技术协会中国公众科学素养调查课题小组. 2003年中国公众科学素养调查报告 [M]. 北京: 科学普及出版社, 2004. 7. (原始资料参见: ①Science and Engineering Indicators 2002, Volume I, National Science Board, 2002, NSB02-1, US Government Printing Office, Washington, DC 20402; ②The 2001 Survey for Public Attitudes Towards and Understanding of Science & Technology in Japan, December 2001, NISTEP RRPORT No.72, Shinji OKAMTO, Fujio NIWA, Kenya SHIMIZU, Toshio SUGIMAN, National Institute of Science and Technology Policy; ③EUROBAROMETER55.2, Europeans, Science and Technology, December 2001, the European Opinion Research Group EEIG, European Coordination Office.)

以地方性的视角来深入分析中国公民科学素质的特性。这种地方性 (locality), 不仅是在特定的地域意义上说的, 还涉及到在知识的生成与辩护中所形成的特定的情境 (context), 包括由特定的历史条件所形成的文化与亚文化群体的价值观, 由特定的利益关系所决定的立场和视域等^[9]。

二、生活科学：我国公民科学素质的特性分析

考虑到地方性特点, 即我国公民科学素质建设的特定环境 (科学发展的滞后、公民科学素质建设的滞后性和复杂性) 和经济社会发展水平 (后发的

追赶型国家), 同时深入考察我国公民科学素质的现状, 我们不难发现, 我国公众感兴趣的、关注的以及理解的科学是一种与学院科学 (academic science) 以及后学院科学 (post-academic science) 具有较大差异的科学, 我们将之称为“生活科学 (living science)”, 其表现出以下五方面的典型特性。

1. 与生活基本需求密切联系

所谓生活科学, 首先密切联系着人们有关衣食住行的生活基本需求。联系到马斯诺 (A. H. Maslow) 需求层次理论, 这是人类生存的最低层次却也是第一位的需要, 是社会存在和发展的基本条件。

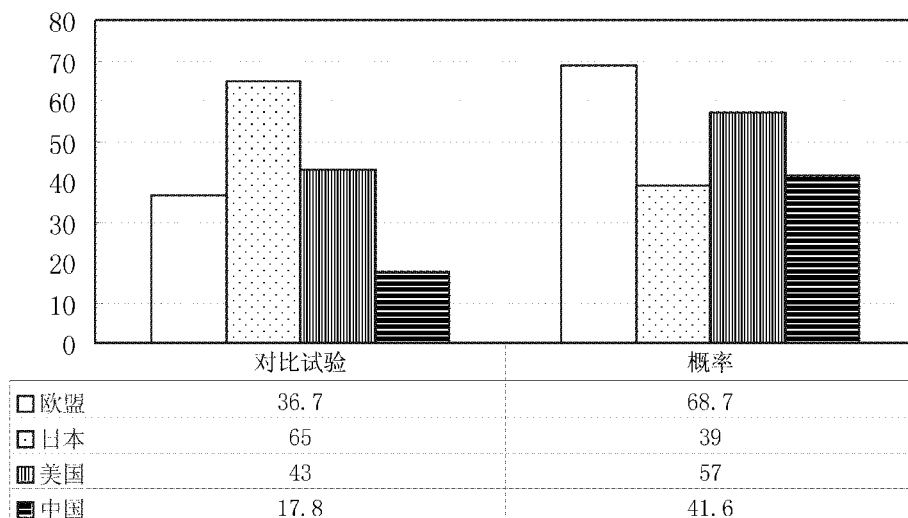


图2 对科学方法理解程度的国际比较

资料来源：中国科学技术协会中国公众科学素养调查课题小组. 2003年中国公众科学素养调查报告 [M]. 北京：科学普及出版社，2004：7

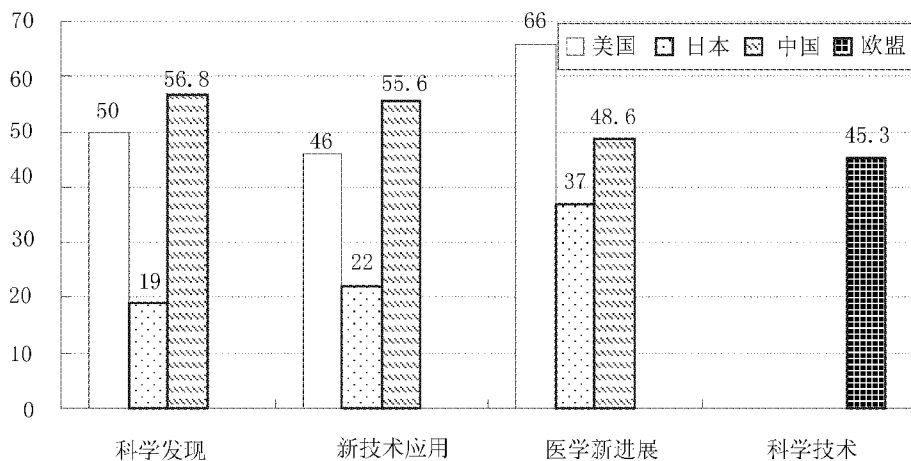


图3 公众对科学技术信息感兴趣程度的国际比较

数据来源：中国科学技术协会中国公众科学素养调查课题小组. 2003年中国公众科学素养调查报告 [M]. 北京：科学普及出版社，2004：57

备注：欧盟 2001 年的调查中，将信息分为体育、文化、政治、科学技术和经济金融五个方面的信息。对科学技术是作为一个项目来调查的。其中，科学技术排在第三位，之前分别为体育、文化。但是在对某种科学技术进步最感兴趣的调查中，欧盟的排序依次为医药（60.3%）、环境（51.6%）、互联网、基因技术等。美国的数据来自 NSF2002, SEI, Chapter7-5~7-8, 其有关科技信息的选项为粮食和农业问题、空间探索、国际和国外政策问题、军事和国防政策、经济问题及商业环境、新发明和技术的应用、科学新发现、地方教育问题、环境污染、新的医学发现。日本的未知。我国的信息选项为科学新发现、新技术的应用、医学新进展、外交、国防、教育、国家经济发展、工业生产形势、农业生产形势、环境污染与治理、健康与卫生保健、体育和娱乐、生产适用技术、致富。

结合图 3 各国公众对科学技术信息感兴趣程度的比较，我们能发现，美国和日本公众对医学新进展的感兴趣程度远高于科学发现和新

技术应用。我国公众对医学新进展感兴趣的程度却较低。而实际上，我国公众对健康和卫生保健感兴趣的比列却达到了 75%。这表明，

我国公众感兴趣的是日常意义上与健康相关的信息,而对于当代医学科学前沿高深复杂的进展在目前阶段还不那么在意。

结合图1的调查结果来看,对于与日常生活紧密相关的概念,我国公众能很好地理解,如题2、3、11、14。但对于远离日常生活、较多涉及到学院科学原理、与现代高科技原理相关、需要阅读较多书籍和报刊等才能了解的问题,我国公众能答对的比例就较低,如题5、6、7、8等,并且对某些问题的理解远远低于发达国家,如题1、13、15。

可见,我国公众有所诉求且能理解的科学是与生活密切联系的。当然,这种基本需求会随着人们的生活条件和社会发展水平的转变而处于发展变化之中,但归根结底仍是与日常生活息息相关的。

2. 将实用和工具性置于优先位置

人类理性被划分为工具理性与价值理性。所谓工具理性,即“通过对外界事物的情况和其他人的举止的期待,并利用这种期待作为‘条件’或者‘手段’,以期实现自己合乎理性所争取和考虑的作为成果的目的”^[9]。简言之,就是人为实现某种目标而运用手段的价值取向观念。

这里所指的生活科学将实用和工具性置于优先位置并不意指对工具理性的过度崇拜而忽视价值理性,而是指从现阶段来看,工具理性在我国公众的认知和理解中的凸显。结合公民科学素质的表征来看,这种工具理性是一种朴素的关注适用性与有效性的工具理性,关注的是如何改变生活环境等的直接效应。事实上,就我国公民科学素质建设的目标来说,从早期的“改进生产、改善生活”到现阶段的“改善生活质量,实现全面发展”,都深深地体现着将实用和工具性置于优先位置。

2003年的调查结果显示,我国公众最感兴趣的信息是致富信息,其次为健康与卫生保健信息,再次为教育信息。很显然,这三类信息都是能带给公众可见的物质性成果的有用信息。它们既与生活基本需求密切联系,又承载着关注实用的工具理性。

并且,在生活中,随处可见“科学健身”、“科学养生”、“科学饮食”等说法。这里的

“科学”,实际上是“科学地(的)”的含义,是一种建立在朴素的功利性基础上要求实践能取得实效的“科学的”方法。“科学”在这个意义上与“有效地(的)”、“合理地(的)”等同,即,“科学健身”亦指“合理地健身”、“有效地健身”。这也是生活科学在我国公众意识中的一种实用工具性表现。

3. 突出感性和直观的作用

相对于广泛受到尊重的科学理性原则来说,生活科学突出的是一种基于感性的认识,这种认识往往建立在直观的、易感知的乃至简便的基础之上。

2003年的调查显示我国公民对科学术语的了解程度达到12.5%,对科学观点的理解达到30%,对科学方法的理解达到8%,对科学与社会之间关系的理解达到46.7%^[12]。四个数据显示了我国公众对科学认知的层次性,对于能通过直观判断的科学与社会之间的关系能有较好的理解,但是深入到结合理性要素的科学术语及科学观点层次理解程度则较低,特别是在涉及科学认识的严格操作程序——科学方法上,表现出更低的理解能力。并且,在对科学方法的理解上,关于对比试验的理解比例远低于概率问题(如图2所示),这是意味深长、值得深思的。

同样,在获取信息的途径上,公众也表现出这样的特性。在我国,电视是公众获取信息的首位渠道,且比例远高于美国和欧盟,其后依次为报纸、广播和亲友,因特网这一新兴渠道在我国的比重则非常之低(如图4所示)。除了与我国的社会发展程度及科学普及程度相关之外,公众很有可能出于将电视、报纸、广播和亲友作为低操作难度和易接受的直观简便的信息来源的考虑。

4. 与社会知识紧密结合

这里所说的社会知识,是指人类的社会生活所涉及到的知识。社会作为许多个人的结合体,较多地涉及个人与个人之间必须遵守的共同规范或道德行为,因而社会知识可能更多地集中于人的主观世界及群体层次的知识,例如经济的、法律的、心理的、人类的、社会的、政治的等方面的知识。如果一定要从学科分类上说的话,那么更可能更偏重于社会和人

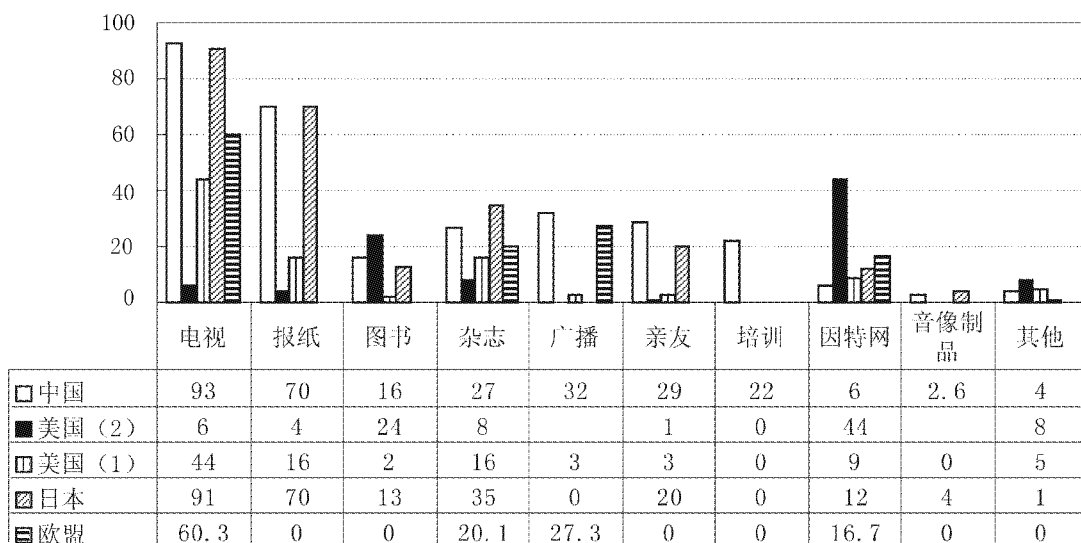


图4 公众获取科学技术信息渠道的国际比较 (%)

注：“0”代表“—”，中国、日本和欧盟国家在渠道调查中为多选题，因此数据总和大于100%。美国为单选题。欧盟杂志选项为科学期刊。美国（1）指公众获得一般科学技术信息渠道的比例，美国（2）指获得详细的科学技术信息渠道（即获得进一步的科技信息倾向于采取的方式）的比例。美国的数据可以进一步从SEI, Chapter7-34获得，百分比合计不足100%是由于回答“不知道”的未列出。欧盟的信息渠道来源选项为电视（TV, 60.3%）、新闻报道（press, 37%）、广播（radio, 27.3%）、学校（22.3%）、科学杂志（20.1%）、因特网（16.7%），欧盟的原始数据来源见 euro-barometer-154-2001年, p13。

资料来源：中国科学技术协会中国公众科学素养调查课题小组：2003年中国公众科学素养调查报告 [M]. 北京：科学普及出版社，2004：34

文科学知识，而非自然科学知识。

例如，一个人可以不知道某种药物的自然机理，但是，以一种心理学上的“趋同效益”就可以进行决策去购买药物。或者，换一种说法，公众可以不去深究某种事物或事件深层次的有关自然科学的原理知识，而只需要通过社会科学的知识或方法就能达到预期的目的。而在现实生活中，人们通过这种途径往往要直接简单且易行得多。

再如，以一些学者社区科普调研中提到的“心理科普”为例。所谓“心理科普”，是指针对社区中的弱势人群，如老年人、单亲母亲或者失业人员等所存在的心理问题进行必要的指导，帮助他们战胜心理问题重拾生活的信心^[12]。这种典型的围绕社会知识进行普及的例子，目的在于让公众在社会中更好地生存和生活。

时下我们经常听说“科学地填报高考志愿”，这里的“科学地”除了指填报志愿时需要遵循程序规范之外，更多的是指参考以往的报

考和录取情况、目前的整体状况、他人的经验、社会的评论等等各方面的知识来进行决策。这是公众在处理日常性社会事务的过程中注重参考社会知识的经常性的表现。

5. 与文化传统底蕴内在相关

一般地，文化分为物质、制度以及精神三个层面。除了对我国现实的物质水平的影响之外，我国的传统文化从制度和精神层面特别是精神层面深刻地影响着公民“生活科学”观念的形成。

文化的制度和精神层面主要指人类在长期的社会实践和意识活动中所形成的各种社会规范、约定俗成的习惯定势、价值观念、审美情趣、思维方式等。在中国传统文化之中，人文精神被认为是其灵魂之所在^[13]，人文精神所推崇的个人修养、伦理纲常、社会秩序之中，存在着近代科学所倡导的理性批判、严格逻辑、数学方法、实验手段等科学精神基本要素的相对缺失，从而影响了我国公众对科学的理解与认

识现状的形成。具体分析如下。

我国公众对科学观点的理解中第2题与第10题的高正确回答率所形成的反差（见图1分析），联系到传统文化的影响可以有很好的解释。对第二题而言，中国传统的主流文化中，孔子无法回答“小儿辨日”的著名故事广为人知。或者，联系到中国的现代文化，“太阳”蕴含的解放、光明、孕育大地万物的意思，数十年来在中国人的生活中被赋予了特殊政治含义，且深刻影响着人们生活的各个方面；对第10题来说，中国文化传统中无神论占主导地位，中国公众很可能更容易接受生物进化论而不是神创论的思想^[4]。

对科学方法的理解上，也能探索到传统文化的影响。我国的传统思维模式中具象思维由来已久，特别是在古代以来的中医、养生之中。具象思维有别于形象思维和抽象思维，它是指以物象为媒介的思维活动，物象即感官对于事务形象的具体感知，也就是感知觉^[5]。这种认知事物所采用的思维方式，对方法论的形成具有决定性的影响，从而影响了我国公众更易于理解概率问题而不是对比试验。

从公众对科学与社会的关系的理解这一维度上，更是充分体现了我国传统文化的影响。我国的传统文化中巫文化盛行，有学者认为“中国文化的源头，当从巫文化开始”^[6]，而巫文化在中国古代政治中的渗透进一步导致其传播和扩散，从而促使了我国迷信形式的多样化发展。这是我国公众科学素养第三个维度题项设计的直接原因，也是我国公众迷信程度较高的原因。

三、公民科学素质建设：学院科学与后学院科学、生活科学的结合

以上的分析和讨论，引发了我们对于学院科学、后学院科学以及生活科学三者关系的思考。同时，也引发了如何进行公民科学素质建设的思考，特别是对于后发国家如何进行公民科学素质建设的思考。

英国学者贝尔纳曾在其巨著《历史上的科学》中指出：“科学可作为一种建制、一种方法、一种积累的知识传统、一种维持或发展生

产的主要要素以及构成我们的诸信仰和对宇宙与人类的诸形态的最强大势力之一。”^[7]这一概括，实际上包含了我们现今所称的“学院科学”（亦称学术科学）和“后学院科学”（亦称后学术科学）两种建制。

学院科学，“是科学最纯粹形式的原型”，科学家出于好奇心、“为了追求真理和人类利益而相互信任地一起工作”，“为知识而知识”。学院科学处于作为知识体系的科学的核心，从事这类科学的人多是处于大学、研究中心等学院机构中的科学家们。他们远离世俗利益，享有充分的自主性，遵循一套不成文的规范自行运作。这套规范也就是默顿所概括的科学精神气质——普遍主义（universalism）、公有主义（communalism）、无私利性（disinterested）、独创性（originality）和有条件的怀疑精神（organized skepticism），简记为UCDOS。

齐曼则注意到20世纪80年代以来科学发生着“一场悄然的革命”，他将这种转变后的新的科学社会建制概括为后学院科学（产业科学）。后学院时期，科学与社会政治、经济的相互作用日趋复杂，科学知识的生产日益同国家、企业的利益紧密相连，由此后学院科学也被称为产业科学。在这种新型科学建制中，科学家的行为规范发生了转变，齐曼将其概括为所有者所有的（proprietary）、局部的（即地方性的，local）、权威管理的（authoritarian）、被定向的（commissioned）、作为专家的（expert），简记为PLACE^[8]。

而生活科学，则是基于人们的现实生活的需要所形成的对知识的诉求、理解、获取以及运用的过程。这种知识可能是来自学院科学或者后学院科学已成体系的识见（sense），更可能是人们在日常生活中形成的感性的直观的有用的但是还未进入到体系层次的常识（common sense），即经验性的认知。如前所述，生活科学所表现出的特征为与生活基本需求密切相关（basic living demand）、将实用和工具性置于优先位置（instrumental and practical result）、突出感性和直观的作用（sensibility and perception）、与社会知识密切联系（social knowledge）、与文化传

统底蕴内在相关 (cultural tradition)。类似地,我们在此简记为 BISSC。

如果将学院科学、后学院科学以及生活科学的对象及目标进行对应的的话,可以认为,学院科学对应着客观世界,独立于利益或效应,以追求学术上的建树 (for learning) 为旨趣;后学院科学 (产业科学) 对应着现实世界,与产业和经济紧密结合,以追求财富 (for wealthy) 为目标;生活科学则对应着生活世界,出于实用和有效性的考虑,谋求生存的福祉 (for well-being)。

事实上,从科学走入生活、关注生活,到形成专门的“生活科学”,已经成为了一种现实。我们不仅看到了众多的“生活与科学”这样的媒体栏目,以及各种各样的“生活科学研究中心”,我们还看到了,也许,正是受我国文化传统和现实的影响,台湾“国立空中大学”(national open university)“生活科学系”的设立体现的是:生活科学正在进入教育体制的建设中^[9]。

并且,从学理上讲,学院科学的 UC DOS 或后学院科学的 PLACE,都只是对科学在不同时期的表现的概括,并未回答科学的来源。贝尔纳紧接着的上一句的话对此给出了启示,他指出:“在以上所列各形象中,科学作为建制和作为生产要素的二种形象,几乎是专属于现代的。科学方法以及它对于信仰的影响,最少已见于希腊时代。至于知识传统则是由父母传给子女,由师傅传给徒弟,这就成为科学的真正根源。知识传统自从人类史的最早时候起,远在科学够得上称为建制,或脱离常识和传说演变成成为一种方法以前,早就存在了。”^[10]

也就是说,远在科学建制化之前,科学就已经在孕育之中了,而孕育它的一个重要来源就是——常识,即“生活科学”所蕴含的内容。在此我们注意到,所谓的“生活科学”,已不仅仅是对于现实状态的概括,也是对于科学基本来源的一种探索。换言之,生活科学既联系着现实的直接的感受,又蕴含着对于科学究竟是什么的追问。

爱因斯坦指出,科学“只不过是我们的日常思维的精致化”,也就是说,科学起源于对常

识的批判和提升。正是在这个意义上,苏珊·哈克提出的批判常识主义 (critical common-sensism) 指出:从本质上说,科学的证据类似于与日常的经验判断相关的证据,科学调查和最平常的日常经验调查是相通相连的;并且,科学使得日常探究的那些程序得到强化和精致化,例如汽车技工、水暖工、厨师以及科学家,都使试验得到控制,但是,科学已经提炼和发展出更为复杂精妙的试验控制技术^[10]。

相对于常识来说,科学知识具有更强的系统性。常识是零散的、零乱的,首尾可能不一致的;而科学知识则内在的要求它必须是系统化的、内部是逻辑自洽的^[11]。可以认为,消除常识的不自洽和整合其零散性的活动推动了科学的产生和进步,由此科学完成了从常识到知识的提升。或者,换一种说法,基于常识,以科学的方法如推理、论证、解释等对其进行甄别、提炼、存真祛伪,逐渐达到理论的程度,是完成从常识到知识提升的有效途径。并且,常识是动态变化的,也是可错的,在进化的过程中达到更深刻的真理性认识,这是科学得以形成的过程。

在此意义上,从常识到知识,是一个提升的过程。从生活科学到学院科学、后学院科学,也是一个提升的过程。结合公民科学素质建设,就是对科学的认识、理解及运用水平不断发展的过程。对于后发国家来说,注重这一过程具有特别重要的意义,立足现实并关注前沿,注重常识并结合学术,是促进公民科学素质提高的一条有效途径。

从当前的发达国家来看,美国公民科学素质建设的“2061 计划”,其立足点就是中小学的科学素质教育。《科学素养的基准》将《面向全体美国人的科学》中提出的科学素质目标转化为具体的学习目标,并直接影响了美国《国家科学教育标准》的制定。加拿大“国家 K-12 科学学习成果共同框架”也是以科学教育作为提高公民科学素质的主要方法。强调学院科学的正规教育作为公民科学素质建设的主渠道已经在世界各国得到了认同,尤其在发达国家已展开了有力的实践。

但是对于后发国家来说,以正规教育为主

渠道传播已成体系的“学院科学”知识的同时,以非正规教育渠道传播“生活科学”知识显得尤有必要。因为,对于大多数公众来说,他们更关心的是与现实需求相关的知识的实际应用及其影响后果,而非晦涩难懂、远离人们现实生活的尖端科技和知识本身。

作为发展中国家,印度的《大众基础科学》强调了包括特定科学原理和事实所要求的知识、科学方法的内在化应用,以及继续学习所要求的能力^[2]。并主要是通过解决五大类与公众生活和工作关系密切的问题——健康及其相关问题、环境及其相关问题、测量及其它多种问题、农业科学与技术、用于城市和城市化人口的技术——来体现的。印度的这一标准是从最低限度的要求进行讨论的,认为每个公民都需要具备最低限度的、基本的科学技术知识,以及对科学方法有操作性、实践性的熟悉和理解。这些,很大程度上就是我们所说的“生活科学”知识。

可见,对于我国来说,公民科学素质建设既需要重视“学院科学”的深刻性,更要结合现实及生活所需要的“后学院科学”和“生活科学”来进行,从而全面地而有效地引导公众理解科学、运用科学。

参考文献

- [1] 全民科学素质行动计划纲要(2006—2010—2020年)[M]. 北京:人民出版社,2006:1-2
- [2] 申振钰. 中国科普历史考察[EB/OL]. http://218.241.72.18/webpage/zgkpyj/gzkps/data/web_468.html
- [3] 吴彤. 我国公民科学素质建设的历史经验和教训[A]//全民科学素质行动计划制定工作领导小组. 全民科学素质行动计划课题研究论文集[C]. 北京:科学普及出版社,2005:204-206
- [4] Jon D. Miller. Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review [J]. *Daedalus*. 1983 (112): 29-48
- [5] 李大光. 提高公民科学素养目的到底是什么[J]. *民主与科学*, 2006 (3): 25
- [6] Zhongliang Zhang and Jiansheng Zhang. A survey of public scientific literacy in China [J]. *Public Understanding of Science*. 1993(2): 21-38
- [7] 中国科学技术协会中国公众科学素养调查课题小组. 2003年中国公众科学素养调查报告[M]. 北京:科学

- 普及出版社,2004:18
- [8] 中国科学技术协会中国公众科学素养调查课题组. 2001年中国公众科学素养调查报告[R]. 北京:科学普及出版社,2002:67-69
- [9] 盛晓明. 地方性知识的构造[J]. *哲学研究*, 2000 (12): 36
- [10] 马克思·韦伯. 经济与社会(上卷)[M]. 北京:商务印书馆,1998:56
- [11] 中国科学技术协会中国公众科学素养调查课题小组. 2003年中国公众科学素养调查报告[M]. 北京:科学普及出版社,2004:18
- [12] 高建中,曾国屏. 贴近生活的科普:对北京市社会科普实践的调研[A]//科技传播与公民科学素质建设:理论与实践[C](待出版). 内蒙古:内蒙古人民出版社,2007
- [13] 张岂之教授谈中国传统文化. http://www.xawb.com/gb/news/2007-07/30/content_1265842.htm
- [14] 曾国屏,谭小琴. 后发国家进入科学全球化的两个困惑——以中国为例[J]. *民主与科学*, 2006 (4): 6
- [15] 刘天君. 具象思维是中医基本思维方式[J]. *中国中医基础医学杂志*. 1995 (1): 33
- [16] 史继忠. 巫文化对中国社会的影响[J]. *贵州民族研究*, 1997 (2): 64
- [17] 贝尔纳. 历史上的科学[M]. 伍况普,译. 北京:科学出版社,1983:6
- [18] 齐曼. 真科学[M]. 曾国屏,译. 上海:上海科技教育出版社,2002:37-99
- [19] <http://www.nou.edu.tw/~div05/department.htm>
- [20] Susan Haack. Defending Science——Within Reason: between Scientism and Cynicism[M]. New York: Prometheus Books, 2003, 93-98. 中译本:理性地捍卫科学,即将由中国人民大学出版社出版。
- [21] 曾国屏. 当代自然辩证法教程[M]. 北京:清华大学出版社,2004:71
- [22] Narender K. Sehgal. Scientific Literacy: Minimum Science for Everyone[A]//全民科学素质行动计划制定工作领导小组. 公民科学素质建设:理论与实践——2004年北京公民科学素质建设国际论坛论文集[C],长沙:湖南科学技术出版社,2006:9

作者简介

曾国屏,清华大学科技与社会研究中心教授,博士生导师,主要研究方向为科技哲学、科技传播与普及; Email: sts001@tsinghua.edu.cn

李红林,清华大学科技与社会研究中心博士生,主要研究方向为科技传播与普及、科技与社会。