

中国公民需要什么样的科学素质基准

■本报记者 温新红 李芸

4月18日，科技部、中宣部联合印发《中国公民科学素质基准》(下文简称《基准》)，不曾想一石激起千层浪。

4月23日，陈学雷等8位学者在科学网上发表署名文章，提出《基准》存在一些不妥之处。随后，对《基准》的讨论愈加热烈。

“阴阳五行”等进入《基准》是否合适？

中国科学院大学教授李大纲：要有符合中国国情的调查

李大纲是国内最早将美国学者米勒 (Jon D. Miller) 做的美国公民科学素质调查引进到国内的学者，上世纪90年代起他就主持过多次中国公民科学素质调查。对这类调查他有自己的思考。

其实在做调查之前，首先应当弄清楚科学素质是什么。李大纲告诉记者，这个问题曾在欧美等国家有过长达50年的讨论，到上世纪80年代中期，有价值的相关论文达到300多篇。学者们比较一致地认为，科学素质调查要从自己国家的性质和所处的发展阶段出发，设计出适合测度本国科学素质的测试题。也就是说，各个国家是要根据国情形成一套符合自己国家和社会发展程度的调查指标体系和测试问题。

而中国明显缺了学术讨论的重要的环节。上个世纪90年代初，当初选择米勒的体系，一是米勒对科学素质调查有自己的思考，内容也比较全面，他的调查为世界40多个国家采纳。另一方面，当时国内研究机构非常渴望对中国公众素质有个调查，就“饥不择食”

江晓原在粗读了《基准》后，认为除了8位科学家批评的科学硬伤外，还有更多的硬伤。比如有一个基准点“知道核电站事故、核废料的放射性等危害是可控的”，这明显不符合事实。因为全世界都没有找到妥善处理核废料的方法，如何能叫“风险可控”呢？他说，如果改为“认识到核能中核废料是一个棘手的问题”，这才叫科学素质。类似的问题还可以划出一系列。

而被很多学者所诟病的是“阴阳五行”，现在也有一些学者出来为之辩护。他说，在这个基准点的设置上，他是赞成的，但设置技巧性有问题。因为这样设置跟公众过去被灌输的观念冲突太大。“以前告诉我们是‘阴阳五行’是迷信，现在又告诉我们这是‘科学素质’，当然让人接受不了。当然会被人挑毛病。”

江晓原注意到，132个基准点里有一个基准点涉及到了中医，即(87)了解中医药是中国传统医疗手段，与西医相比各有优势。“今天一个有科学素质的人，肯定会面临一个问题：你怎么看待中医？中医就是用阴阳五行作为理论支撑的，用这个理论支撑的医疗体系呵护了中国人的健康数千年，是卓有成效的。中医有效性不可否认，那它的理论支撑体系就不能以封建迷信一以概之。”

江晓原说，除了点上的问题，《基准》最主要的问题还出在“指导思想的局限性上”，对科学素质的理解有偏差。过多地把基准点设置成科学常识的基本点，把科学素质变成科学百科常识竞赛。其实科学常识只是科学素质的一部分，科学素质还有许多非常重要的部分，包括怎么正确地对待科学，包括要认识到科学的局限性、科学的负面价值，包括认识到当今很多科学争议的背后都是利益维度的，包括认识科学共同体同时也是利益共同体，等等。

说到这些，江晓原忍不住一乐，“如果设置成这样，可以想见，那也是会被拿出来挑刺的。我想说的是，我认为讨论本身是好的，《基准》出来后，8位科学家率先开启的这场讨论很有意义，如果大家通过讨论，对科学素质的认识能提高，能深化，这种‘横挑鼻子竖挑眼’就很有价值”。

《基准》推行有“结果遮蔽过程”的特征

■胡翌霖

新近发布的《基准》引起了许多争论，除了看笑话挑毛病之外，也逐渐有一些科学家和科学史、科学社会学等相关领域的学者们认真参与讨论，也有学者指出了，这部《基准》的推出也有许多积极意义。我认为歪打正着是运气，但更重要的仍然是反思和检讨究竟为何会打歪。

首先，这部《基准》的推行本身有“结果遮蔽过程”的特征，即作为结果的评测条目遮蔽了作为过程的素质教育。

欧美国家的相关评测基准往往由学术界或民间机构设计，作为调查研究公民科学素养的参考。现在，《基准》成为学习材料，由官方自上而下地发布，要求各级部门组织学习。

很显然，公民科学素质的培育应该依靠更完善的中小学教育，以及整个社会文化环境的熏陶，而不应该靠学习评测标准本身。如果这一基准激励的不是更丰富的启蒙教育和更开放的科学传播，那么其非但没有益处，反而可能造成新的危害。

其次，《基准》对“科学”这一概念的理解非常模糊，在许多情况下，“科学”基本等同于“对的”，乃至“好的”，“科学知识”被等同于“正确的知识”。这也是“结果遮蔽过程”的表现，科学既包括沉淀下来的科学知识，更包括复杂多元的求知活动。

《基准》存在哪些概念上的混乱？学者提出的科学上的错误是真的错误还是表述问题？中国需要不需要全民科学素质调查？这样一场争论会带来什么样的结果？

按照国际惯例，科学素质调查一般由科学哲学、科学社会学、科学史学者起草，因此，本报记者针对《基准》争论比较大的问题采访了相关学者。

地采用了。引进到国内，只作了小的改动。

“中国应当研究出一套符合当下中国国情的科学素质基准。”李大纲认为。因此，从这个角度来看，他是支持制定适合中国国情的《中国公民科学素质基准》的，“先不谈好与不好，对与错，只单说这种做法是值得肯定的，有价值的”。

虽然没有参与这次科技部组织的《基准》的工作，但在争论发生后，李大光也在思考其中存在的问题。

“这里面有个很重要的问题，也是公众理解科学最核心的问题。”李大光说，制定各种的科学素质基准，参与制定的应该多数是科学家和政策制定者。首先要搞清楚的是，公众的科学素质基准应该是“科学家的科学”还是“公众的科学”？从西方国家的讨论中大家得出比较一致的观点是，普通百姓对科学有基本的了解就可以了，而不是科学家的科学素质基准。

“那么，什么是公众科学素质的基准呢？这又回到刚才的话题，那就是必须有一套与这个国家经济发

中国科协—清华大学科技传播与普及研究中心主任刘兵：应从基础教育理念的共识考量《基准》

刘兵认为这次争议的焦点，有的是科学性的错误，最典型的是力的问题，肯定是失误。但还有一些争论却是可以讨论的。讨论《基准》，首先要清楚一个背景——制定《基准》，它面向的是公民而不是科学家，它面向的是国际公众而不是全世界公众。

正因为面向公民，属基础教育范畴。基础教育需不需要全面展现科学前沿？能不能严格、全面地展现科学前沿？刘兵认为，一般来说，无须做成“中国人应该知道的西方前沿科学知识”。

他说，一些科学家所质疑的一条，(45)知道分子、原子是构成物质的微粒，所有物质都是由原子组成，原子可以结合成分子，“这一条应该说在面向公众的要求上是可接受的，公民也没有必要在最基本的素质要求中都要去了解连科学家都还在讨论

北京师范大学科学与人文研究中心主任刘孝廷：需要厘清科学素质的范围

刘孝廷认为，有人讨论《基准》是件好事，还有学者提出一些问题，引起了更多人的关注和重视，这都是一种进步。

他在看过《基准》后，觉得其中有几方面的问题确实值得商榷。

一是过于强调和突出意识形态，比如(6)用普遍联系的、发展的观点认识问题和解决问题。刘孝廷说：“谁能达到这么高的标准？”还有(32)知道实践是检验真理的唯一标准。“这些是一种观念或意识形态，而不是科学素质的基准，与科学也没有关系。”

二是把伦理的、人文的内容列入科学素质里。例如，节约使用各种材料，少用一次性用品。不往水体中丢弃、倾倒废弃物。“这些是道德和修养的问题，而像‘定期对交通工具进行维修和保养’这样的是把规范性要求列入进来，都是泛化了科学素质。”刘孝廷说。

三是排序上的混乱。26个基准内容，(6)和(7)是有关生态文明、有效利用资源相关内容，到(26)又有环境污染、合理利用土地资源和水资源的内容。

“对于学者意见中提出的‘日常生产、生活应该具



展、教育程度等相符合的调查，这才是适合的，也是值得调查了解的。”李大光表示。

从这方面再去考察这次争论，虽然《基准》中有些表述不是特别准确，但出题的思路是没有问题的，像美国的测试中就包括电子比原子小、我们呼吸的氧气来自于植物、地球围着太阳转、辐射并不都是人为的、陆地一直在移动并将继续移动等类似这样的题目，“公众只需要了解到原子这个层面就可以了，没必要知道更深的如夸克之类的内容。”李大光解释说。

“一定要把握这个度，这就是界线问题了。”李大光认为，科学家在参与讨论之前最好要了解公众的科学是什么。

对此次引发的争论，李大光表示这是好事，因为此前中国还没有过一次长时间的、成规模的对公众理解科学的讨论。另一方面，他希望这个讨论能够持续、理性地展开，最终达到共识，并形成一套符合中国国情的科学素质基准。

并且解释不清楚的暗物质、暗能量。”

而另一个争论的焦点，是关于“阴阳五行、天人合一、格物致知”的。刘兵说，争论主要反映了对于科学的不同看法、不同立场。曾有国外学者从八种面向基础科学教育的国际科学标准文献中总结出对科学本质的共识性看法，其中有这样几条：科学知识是多元的，具有暂时特征；来自一切文化背景的人都对科学作出贡献；科学是社会和文化传统的一部分。

“在这样的理解中，《基准》能把‘阴阳五行、天人合一、格物致知’放入基准点，考虑到了中国文化的因素，没有照搬西方科学的基准，我倒认为这是一个进步。作为中国人，应该了解到西方科学只是科学的一种类型，在历史文化中，中国是有独特认识自然的传统。”刘兵说。

刘孝廷最后说，与其过于关注《基准》本身，不如问一问，这样的《基准》究竟是怎样出台的。“现在，《基准》问题讨论得这样热烈，却没有一个机构或人员出面解释和担责，那他们为什么推出《基准》，初衷何在？类似‘国家科学素质基准’这么大的事情，应当广泛地征求意见并进行充分讨论，而且必须有制定的专家签字负责和提供说明文本，而不是躲在象牙塔里‘偷观摸摸’地搞。像现在这样以顶层下降的方式编制《基准》，然后贸然出台，既不够严肃，也是一种不合时宜的表现。”

化与拓展之外更有纠正和革新。我们固然不能指望把波普尔的证伪主义或库恩的科学革命理论作为公众认识的基准，但至少应该把自古希腊以来科学传统在自由与批判的方面的特色包含进来。

《基准》仅在(10)提到了“求真、质疑、实证的科学精神”，但从其余内容来看，编者所说的质疑精神基本上是针对科学之外的东西。例如在(32)中，紧接着“实践是检验真理的唯一标准”这一空洞口号之后的是“实验是检验科学真伪的重要手段”，这就是严重的误解了——事实上实验的确是现代科学的关键环节，然而它的意义显然不是检验“科学”的真伪。科学家提出某个猜想，实验证实了当然皆大欢喜，但如果实验证伪了这个猜想（且不论所谓证伪其实也很复杂），那也只能说这个“猜想”被证伪了，而不能说“科学”是伪的。爱因斯坦提出的一些假说最后被实验证伪，但爱因斯坦仍然是科学家，一个神棍提出的预言可能恰好被实验证实了，但并不表示他的那套理论不是伪科学。实验是科学研究的重要手段，却不是检验科学本身的手段。

再次，关于这部《基准》中提到的“阴阳五行”等中国古代思想，一些学者指出阴阳五行等传统思想的确很有价值，确实值得现代人了解，但没有错。然而关键在于，它们是被当作什么角色，以怎样的方式被引入《基准》的？这个问题比它们本身是不是“好东西”更加重要。因此，阴阳五行的价值和被《基准》引入的价值完全是两码事，这也是典型的“结果遮蔽过程”。

(作者系北京师范大学哲学学院博士后)

北京大学科学传播中心教授刘华杰：全民科学素质调查不符合国际趋势

刘华杰近些年倡导复兴博物学，这与他多年在科学哲学、科学传播、科学社会学上的研究不无关系。他认为有些科学注定不容易传播的，也不必面向普通百姓传播，比如量子力学、基本粒子物理学、引力波之类。媒体、普通百姓大谈引力波，纯属起哄。相反，科学当中涉及博物的内容，需要传播，也能传播，国家应给予重视。对于批判性思维、科学方法的传播，应当成为重点，而现在的正规教育和科普对此重视不够。

对于《基准》，刘华杰表示，总体印象是有进步的，应当充分肯定。有些提法比较好，比如基准点的(21)(22)条提到技术的后果并非都是能够预期到的，这属于科学技术与社会方面，能进入《基准》非常不容易。

不可否认，《基准》也有若干小问题，人们已经指出一些，但不宜夸大。刘华杰认为，首先是整体上看标准比较高，令人想起不久前网上热议的中国小学生守则。另外，有些内容不属于科学素质考察范围，比如公众要理解创新还要支持创新，这有些过分。“公众是否支持科学创新属于素质之外的价值判断，有的人可能理解科学技术，素质也不错，但是基于别的原因而不支持创新，或者不支持某一类创新，这是可能的、可以理解的，公民有这个权利。有些人恰好是因为深入了解了一些某些科技的风险和无人道（如杀人武器研发）而采取抵制态度。不支持创新不等于说没有科学素质。”刘华杰说，类似的提法在《基准》中还有一些，意思相当于说：因为科技是好的，公众就应该支持，这在逻辑上讲不通。即使都是好的，也未必都要支持，况且有些明显不好。

另一个是科学素质与科普的关系问题。从《基准》的通知可以知道，其内容是针对全体公民的。刘华杰认为实际上百姓科学素质的高低基本上是由所受正规教育的程度决定的。

简单说，接受正规教育较好科技素质也就高，这与课外的教育关系不很大，虽然有一点点关系。这是显然的事实，但是此结

论与某些利益部门的主要诉求矛盾，因而有的人经常掩饰这一点。《基准》比较重视各门知识，甚至还分科作了强调，这样做不必要。相对于各种知识，批判性思维、科学方法的掌握程度，应当是判别公众科学素质高低的重要方面。

对于当下争论比较大的将“阴阳五行”等列入《基准》，刘华杰表示非常好，表明起草人的科学观有了改进。阴阳五行是中国那时标准的科学，极富智慧，现在它虽然不能算作科学，但是从继承传统的角度看让公众了解阴阳五行是应当的。把它说成是伪科学，相当于否定了科学在历史上的动态发展。如果说此《基准》有较大不足的话，恰好是对科学的可靠性、演化性的强调不够。按波普尔的看法，可靠性是科学的优良品质，是科学的一个重要特征。《基准》中应当有专条来强调科学在历史上是演化的，应当指出科学知识、科学结论的暂时性和人为性，它们以一定历史阶段科学共同体的集体信念为基础。这与科学的客观性并不矛盾，科学的客观性也同样体现于主体间性，是集体信念的表征。

对科学素质调查本身，刘华杰有不同的观点。他表示，面向全体公民这种调查已过时，不符合现在国际的流行趋势。现在国际趋势是PISA（国际学生评估项目），只针对对完成义务教育的15岁的学生进行测试，不做全社会的调查。PISA是测试学生在完成了一个阶段的义务教育后的水准。中国曾参与过一次。

“这种测试有一个好处，全世界只对一个年龄段的人测试，容易进行比较。”刘华杰说，而不是对不同年龄不同程度的人测试。

首都科技条件平台助力科研转化生产力

本报 近日，由首都科技条件平台检测与认证领域中心、中国仪器仪表行业协会、仪器信息网等单位主办的国产科学仪器研发与成果转化研讨会在京召开。

北京科学仪器装备协作服务中心主任孙月琴在主持会议时表示，“国产科学仪器研发与成果转化研讨会”作为“ACCSI2016中国科学仪器发展年会”的重要分论坛，邀请国内外科学仪器研发机构和大专院校，组织开展科学仪器新专利、新技术、新产品、新工艺信息发布，解决科学仪器企业的技术难题和要求，增强企业科技创新能力，促进科学仪器研发成果的转化、推广和应用，为科学仪器研发成果直接转化成生产力提供一份力量。

据悉，北京市科委高度重视此次获得，提出依托平台、广集成果、加快对接、提升服务。

为此，北京科学仪器装备协作服务中心专门制定首都科技条件平台科学仪器研发成果转化与推广实施方案，邀请全国知名大专院校和科研院所专家、学者参会，负责科学仪器研发成果发布、合作洽谈的组织与实施等有关工作。

会上，来自中粮营养健康研究院、清华大学、军事医学科学院、中科院半导体所等单位的专家，就国产仪器研发等问题发表了精彩的演讲。北京市科委条财处处长李建玲介绍了首都科技条件平台建设发展情况。

来自首都科技条件平台官网的资料显示，首都科技条件平台于2009年启动建设，是国家科技基础条件平台指导下的北京地方科技条件平台。建设包括研发实验服务基地、领域中心和区县工作站的服务体系，跨部门、跨领域整合仪器设备、科技成果和科技人才三类科技资源，提供测试检测、联合研发及技术转移等服务。

经过六年的建设运营，首都科技条件平台建立了以包括中科院、北京大学、清华大学、航天科工集团在内的27家研发实验服务基地，军民融合、生

物医药等12个领域中心，朝阳、丰台等14个区县工作站为主体的“小核心、大网络”的工作体系和科技资源开放服务体系，实现了对在京高等院校所企业科技资源的有效整合、高效运营和市场化服务，形成了科技资源整合促进产学研用协同创新的“北京模式”，也得到了科技部等相关领导的高度认可。

此外，首都科技条件平台还同时建立了天津、河北（重点石家庄）、内蒙古、重庆、黑龙江、贵阳、银川六家首都科技条件平台区域合作站。

据介绍，首都科技条件平台目前已汇集了176亿元的科学仪器设备资源。据了解，这些仪器设备资源来自于北京地区743个国家级、北京市级重点实验室、工程中心，共计4.05万台(套)。

目前，这些仪器设备向社会开放共享，促进了600多项较成熟的科研成果转移转化，聚集了包括两院院士、长江学者等高端人才在内的10403位专家，形成了仪器设备、科技成果和研发服务人才队伍共同开放的大格局。

仅2015年就有10670家企业享受到首都科技条件平台的各类服务，服务合同额达20.1亿元，推动形成政产学研用开放创新、协同创新的大格局。

李建玲介绍，目前首都科技条件平台正积极利用北京地区高校、科研机构 and 大型企业重点实验室，推动国产仪器设备的验证和评价工作。在此过程中，可以帮助国产仪器设备提升可靠性、稳定性。

据悉，“中国科学仪器发展年会”ACCSI2016已历经十年发展。ACCSI2016全面回顾、总结了2015年度科学仪器行业现状，展示行业发展成就，并从“政、产、学、研、用、资”等不同角度，围绕“十三五”期间行业趋势与动向，多维度的为科学仪器行业及其上下游企业所关注的技术、产品、市场、发展等方面与参会同行们进行深度探讨，为参会者提供更多视角了解行业发展，把握行业脉搏。

(郑金武)