

我国科技工作者开展科普工作影响因素与对策实证研究

王英俭 陈 套* 贺晓航

(中国科学院合肥物质科学研究院, 合肥 230031)

[摘 要] 本文通过对科技工作者开展科普工作状况调研, 发现科技工作者对待科普工作态度积极, 责任意识强, 但其参与科普活动的频率不高, 存在知行反差现象; 时间、精力、经费、缺乏考核机制是主要影响因素, 科普责任、获得自我价值感是重要驱动力; 更加重视传播科学精神和科学理性; 认为要提升自身科普能力, 建立多方协同推进科普工作机制。建议: 完善科技项目和科教单位及其工作者的考核奖励制度; 拓宽开展科普工作的渠道, 推进新媒体、自媒体和信息化科普; 注重科普内容设计, 大力弘扬科学精神, 提升公众科学理性; 建立高校科研院所专业化科普志愿组织, 注重正向引导和激励, 多方协作形成科普合力; 健全应急科普工作机制; 促进科技工作者科普能力建设。

[关键词] 科技工作者 科普责任 科普机制 科普能力

[中图分类号] G316 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2019.04.001

习近平总书记在“科技三会”上提出“科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼, 要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置”。科学素质是全民文明素养的核心内容, 是高质量发展的基础。国家的发展、社会的进步、人民的期盼把科普工作推到了一个新的历史起点。到2020年“公民具备科学素质的比例超过10%”已被写入国家“十三五”规划, 公民科学素质水平成为全面建成小康社会的重要指标。《全民科学素质行动计划纲要实施方案(2016—2020年)》从经济社会发展全局出发, 对“十三五”时期全民科学素质工作作出系统安排。科技工作者从事科普

工作具有不可比拟的优势, 理应成为科普工作的重要力量。培养造就一支专兼职科普队伍对于推进科普工作, 提升全民科学素质具有重要的现实意义。本文通过调研科技工作者开展科普工作的状况, 研究其参与科普工作的动力、态度和影响因素, 尝试提出发展建议, 对于促进科技工作者参与科普工作具有积极作用。

1 科普现状和文献研究述评

近些年, 随着国家科普战略规划和制度的实施推进, 全民科学素质得到较快提升。据《中国公民科学素质建设报告(2018年)》

收稿日期: 2019-04-29

基金项目: 中国科协九大代表调研课题项目“科技工作者开展科普工作状况调研”。

* 通信作者: E-mail: chent@hfcas.ac.cn。

显示,我国具备科学素质的公民比例从2010年的3.27%提升到2015年的6.20%,2018年进一步达到了8.47%。全民科学素质的占比与发达国家相比还有一定差距,2005年,欧盟平均水平为13.8%,美国为22%,瑞典达到35%。公民科学素质占比与学历高低具有正向关系,学历越高,占比越大。2018年,大学专科文化程度公民具备科学素质的比例为17.83%,高中(中专、技校)、初中和小学及以下的公民具备科学素质的比例依次为9.74%、2.28%、0.41%^[1]。大中小生素质教育也亟待进一步加强。据中国社科院学者发布的《中国公民科学素质调查研究报告》,公务员群体达标率最高,其次是学生及待升学人员(含大学生、中小学生)。而据《中国公民科学素质建设报告(2018年)》,领导干部和公务员的科学素质的比例为20.8%。公众对专业化的科普需求日益旺盛。2016年各类科普活动参加人数共计7.25亿人次。举办科普(技)讲座85.69万次,吸引听众1.46亿人次。举办科普(技)竞赛6.45万次,1.13亿人次参加。越来越多的科技工作者和相关人员积极参与到科普工作中去,2016年全国科普专职人员22.35万人,兼职人员数量162.88万人。但与我国的人口规模及其对科普的需求相比,科普队伍尤其是兼职科普队伍仍然需要进一步扩展。

科学素质影响公民思维方式和行为方式,提升全民科学素质是增强国家竞争力,实施创新驱动发展战略和全面建成小康社会、奋力实现中国梦的重要基础。科技发展既要依靠广大科技工作者在科技高峰上不断攀登,也依赖于公众对于科学技术的理解、应用和支持。早在1985年,英国公众理解科学委员会提出:“每一个科学家的一个职业责任就是促进公众对科学的理解。”美国科学促进会主席格林伍德1999年呼吁科学家“到美国各级

学校兼职,直接参与加强科学教育和促进公众了解科学的工作。”《中华人民共和国科学技术普及法》规定,科学技术工作者和教师应当发挥自身优势和专长,积极参与和支持科普活动。这也就是说,科技工作者应当将从事科普活动作为天职,充分发挥自身的优势和专长,积极参与和支持科普活动,应该以对纳税人负责的态度积极参与科普活动^[2]。对比发达国家,诸多科学研究机构要求科技工作者向社会传播科学知识,向公众公布科技研究的主要成果。美国国家科学基金会和英国研究理事会还出台了传播指南,成立了新闻办公室或者聘用了从事传播的工作人员,推动科普工作开展。法国科学院、美国科学促进会鼓励更多的科研人员参与科普,提升社会公众的科学素质。

目前,文献研究主要集中在对科技工作者在科普活动中的角色、技术路径、微观机制,高校和科研机构科普工作现状等^[3-6]。少量的实证研究,主要集中于宏观层面分析我国的科普投入(如经费、人员)和产出(如场馆、出版)情况、科普与科技创新匹配度研究等^[7]。王姝、李大光以科技工作者为调研对象,其关注点集中在科学家对参与科学传播(科普)活动的看法^[8]。薛姝等基于第二次全国科技工作者状况宏观调查数据,研究了我国科技工作者参与科普活动的现状与障碍^[9]。莫扬等以我国部分地区的高校和科研机构为调研对象,研究科研人员科普动机、科普积极性的影响因素等问题^[10]。文献研究表明,我国科技工作者积极参与科普工作,传播科研成果和前沿知识,弘扬科学精神和科学理性,为提升全民科学素质做出了积极贡献。但也存在一些问题和不足,如在一些科研机构不同程度地存在着“重科研、轻科普”的倾向,科普成果还不能作为业务考核和评职称的依据。对高校、科研机构的科普工作

考核仍然处于探索阶段,甚至属于“软任务”考核方式。目前针对科技工作者参与科普活动的行为判断缺乏实证数据,对开展科普工作的现状、意愿、态度、方法、效果,缺少系统的研究。

2 调研基本情况

本研究选取中科院上海分院、长春分院、南京分院、合肥物质科学研究院等地的研究所以及国内部分高校科技工作者为调查对象。中科院作为科技“国家队”,在科普方面拥有极其丰富的科学资源、得天独厚的人才优势,并且分布在全国重要城市,在国家和地方的各类科普教育活动中担任着重要的科普角色。2015年,中科院与科技部联合发布《关于加强中国科学院科普工作的若干意见》,通过开放科研设施、创作科普产品等举措推广科普,为实现中华民族伟大复兴的中国梦提供科学文化支撑。中科院实施“高端科研资源科普化”计划,促进丰富的科研资源转化为科普设施、科普产品、科普人才。同时,提出培育科普“国家队”,包括调动科研人员参与科普工作积极性、充分发挥院士在科普中引领示范作用、重视老科学家科普队伍建设、加强科普志愿者队伍建设和发挥专业科普组织的支撑作用等。长期实践表明,中科院在国家的科普事业中不仅扮演着重要的角色,而且希望在未来公民科学素养提升规划中有更大决心、更高平台、更多作为,产生系统成果、培育专业人才。本次调研的区域有沿海发达地区、中部地区、东部地区、东北地区、直辖市等,覆盖区域为安徽(123份)、江苏(84份)、北京(66份)、吉林(65份)、上海(49份)、广东(47份)以及湖北、四川等。

问卷采取结构化问卷的方式。在问卷设计时,依托问题的设置主要考察四个方面的内容:

态度与意愿、方法与渠道、影响因素与效果、鼓励与改进。每个方面分设若干指标,确保调研结果的客观性、真实性。针对调研过程中发现的问题和结论,通过数据分析、理论分析并结合科技创新政策和实践尝试找出问题成因。回收有效问卷625份。近500人明确提出有效性建议,具体建议600余条。

调查对象基本情况见表1。调查对象性别比较均衡,男性占54.24%,女性占45.76%。年龄分布上,以中青年科研人员为主,45岁以下超过93%。调查对象学历水平较高,博士占40.64%、硕士以上占比超过77.28%。在职称方面,中级和副高级职称占比较高。从事学术研究和技术开发的超过66%,还包括教育教学、科学传播等。本次调查能较好地实现以科技工作者(科学家和工程师)为主要调查对象的目标,针对他们的调查能较好地反映我国当前科技工作者开展科普工作的认知、态度和意见建议,以及其参与科普的现状、问题及需求。

表1 调研对象基本情况

分类			人数	占比	分类			人数	占比
年龄	35 岁以下		362	57.92%	学历	博士		254	40.64%
	35~45 岁		220	35.2%		硕士		229	36.64%
	45~55 岁		38	6.08%		本科		134	21.44%
	55 岁以上		5	0.8%		本科以下		8	1.28%
职称	初级及以下		72	1.52%	从事工作	学术研究		212	33.92%
	中级		238	8.08%		技术开发		204	32.64%
	副高级		149	23.84%		教育教学		64	10.24%
	正高级		43	6.88%		科学传播		24	3.84%
	未定职称		123	19.68%		管理服务		91	14.56%
性别	男		339	54.24%		运维支撑		17	2.72%
	女		286	45.76%		其他		13	2.08%

3 调查结果与分析

3.1 科技工作者的态度与行为

(1) 对待科普工作态度积极、认同度高、责任意识强,这种认知对于促进其参与科普工作会起到积极作用。调研发现,科技工作者普遍认同科普工作,并且愿意付出时间和精力参与。表2显示,接近94%的调查对象

非常愿意参与科普工作。45.28%的人认为科普工作是科技工作者的责任,应积极倡导组织参与。超过91%的调查对象认为有必要参与科普工作。69.28%的人认为科研与科普之间存在着较为密切的互动关系,科普工作会对科研产出形成积极影响。通过进一步交叉统计分析发现,认为二者存在密切关系的主要群体集中在具有中级或副高学术职称,且从事学术研究或技术开发类的人员;认为二者没有关系的少数人员主要为中级以下或未定学术职称的管理服务人员。

表2 科技工作者对科普工作的认知调研结果

分类		人数	占比
参与科普积极性	科普工作是科技工作者的责任,应积极倡导组织参与	283	45.28%
	在时间精力允许范围内,应适当组织参与	304	48.64%
	占用工作时间和个人精力,应少组织参与	36	5.76%
	跟我没啥关系,不应组织参与	2	0.32%
参与科普必要性	非常有必要	264	42.24%
	比较有必要	308	49.28%
	无所谓	43	6.88%
	不太有必要	10	1.6%
	没有必要	0	0%
科普对科研影响	关系密切,科普工作会影响科研成果的产出	433	69.28%
	关系不大,相互之间的影响非常微小和间接	168	26.88%
	没有关系,科普和科研工作是两码事	24	3.84%

越来越多的科学传播学者已经达成共识,如果能让公众更好地理解科学,对科学进行传播就成为必然选择。高端科技资源科普化日渐成为社会各界关注的焦点。以某大型科研单位组织开展的“科学家与你面对面”为例,通过组织一批院士、资深专家走进政府机关、高校等,大力传播科学知识,弘扬科学精神,解答科学热点,推进高端科技资源科普化。

(2) 认为自身是开展科普工作的重要力量,同时其参与科普活动的频率不高,存在知行反差现象,提出科普工作需要多方协

同。科技工作者愿意参加科普工作,但也提出,科技工作者不应成为唯一的主体,政府、第三方科普机构也应在科普工作中扮演重要角色,通过多方协同形成推动科普工作、提升全民科学素质的合力。表3显示,49.92%的调查对象认为,科技工作者是科普工作的主体力量;认为政府科普工作主管部门人员应成为主体的占据25.92%;认为协会组织等第三方公益机构工作人员成为主体的占据18.72%。对科技工作者近一年参与科普活动的频次调查显示,完全没有参与的人占据21.12%,参与1~3次占比56.16%。以年为计算单位,科技工作者参与科普活动的频次与国外存在明显差距。也就是说,多数科技工作者意识到其参与科学传播的重要性,甚至认为科普对于科研成果的产出有正相关性,但实际却处于相对缺位的状态。科技工作者对于科普工作存在知行反差现象,认为科普重要,限于多种因素,参与科普活动较少,一些科技工作者参与科普还停留在“有兴趣”“凭经验”和“遇时机”的尝试。

表3 科技工作者责任主体认知、科普活动行为调研结果

分类		人数	占比
科普责任主体	科技工作者	312	49.92%
	政府科普工作主管部门人员	162	25.92%
	协会组织等第三方公益机构工作人员	117	18.72%
	科技记者编辑	21	3.36%
	其他(请注明)	13	2.08%
	没有参与	132	21.12%
1年内参与科普活动统计	1~3次	351	56.16%
	4~6次	99	15.84%
	7~9次	12	1.92%
	9次以上	31	4.96%

进一步建立交叉分析,把科普主体作为因变量,选择职称、工作性质、学历作为自变量,发现具有较高学历、职称,从事学术研究或技术开发的人员认为科技工作者作为科普主体占较高比例,也有部分人认为政府科普工作主管部门人员或协会组织应成为科普工作主体。从事管理服务、科学传播工作

性质的人员认为政府机构或协会组织成为科普主体的占有较高比例。这说明,科技工作者对从事科普工作的责任意识较强,科技工作者应成为科普工作的重要力量。同时,多主体协作推动科普工作形成共识。

把科技工作者近一年参与科普活动的频次作为因变量,把职称、年龄、受教育程度和工作性质作为自变量作交叉分析,发现一年参与9次以上的活动全部为科学传播类人员;参与4~9次的人员,拥有中级或副高职称、从事学术研究或者技术开发类人员、硕士以上学位且年龄在35~45岁占较大比例。这说明虽受时间、精力等限制,我国年轻科技工作者对科普工作的责任意识强,具有较高的热情。同时,35周岁以下、中级职称以下的青年科技工作者以及具有更高职称的研究员或教授,且年龄在45周岁以上的人员,出于多种原因,参与科普活动频率较低。要推进科技工作者从事科普活动,还需进一步加强引导和正向激励,推动更多的科技工作者成为兼职科普志愿者,为提升全民科学素质优化科普队伍。

3.2 科技工作者开展科普工作的方法与渠道

科普渠道和方式比较传统,以高接触式科普服务为主;利用新媒体开展科普成为共识,期待友好科普界面平台。对科技工作者参与科普的方式和渠道进行调研,结果见表4,发现参与统一组织的科普日等活动比例最高,占69.12%,采取面对特定人群开展科普讲座或培训提供科普服务的占67.68%,在科普场馆提供志愿服务为56.48%,开展科普文章撰写等科普创作的为50.88%,接受大众媒体采访的为23.04%,采用其他方式的仅为2.4%。占比最高的科普日活动和科普讲座都是高接触式的科普服务,往往需要科技工作者与公众面对面,在同一个空间进行。随着信息化和新媒体的发展,科技工作者充分利用信息

化媒介开展低接触式科普服务是发展趋势。69.92%的人认为新媒体是进行科学传播的有效手段,非常愿意尝试。60.8%的人希望多建立专业科普网站,76.32%的人希望开发互动性强、界面友好的APP,75.68%的希望利用科普微信、微博、公众号的形式促进科普工作。

表4 科技工作者开展科普工作途径和渠道

	分类	人数	占比
开展科普途径	面对特定人群开展科普讲座或培训	423	67.68%
	在科普场馆提供志愿服务	353	56.48%
	开展科普文章撰写等科普创作	318	50.88%
	参与统一组织的科普日等活动	432	69.12%
	接受大众媒体采访	144	23.04%
	其他(请注明)	15	2.4%
新媒体开展科普态度	新媒体是进行科学传播的有效手段,非常愿意尝试	437	69.92%
	目前新媒体科普平台不完善,开展科普工作受限制	168	26.88%
	没有必要利用新媒体,传统媒体渠道还未充分开发	20	3.2%
新媒体开展科普选择	建立专业科普网站	380	60.8%
	开发互动性强、界面友好的APP	477	76.32%
	科普微信、微博公众号的开发	473	75.68%
	其他(请注明)	13	2.08%

目前,中国很多机构对信息化科普开展了有益探索。比如中国科协的“科普中国”微平台,自2014年上线以后,粉丝数量200多万。中科院2016年开设了微信公众号,发挥了专家团队优势,对社会热点事件及时作出科学解读和及时响应。近期,在知乎APP上,网友针对“如何看待中国人造太阳东方超环EAST首次实现1亿度运行”开设讨论话题,引来公众几百余条留言讨论。话题互动中,既有科学家解释相关问题,又有公众参与讨论,这种互动、双向的交流方式,让科普传播效果形成倍增效益。每个普通受众都可以通过参与讨论、转发的方式进一步扩大科普知识的传播范围,让更多人受益。

3.3 科技工作者开展科普的影响因素、动力和应急科普

(1) 时间、精力、经费、缺乏考核机制

是影响科技工作者从事科普工作的主要因素；科普责任、获得自我价值感是开展科普工作的重要驱动力。首要影响因素是科技工作者时间和精力有限，占75.04%；其次是开展科普工作经费不足的为64%，再次是缺乏有效考核评价和奖励机制的为58.72%。科普设施等支撑条件不充分、科技工作者科普意识和能力不高、社会公众参与科普兴趣不高分别为53.12%、47.04%、36.32%。科技工作者，尤其是青年科研人员在科研工作中面临着比较大的职业压力，高强度的智力活动往往需要投入更多的时间和精力。《第四次全国科技工作者状况调查报告》中反映出，科技工作者总体平均每周工作49.7小时，比法定劳动时间多24.3%。科技工作者认为科普投入不足也是影响参与科普工作的重要因素。目前科技工作者开展科普工作缺乏专项经费，并且渠道有限。关于科普目的的调查显示，89.28%的人选择开展科普工作主要目的是促进全民科学素质的提升，同时承担科学家责任。实现自我价值的选择也达70.88%。对科技工作者开展科普工作的驱动力进行研究，设置了几个驱动因素，分别为让自己的专业知识发挥作用、让社会大众了解科研成果、符合自己的兴趣爱好、可以获得精神表彰和经济奖励、获得单位领导的认可、有助于项目申请和职称晋升、从传递科学知识和精神的过程中获得价值感。调研结果见图1，可以看出让大众了解科研成果和获得价值感占比最高。也说明了科技工作者在传播中更加注

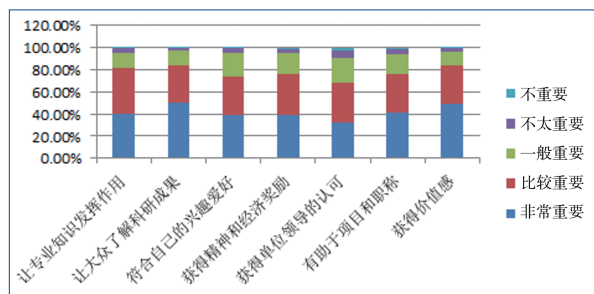


图1 科技工作者开展科普驱动力调研结果

重自己的成果是否被大众知晓、认可，关注自身在过程中的价值实现。

(2) 科技工作者在提升公众科学素质方面有较大努力空间，更加注重传播科学精神和科学理性；重大科普、应急科普还要注意方式、把握尺寸，建立良好科普机制，形成广泛科普影响。针对提升公众科学素质的效果调查显示，37.44%的人认为效果显著，科技工作者和公众能有效对话。61.28%的人认为效果一般，科学内容传播成效有限。从实证研究来看，科学家在科学传播方面较为缺位，在一定程度上被媒体边缘化，科普正向反馈机制尚未建立。此外，调研发现（见图2），科技工作者认为传播科学思维和理念、弘扬科学精神和态度是非常重要的，这种重要性大于科学知识和技能传授。这也意味着，弘扬科学精神、传播科学理念和科学思维，促进养成良好的科学思考习惯，以提升公众认知，增强公众科学理性，比具体的科学知识和技能还重要。在重大科普事件中，70.08%的人认为应鼓励支持科技工作者对社会关注的热点科普问题发出声音；16.8%的人选择目前科技工作者发出声音的渠道有限，与公众沟通存在障碍；认为重大科普事件主要解释义务不在科技工作者的占据10.08%。访谈中也有专家指出：“在重大公众关心的问题上，应该通过相应的科技协会，或者科普组织机构，经过内部充分酝酿讨论后，统一发声。”也就是说，科普还应该注意一定的边

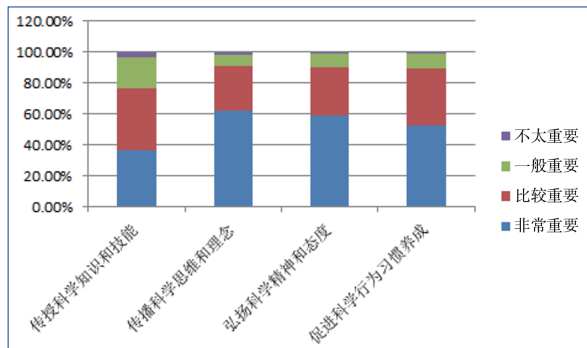


图2 科技工作者认为科普工作效果的重要性统计

界和方式,建立重大科普应急机制,以免媒体和社会公众误解误读,“真假科普”让观众难以识别。应急科普应该被当作一个重要的议题。在调查中我们发现,大多数科技工作者对于应急科普有责任意识,愿意并且期待被鼓励发出声音,促进社会安全。一些科学家通过博客、自媒体和传统媒体发声,对于澄清事实起到积极作用,但还未形成科普机制和广泛影响。

3.4 鼓励与改进

(1) 科技工作者愿意申请科普项目,科研项目中缺乏科普要求。申请和承担项目是科技工作者开展创新工作的主要内容,是科研工作得以开展的主要载体。调查显示,45.76%的人部分了解,曾经有意愿申请项目资助;43.2%的人选择现在不了解,但是如有资助非常愿意参与申请;8.8%的人非常了解,并获得过资助;2.24%的人选择跟科研工作无关,没有必要了解和参与。这个调查反映出科技工作者对于科普项目的了解程度并不高,但是主观意愿上非常愿意申请和了解。在所调研的科技工作者参与的科研项目中,63.84%的项目没有将科普成效列为验收指标。在这些科技工作者参与的项目中,46.56%的人选择无科普经费;52%的人选择有,但所占比例有限,不够用于科普工作。目前,科技计划在项目申请和评估中尚未充分考虑宣传研究成果、提出科学知识普及的要求。应通过科研成果的普及和扩散,激发公众的创新意识和创新思维。

(2) 科普规章制度较为完善,激励机制欠缺。针对科技工作者所在单位是否设立开展科普工作的相关制度流程,结果表明,60.32%的人选择是;19.52%的人选择否;选择不了解的占20.16%。在科技工作者针对目前开展科普工作的政策、平台、激励等支

撑因素是否满意的调查中,选择非常满意的为6.24%,比较满意的为53.44%,无所谓的为11.2%,不太满意的为24%,不满意的为5.12%。对于科技工作者所在单位激励科普的调研结果显示,32.96%的选择参与科普人员在职称、考核方面没有具体鼓励措施,在评估科普工作成果方面无量化指标。选择有鼓励科研人员开展科普工作的表彰奖励,但是没有上升到制度层面的占40.32%。选择有鼓励科研人员开展科普工作的措施制度,但是执行不到位、效力发挥不够的占18.4%;选择有表彰奖励、措施举措,并且落实到位,行之有效的仅占8.32%。

中国科学院为了推进科学传播工作,建立了相对完善的科学传播工作体系。具体到各个研究所,主要问题在于缺乏科普工作的考核,尤其在鼓励科研人员参与方面没有建立有效的激励举措。针对科技工作者认为的促进科普工作有效举措的调研见图3,结果显示,设立专门奖项、提升物质激励、纳入晋升和评聘以及加强对科普工作顶层设计是科研人员觉得比较行之有效的措施。

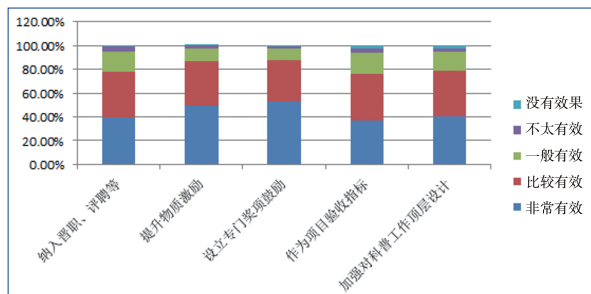


图3 科技工作者认为的促进科普工作有效举措调研结果

(3) 科普也要专业化培训,才能达到良好效果。在是否接受过科普工作相关培训的调查中,45.12%的人选择是;49.76%的人选择否;选择不清楚、不记得的人占5.12%。说明目前对于科技工作者科普工作方面的培训还比较缺乏。通过访谈,有专家指出:“科普工作应当大力提倡,但是,不是所有人都适

合科普宣传。”科普工作本身也具有一定的技术和专业水平。进一步了解比较希望接受哪种类型培训。82.72%的人选择科普讲座、展示、产品开发等技能类培训；70.72%的人选择先进院所和学校开展科普工作的经验案例培训；59.68%的人选择国家地方有关科普工作的政策培训。关于科普工作交流的调研显示，科技工作者希望在小范围内定期举办科普工作沙龙，鼓励大家进行分享，选择数据为69.92%；统一组织召开规模化的科普工作研讨会，促进大家交流的选择数据为67.84%；组织去先进院所、大学等单位交流经验的选择数据为61.28%。针对科技工作者认为相关培训课程的必要性，调研结果见图4，结果显示，科技工作者认为讲解、示范、展示技巧和科学传播理论是非常必要的培训课程，大家希望围绕理论与方法进行培训。科普工作的最终目标是用科学影响公众，希望通过科普工作来促进科学知识、科学方法的传播，使公众树立科学思想，培育科学精神。目前首要加强科普方面的理论和方法的培训是科技工作者所期待的。

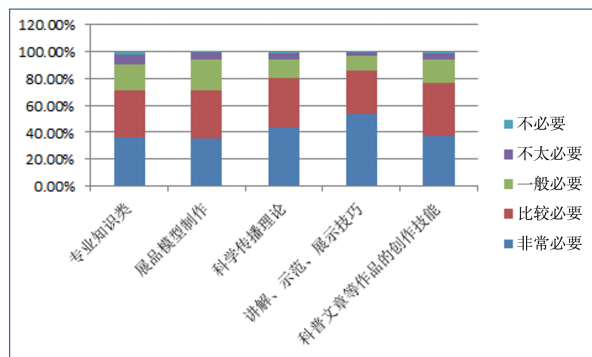


图4 科技工作者认为相关培训课程的必要性调研结果

4 对策与建议

4.1 完善科技项目和科教单位及其工作者的考核奖励制度，压实责任义务

科学普及是政府部门、国立科研教育机构及其公职人员的责任和义务，需要在党的

领导下，进一步完善制度设计以压实责任义务。建立国家科技计划项目开展科普工作的制度，在项目申请和验收要求中，增加与项目相关的科普活动的设计和评估考核，项目承担者运用一定比例的经费开展科普工作。加强对投入比较大的科普设施、科普活动以及公众关注的重大科技基础设施项目、重大科技项目的科普效果评估。政府在对公立科研和教育等机构评价中，应设立科学普及工作考核评价体系和指标，压实责任，以使其尽义务。引导支持科研教育机构及高科技企业设立科普人才奖励制度，不断完善激励机制，为科技人才参与科普创造良好的社会及工作环境。在国家科技进步奖中扩大科普奖励的比重与范围，将新媒体等科普作品纳入国家科技奖励范围。将科技工作者从事科普工作情况及成果纳入业绩考核内容，加强对科普工作及其成果的肯定。设立专门奖项，鼓励表彰科技队伍中优秀的科普人才。把组织、参与科普的工作量以及科普工作成果、科普奖励等列为科技、教育从业人员的年度社会服务考核内容，作为科研人员职称评聘、岗位聘任和工作绩效评价的重要依据，激发科研人员的科普积极性。

4.2 拓宽开展科普工作的渠道，推进新媒体、自媒体和信息化科普，大力弘扬科学精神，提升公众科学理性

政府应建立政策引导、市场运作、社会参与的科普工作模式。科研单位利用门户网、新媒体和平台，加强科普品牌培育和建设，鼓励支持科研人员利用自媒体从事原创科普内容的创作。建设专业科普网站，开发互动性强、界面友好的APP，利用科普微信、微博、公众号、短视频等途径促进科学普及。科普组织通过发挥自身优势，汇总公众关切的科技话题以及相关科技创新进展的有效信

息,以科普化的语言全面如实地传播科学家的声音,打造科学传播媒介服务中心。结合国家科技计划研究进展,组织专业科普团队协同制定科普工作方案,推进重大科技成果及时普及和科研与科普融合发展。搭建科协、文宣组织与科教单位、宣传媒体等的协作平台,用生动的科学实例和事例,大力弘扬科学精神,传播科学思想,倡导科学方法,提升公众科学理性。

4.3 建立高校科研院所专业化科普志愿组织,注重正向引导和激励,多方协作形成科普合力

高校、科研院所需要通过建立内部联动机制和外部协同机制,把科普工作由最初的简单科普活动,深入推进,形成专业化、内部联动和外部协同的长效机制。建设专业化科普志愿者队伍和科普基地,发挥团委、老科协等群团组织在推进科普工作中的作用,推进科普资源共享,如分享科普课件、交流科普经验、培训科普队伍等。科普组织加强与机关、社区、高职院校等签订合作协议,构建科普工作合作关系,推进活动规范化、常态化。培育科学传播基地和博士课外辅导员,进一步加强对大学生、中小学生的科普素质提升。立足基地,与学校、社区、机关等形成互动,推进科普工作形成良好的“双向”互动关系。与媒体合作,推动科学精神、科学思想的传播向社会群体延伸,提升科普的覆盖面和传播力,推动科普立体化发展。通过引导和激励、培训和实践的方式,进一步提升科技工作者参与活动的意识,增强从事科普工作的能力。引导和激发35周岁以下和45周岁以上群体参与科普活动的积极性和主动性,实现从知行反差到知行一致。高校作为知识和科学的重要传播力量需要进一步提高责任意识,把科学普及和提升全民科学素质工作当作必须承担的责任和义务。大中

小学生作为社会发展的接续者,提升学生科学素质比例及其重要。加强对学生的科学普及,通过课堂科普、科普报告(包括科学理念、精神、方法等内容)和课程学分设计等途径,增强学生科学素质,为全民科学素质提升培养“潜在力量”。

4.4 在公共突发事件中,健全应急科普工作机制

建立健全重大科技热点事件的科普介入机制,构建政府、媒体、科学共同体和公众多元主体共同参与的应急科普介入模式。根据事件发生演变的特征,因地制宜地选择科普介入的时机,最大限度地发挥多元主体在社会热点事件应急科普中的作用。发挥专业科研机构 and 高校信息源作用,利用自身专长,成为重大科技热点事件信息源,为事件治理提供及时、准确和权威的科普信息。加强媒体与科学共同体的链接,最大限度地鼓励科学共同体主动参与热点事件科普,提高科学共同体在科技热点事件中的话语权。

4.5 促进科技工作者科普能力建设

加强科普专兼职人才队伍建设,完善科普人才激励机制。建立高校科研院所科普智库专家团,尤其注重联合科学家,发现科技工作中的科普达人,挖掘科学传播专家团队,引导鼓励他们进行科普创作和传播。在承担重点科普任务的科研教育部门单位建立科技人才科普能力培养基地,联合建设针对科技人才的科普能力培养师资队伍,共同组织培训课程和科普专业素质技能培养活动,加强科普专业化培训。建立科普人才专项,或者从科普活动经费中拨付一定比例的经费,优先保障包括科学家在内的科普人才的培养经费。在国家科技项目科普工作中,建立开放、协作的科普工作机制,在实践中培养造就高层次创新型科普带头人,积极推进创新科普团队建设。

(下转第49页)

- (编辑 张英姿)

参考文献

- (编辑 袁博)

An Empirical Study on the Influencing Factors and Strategies of Science Popularization by Scientific and Technical Worker in China

Wang Yingjian Chen Tao He Xiaohang

(Hefei Institutes of Physical Science, CAS, Hefei 230031)

Abstract: This paper investigated the status of science popularization (S-P) by scientific and technical worker. The results show that they have a positive attitude and strong sense of responsibility towards S-P, but their frequencies of participation in S-P activities are not high, and there exist a phenomenon of contrasts between their thoughts and practice. The main influencing factors leading to this phenomenon include their time, energy, funds as well as lack of assessment. Meantime the responsibility of science popularization and the sense of self-worth are both the important driving forces. They pay more attention to broadcast science spirit and scientific rationality, and believe that they should enhance S-P ability, and establish a multi-party mechanism to promote S-P. This paper suggest: Perfecting the evaluation and reward system of scientific and technological projects, scientific and educational units as well as their workers; broadening the channels for carrying out S-P, as promoting the S-P work on new media, self-Media and informatization; Focusing on the content of S-P, vigorously propagating scientific spirit and enhancing public's rationality on scientific issues; Eestablishing professional voluntary S-P organizations in scientific research institutes and universities, focusing on positive guidance and incentives, and cooperating in many ways to form a joint force for S-P; Complete the emergency mechanism of S-P and improve the S-P capacity of scientific and technological workers.

Keywords: scientific and technical worker; responsibility of science popularization; science popularization mechanism; science popularization ability

CLC Numbers: G316 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2019.04.001

Analyzing Public Discussion of Scientific Controversies from the Perspective of Public Engagement: Taking Online Discussion of Global Warming as an Example

Gao Fangfang

(College of Media and International Culture, Zhejiang University, Hangzhou 311100)

Abstract: As a controversial scientific issue, global warming has received certain public attention in China, particularly in the online discussion circumstances. Employing content analysis, this study examined the public discussions of global warming on online forums from 2012 to 2017 in China, investigating the ways of discussion as well as discourse quality. The purpose of the study is to better understand whether and how public participation in discussing controversial scientific issues can facilitate public understanding science, helping our society in communicating controversial scientific issues as