

引用格式: 卫晓毅, 周建中, 王闰强, 等. 国家科研机构科研人员参与科学教育的现状、问题及对策. 中国科学院院刊, 2025, 40(12): 2219-2230, doi: 10.3724/j.issn.1000-3045.20250323001.

Wei X Y, Zhou J Z, Wang R Q, et al. Current status, issues, and strategies of researchers from national scientific institutions participating in science education. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2025, 40(12): 2219-2230, doi: 10.3724/j.issn.1000-3045.20250323001. (in Chinese)

国家科研机构科研人员参与科学教育的现状、问题及对策

卫晓毅^{1,2} 周建中^{1,3*} 王闰强² 陈蕊² 谷美慧² 赵以霞² 李婧⁴ 熊英² 王黎明⁵

1 中国科学院大学 公共政策与管理学院 北京 100049

2 中国科学院计算机网络信息中心 北京 100083

3 中国科学院科技战略咨询研究院 北京 100190

4 中国科学院文献情报中心 北京 100190

5 中国科普研究所 北京 100081

摘要 科学教育是深入落实我国教育科技人才一体化发展战略的重要基础与关键支撑。国家科研机构科研人员参与科学教育对提升我国公众整体科学素养和培养拔尖创新人才具有深远的战略意义。文章以中国科学院院属科研机构的科研人员为研究对象,采用问卷调查的方式,基于计划行为理论视角对当前我国科研人员参与科学教育的现状与问题进行了调查与分析。结果发现,国家科研机构科研人员对参与科学教育普遍持积极态度,但其主观规范、行为控制和参与意向有待加强。基于调查结果,提出了进一步促进我国科研人员参与科学教育的相关建议。

关键词 科研人员, 科学教育, 计划行为理论, 问卷调查

DOI 10.3724/j.issn.1000-3045.20250323001

CSTR 32128.14.CASbulletin.20250323001

*通信作者

资助项目: 国家自然科学基金应急管理项目 (72341002), 国家社会科学基金重大项目 (24&ZD174), 中国科普研究所项目 (E402171901)

修改稿收到日期: 2025年9月16日; 预出版日期: 2025年11月21日

当前,世界各国高度重视科学教育,将其视为培养科技创新人才、增强国家竞争力的基石,重视科学教育已经成为世界大势、时代所趋^①。科学教育是提升国家科学技术竞争力、培养拔尖创新人才、提高全民科学素养的系统性工程^[1]。要在教育“双减”中做好科学教育加法,激发青少年好奇心、想象力、探求欲,培育具备科学家潜质、愿意献身科学研究事业的青少年群体。做好科学教育加法,反映了对科学教育内涵的新认识,凸显了科学教育在落实教育科技人才“三位一体”战略布局中的关键作用^[2]。

科学教育是以发展个体及群体科学素养为目的,以自然科学为主要内容的教育教学活动。广义的科学教育覆盖基础教育、高等教育及继续教育,既包括学校正式教学环境的科学教育,也包括校外非正式学习环境(如科技馆、博物馆、植物园、科研院所、高校、科普基地、家庭、社区、工作场所等)的科学教育;狭义的科学教育主要指在中小学阶段实施的科学教育^[3]。本研究重点关注国家科研机构科研人员参与基础教育阶段科学教育的现状与问题。

现有研究对科学教育的概念、内涵、做好科学教育加法的策略与方法、科学教育体系建设、国外经验等进行了深入探讨,也提到科研人员参与科学教育的重要性和必要性,但对科研人员参与科学教育的现状了解还不够,尤其是对国家科研机构科研人员参与科学教育的问题和障碍分析还不够清晰和深入。因此,本研究首先分析了科学教育对深入落实教育科技人才一体化发展战略的重要性及国家科研机构参与科学教育的必要性,在此基础上,以中国科学院院属科研机构的科研人员为例,通过问卷

调查的方式采集数据,对国家科研机构科研人员参与科学教育的现状与问题进行系统分析,最后提出促进科研人员参与科学教育的政策建议,以期为我国科学教育高质量发展及拔尖创新人才培养筑牢坚实基础。

1 科学教育是自主培养拔尖创新人才的关键,是深入落实教育科技人才一体化发展战略的重要基础

随着人工智能时代的加速演进,拔尖创新人才培养对我国高质量发展的战略作用日益凸显。拔尖创新人才是国家创新能力的关键要素,决定了国家的核心竞争力。党的二十大报告提出,全面提高人才自主培养质量,着力造就拔尖创新人才,进一步明确了自主培养拔尖创新人才对我国实现高水平科技自立自强的重大战略意义。科学教育是实现自主培养拔尖创新人才的重要基础,关乎拔尖创新人才应具备的批判性思维能力、创新性思维能力及科学方法、科学思想和科学精神。因此,高度重视科学教育已成为我国及当前世界主要国家的战略选择。

科学教育不仅对自主培养拔尖创新人才具有重要作用,对提升全民科学素养具有深远影响。深入落实教育科技人才一体化发展战略,全民科学素养是基础。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。没有全民科学素质普遍提高,就难以建立起宏大的高素质创新大军,难以实现科技成果快速转化。高质量科学教育有利于全面提高全民科学素养,有利于未来建立高素质创新大军,最终实现科技创新和产业创新,不断形成新质生产力。

① 曹培杰.以科研力量支撑引领科学教育高质量发展.(2023-06-27).http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/moe_2082/2023/2023_zl08/202306/t20230627_1066043.html.

2 构建科学教育生态系统是世界主要国家发展科学教育的路径选择，国家科研机构是重要参与主体

科学教育是教育界和科技界及全社会的共同责任^[4]。当前主要发达国家均将构建科学教育生态系统视为实现国家科学教育战略目标的关键举措^[5]。构建科学教育生态系统需要中小学校、科技场馆、科研院所、高校、企业等不同主体的协同参与，不同主体的特色优势为科学教育高质量发展注入源源不断的活力和动力，不断拓展科学教育高质量发展的广度和深度。

国家科研机构作为科研院所的重要组成部分，拥有高水平科研人员、重大科研项目、特色科研场景、大科学装置等独特稀缺的科研资源，是参与构建我国科学教育生态系统的重要主体之一。2024年12月25日，新修订的《中华人民共和国科学技术普及法》第四十七条提出：利用财政性资金设立的科学研究和技术开发机构、高等学校、职业学校，有条件的应当向公众开放科技基础设施和科技资源，为公众了解、认识、参与科学研究活动提供便利。这从法律上进一步确立了国家科研机构参与科学普及与科学教育的社会责任。

2.1 高质量科学教育需要科研人员参与

从科学教育的内涵来看，科学教育离不开对科学本质的理解和最新科学进展的响应，国家科研机构科研人员不仅对科学本质有深入的理解，同时也是前沿科学的发现者，因此科学教育的内在属性决定了高质量科学教育需要科研人员广泛参与。从科技人才成长规律来看，研究表明：学生对科学、技术、工程和数

学（STEM）职业的兴趣必须在儿童时期播下种子，并在通往STEM职业的每个阶段通过有效的教育机会加以培养^[6]，这也是美国联邦科学机构（美国国家航空航天局、美国卫生与公众服务部、能源部、国家海洋和大气管理局等）重视并参与青少年科学教育的重要原因之一^[7]。科研人员参与科学教育，能够将真实的科研场景、真实的科研过程带给学生，从而激发学生对科学的兴趣。

我国国家科研机构科研人员历来支持并积极参与科学教育工作，尤其是院士科学家高度重视青少年科学探究，亲力亲为，为我国培养了一大批科技创新人才。1999年，经中国科学院院士王绶琯倡议，61名科学家联名发起成立科技俱乐部，先后有800多位科学家以多种形式开展科普活动，引领无数青少年走进了科学的大门^[8]。2002年，中国科学院正式发起“科学与中国”科普活动，邀请院士专家进机关、进学校、进企业做科普报告，20余年来，产生了积极、广泛的社会影响^②；特别是2023年，“千名院士·千场科普”正式启动，院士专家走进大中小学，以科学教育促进人才强国建设^③；在教师培训方面，全国科学教育暑期学校、特色科学教师研修班等活动有力提升了中小学教师的科学素质^④。

2.2 科研人员参与科学教育的重要作用

科研人员参与科学教育是国家科研机构深入落实教育科技人才一体化发展战略的重要举措，也是培养科技创新人才的时代诉求、国家创新体系建设的组成部分，以及促进科学教育高质量发展的重要抓手^[9]。

国内外相关研究指出，科研人员在提升课程质量、影响教学实践、提升基础教育科学教师的培养层

② 科学与中国. [2025-08-10]. <https://scicn.casad.cas.cn/gy/gywm/>.

③ 科学与中国.“千名院士·千场科普”倡议书. [2025-08-10]. <https://scicn.casad.cas.cn/gy/kpcys/>.

④ 教育部、中科院总结2022年“全国科学教育暑期学校”中小学教师培训并启动“特色科学教师研修班”. (2022-10-29). https://www.cas.cn/sygz/202210/t20221029_4853085.shtml.

次,助力学生成为认知实践的主体,培养科技人才、促进有科学证据的科学教育等方面发挥重要作用^[10]。科研人员是促进学生参与和理解真实的科学认知实践的衔接者和资源提供者、科学教育领域的合作研究者^[10];科研人员除了走进校园开展科普报告,也可以通过更广泛、更深入的方式为科学教育改革作出贡献^[11]。对学生而言,科研人员与学生的面对面互动交流,有助于改善学生对科学家形象的认知,同时帮助学生理解科学领域和相关职业^[12];对教师来说,科研人员参与教师培训可以为教师提供机会,让他们了解科学过程是如何运作,科学家在做什么,以及他们如何做、为什么这样做^⑤。同时,科研人员参与科学教育有利于将科学家精神融入科学教育。我国学者认为培养科学家精神是科学教育的主要任务^[13],科学家精神与中小学科学教育具有紧密的关联性、契合性^[14]及互促的耦合性^[1],应实施多方协同推进科学家精神进校园^[15],大力宣传和弘扬科学家精神^[14]。在效果影响方面,学者通过实证研究发现教师和科学家合作,促进教师对科学思维方式的价值有更多了解,对科学家工作的性质及科学与社会相互影响的方式有更深入的理解^[16]。有研究指出美国科学基金会(NSF)资助的 GK-12 STEM 项目,对 K-12^⑥师生、理工科研究生等都有益,是一个非常有效的项目^[17]。美国国家科学基金会在研究课题申请中增加了“更广泛的影响”的规定,要求科学家开展的研究活动要有利于 STEM 教育、更广泛的科学界和整个社会;学者指出实用指南将帮助科学家通过 K-12 STEM 合作实现更广泛影响的要求^[18]。

2.3 科研人员参与科学教育的发展历程

科研人员参与科学教育先后经历了科学家-教师伙

伴关系、学生-教师-科学家伙伴关系2类合作模式。学者指出科研人员参与科学教育可以建立在《国家科学教育标准》基础上,通过在教育系统的各种活动中进行宣传、提供资源或建立伙伴关系深化其参与程度^[11]。K-12 教师与科学家之间的合作已成为科学教育改革的普遍方式^[19,20],特别是对教师的专业发展而言,科学家在科学教育中的伙伴关系日益重要^[21]。学生-教师-科学家伙伴关系是学生在教师的支持下,参与科学家的研究并为之作出贡献的合作关系^[20],这类项目能够给学生提供体验式的、真实的科学研究经历来开展探究式学习,让中小学生参与科学探究是当前科学教育改革努力的核心^[19]。

科研人员参与科学教育也面临一些挑战和问题。从国际上来看,科研人员参与科学教育普遍面临五大挑战:时间约束、没有与科学教师合作的经验、没有中小学教学经验、让科学变得触手可及、低估学术文化的外延^[18]。在我国,除了上述五大挑战之外,尚缺乏对科研人员参与科学教育相关工作的稳定政策保障^[22]。学者指出我国需充分整合和利用社会资源,构建校内校外科学家联通机制,建立适合中国并具有国际视野的科学教育体系^[23],从而有效支撑我国青少年科技后备人才培养,最终成为推动新质生产力发展的真正驱动力^[24]。

3 国家科研机构科研人员参与科学教育的现状与问题

中国科学院作为中国自然科学最高学术机构、科学技术最高咨询机构、自然科学与高技术综合研究发展中心,是我国国家科研机构的典型代表。中国科学院历来高度重视科学教育和创新人才培养工作,在组织开展战略咨询研究、积极开展科学教育实践及组织

⑤ National Research Council. The Role of Scientists in the Professional Development of Science Teachers. Washington, DC: National Academies Press, 1996.

⑥ K-12 指从幼儿园到 12 年级的教育,一般用于对基础教育阶段的简称。

开展科学教师培训等方面不断推动科学教育创新发展，助力我国科学教育做加法^⑦。

本研究选取中国科学院 107 个研究机构的科研人员为研究对象，通过中国科学院邮件系统向中国科学院全体科研人员共计发送电子调查问卷 61 632 份，问卷为匿名填写，问卷发放与回收时间为 2024 年 11 月 14 日至 2025 年 1 月 14 日。回收问卷 1 613 份，有效问卷为 1 610 份（表 1）。

计划行为理论（TPB）是社会心理学中最著名的态度行为关系理论^[25,26]，为探讨我国科研人员参与科学教育的行为，以及系统分析现状与问题提供了适合的分析视角。根据计划行为理论和科研人员参与科学教育的实际情况，本研究使用行为态度表示科研人员对参与科学教育的态度，行为规范代表科研人员对参与科学教育的主观规范，行为控制表示科研人员对参与科学教育的知觉行为控制，研究分析框架如图 1 所示。

3.1 绝大多数科研人员赞同参与科学教育，行为态度积极

行为态度是行为真实发生的基础和关键。科研人员对参与科学教育的态度影响其参与科学教育的意向，科研人员对参与科学教育的态度越积极，科研人员参与科学教育的意向就越强。根据“您如何看待科研人员参与科学教育”的统计数据，54.6%的科研人员选择非常赞同，89.69%的科研人员赞同参与科学教育，数据充分表明我国科研人员对参与科学教育的态度积极，超过 50%的科研人员态度非常积极，这将有力增强更多科研人员积极参与科学教育的意愿（表 2）。

3.2 科研人员受重要他人影响有限，行为规范不足

科研人员参与科学教育的行为规范是指科研人员感受到身边重要他人给科研人员参与科学教育带来的

表 1 问卷反馈样本基本特征 (N=1 610)
Table 1 Basic characteristics of questionnaire response sample (N=1 610)

变量	特征	人数	比例 (%)
性别	男	1 081	67.14
	女	529	32.86
年龄	30 岁及以下	168	10.43
	31—35 岁	329	20.43
	36—40 岁	367	22.80
	41—45 岁	347	21.55
	46—50 岁	190	11.80
	51—55 岁	114	7.08
	56—60 岁	64	3.98
	60 岁及以上	31	1.93
职称	教授/研究员/正高级工程师	500	31.05
	副教授/副研究员/高级工程师	572	35.53
	讲师/助理研究员/工程师	407	25.28
	其他	131	8.14
工作类型	基础研究	1 079	67.02
	应用研究	910	56.52
	试验发展	143	8.88
	研究与试验发展成果应用	258	16.02
	推广示范与科技服务	149	9.25
	生产性活动	45	2.80
	其他	53	3.29
学科领域	数学物理科学	237	14.72
	化学科学	195	12.11
	生命科学	361	22.42
	地球科学	237	14.72
	工程与材料科学	293	18.20
	信息科学	197	12.24
	管理科学	29	1.80
	医学科学	20	1.24
	其他	41	2.55

⑦ 以高端科研资源助力科学教育做加法. (2023-11-21). http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/moe_2082/2021/2021_zl53/kxjy/202311/t20231121_1091566.html.

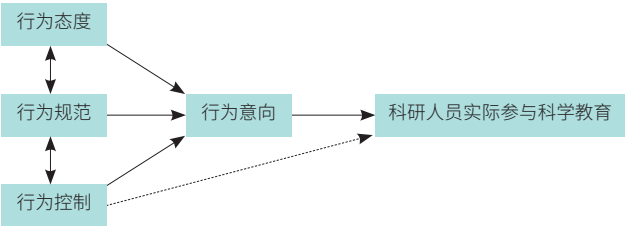


图1 计划行为理论视角下国家科研机构科研人员参与科学教育现状与问题的分析框架

Figure 1 Analytical framework for current situation and issues of scientific researchers' participation in science education in national research institutions from perspective of theory of planned behavior

表2 科研人员对参与科学教育工作的态度(N=1 610)
Table 2 Researchers' attitudes toward participation in science education (N=1 610)

科研人员的态度	人数	百分比(%)
非常赞同	879	54.60
赞同	565	35.09
一般	126	7.83
不太赞同	24	1.49
不赞同	16	0.99

影响或压力。科研机构领导层、科研人员同事/同行、家人及朋友对科研人员参与科学教育具有重要影响。科研机构领导层的重视和关心，同事/同行的支持和协同，家人及朋友的支持和鼓励，研究机构参与科学教育的良好氛围，将影响科研人员参与科学教育的主观规范，进一步增强科研人员参与科学教育的意向。调查数据显示，32.2%的科研人员认为研究所领导重视程度是其参与科学教育重要的影响因素，24.9%的科研人员认为研究所参与科学教育的氛围是其参与科学教育重要的影响因素。从重要他人对科研人员参与科学教育的影响来看，除了家人或朋友支持率超过50%，科研人员同事/同行支持率不足50%，机构领导支持率不足33%，拥有参与科学教育良好文化氛围的研究机构不足25%。结果表明，当前大部分科研机构的领导对科研人员参与科学教育的重视程度不够，55%的同事或同行对科研人员参与科学教育的支持或协同不足，

75.1%的科研机构未形成参与科学教育的文化氛围，这些因素综合起来进一步弱化了科研人员参与科学教育的行为规范，导致科研人员参与科学的意向不强，从而影响科研人员未真正参与科学教育（表3）。

3.3 科研人员掌握的资源条件不足，行为控制不强

科研人员参与科学教育的行为控制是指科研人员若掌握的支持其参与科学教育的资源与机会愈多、预期的阻碍愈少，则对其参与科学教育的知觉行为控制就愈强。支持科研人员参与科学教育的资源主要包括物质资源、制度资源及人力资源。经费、研究所场地、科研仪器设备、科研项目、科研任务、科研数据等物质资源是科研人员参与科学教育的重要基础性保障，特别是经费发挥着重要的支撑作用，经费越充足，越能促进科研人员将前沿科研成果转化为科学教育资源；研究机构的考核制度与晋升制度是激励科研人员参与科学教育的重要手段，若将科研人员参与科学教育的成果纳入研究机构的考核制度与晋升制度，将有利于激发科研人员参与科学教育的积极性；人力资源主要包括科研人员的个人时间及其他人员的支持，科研人员的个人时间越充足，科研人员参与科学教育的可能性越大。

从科研人员对参与科学教育行为控制的影响因素来看（表4），最重要的5个因素分别是经费、个人时间、研究所考核制度、人员支持及研究所晋升制度；从科研机构对科研人员参与的实际支持来看（表5），科研人员认为人力资源支持（36.9%）、经费支持

表3 重要他人对科研人员参与科学教育的影响(N=1 610)
Table 3 Influence of significant others on researchers' participation in science education (N=1 610)

重要他人的影响(多选)	人数	百分比(%)
领导经常激励	518	32.2
同事/同行鼓励	725	45.0
家人/朋友支持	952	59.1
所在机构形成参与氛围	401	24.9

(30.6%)、搭建与中小学校沟通交流的平台 (29.4%)、科学教育信息支持 (26.7%)、个人时间保障 (21.5%)、纳入考核体系 (18.5%)、职称评定认可 (17.5%)。从以上数据发现,当前大部分研究机构对科研人员参与科学教育缺乏必要的经费支持、缺乏时间保障及缺乏人力资源支持,绝大部分研究机构在考核制度和晋升制度方面未考虑科研人员参与科学教育及未给科研人员创造充足的参与科学教育的机会。结果表明,当前我国科研人员能够掌握的支持其参与科学教育的资源与机会均比较匮乏,不能有效地支撑其参与科学教育,导致我国科研人员参与科学教育的知觉行为控制不强,有可能进一步导致科研人员参与科学的意向不强,进而影响科研人员实际参与科学教育的行为发生;也有可能直接影响科研人员实际参与科学教育的行为发生。

3.4 科研人员未来参与科学教育的意向偏弱

科研人员参与科学教育的行为意向是指科研人员愿意参与科学教育的程度,行为意向是决定科研人员实际参与科学教育的直接因素,科研人员参与科学教育的行为意向越强,其实际参与科学教育的可能性就越大。根据问卷数据,42.9%的科研人员表示未来1年中参与科学教育的可能性非常大(表6),也就是42.9%的科研人员拥有参与科学教育的意向,相比较89.69%的科研人员对参与教育的积极态度,根据计划

表4 科研人员认为影响其参与科学教育的因素
(与行为控制相关)(N=1 610)

Table 4 Researchers' perceived factors influencing their participation in science education (related to behavioral control) (N=1 610)

影响因素(多选)	人数	百分比(%)
经费	828	51.4
个人时间	720	44.7
研究所考核制度	575	35.7
人员支持	485	30.1
研究所晋升制度	443	27.5

表5 科研机构对科研人员参与科学教育的组织支持情况(N=1 610)

Table 5 Organizational support from research institutions for researchers' participation in science education (N=1610)

组织支持(多选)	人数	百分比(%)
搭建了科研人员与学校交流的平台	473	29.4
及时发布科学教育信息	430	26.7
成果可用于职称评定	282	17.5
提供了人力资源支持	594	36.9
参与效果纳入考核体系	298	18.5
保障了个人时间	346	21.5
提供了必要的经费支持	493	30.6

行为理论,进一步明确了行为规范不足和行为控制不强是当前制约我国科研人员参与科学教育意向不高的最重要因素。

3.5 科研人员参与科学教育的行为结果较差

行为结果是指我国科研人员实际参与科学教育的情况。本研究从过去1年科研人员参与人数、参与科学教育的类型、每次活动持续的时间及影响的教师或学生人数来观察行为结果。

根据问卷数据,从科研人员在过去1年中参与科学教育的频率(表7)可以看出,过去1年中62.3%的科研人员未参与科学教育,31.4%的科研人员偶尔参与,少数科研人员参与频率较高,因此在过去1年中科研人员实际参与科学教育的比例总体偏低;从参与科学教育的类型来看(表8),排名前5位的活动类型

表6 未来1年科研人员参与科学教育的可能性(N=1 610)
Table 6 Likelihood of researchers' participation in science education in the coming year (N=1 610)

认同程度	人数	百分比(%)
非常不同意	69	4.3
不同意	162	10.1
一般	687	42.7
同意	490	30.4
非常同意	202	12.5

分别是走进中小学开展科普报告、参与中国科学院公众科学日、参与中国科学院科学节、指导中小學生科研实践、参与编写本领域的科普图书。数据表明我国科研人员参与科学教育的类型丰富，涵盖了科普报告、科普活动、科普图书、学生科研实践、教师培训等多个方面，其中参与科普报告的比例最高；但存在参与教师培训的比例偏低、参与编写科学教育教材的最少等情况；从每次活动的时长来看（表9），76.64%的活动时间在2小时以内；从每次活动参与的人数来看，大部分活动学生参与人数在50人左右，大部分教师培训活动人数在10人左右（图2）。因此，过去1年中我国科研人员实际参与科学教育类型丰富，但人数比例总体不高，教师培训参与不充分。

4 促进科研人员参与科学教育的相关建议

科学教育作为深入落实教育科技人才一体化发展战略不可替代的基础性力量，其重要性日益凸显。在

表7 过去1年我国科研人员实际参与科学教育的频率(N=1 610)

Table 7 Actual frequency of Chinese researchers' participation in science education during the past year (N=1 610)

参与频率	人数	百分比(%)
从不参加	1 003	62.3
偶尔参加	506	31.4
每季度1次	58	3.6
每月1次	30	1.9
每周1次	13	0.8

加快建设教育强国、科技强国、人才强国的时代背景下，国家科研机构需进一步深化对科学教育战略价值的认识，充分发挥科研人员在国家科学教育体系中的独特优势与价值。基于研究结果，本文认为我国国家科研机构需在提高科研人员对资源和机会的掌控能力、强化科研人员参与意向、提升科研人员的主观感受3个方面进一步优化，加快建设鼓励支持科研人员参与科学教育的制度体系，不断健全保障科研人员充

表8 科研人员参与科学教育的活动类型(N=1 610)

Table 8 Activity types of researchers' participation in science education (N=1610)

活动类型(多选)	人数	百分比(%)
在中国科学院公众科学日活动中做科普报告或参与互动答疑或实验演示	718	44.60
在中国科学院科学节活动中做科普报告或参与互动答疑或实验演示	437	27.14
作为授课专家参与中国科学院科学公开课	106	6.58
参与K-12科学教育方面的课题研究	69	4.29
参与编写本领域的科普教育图书	196	12.17
参与评审K-12科学教育方面的项目	66	4.10
走进中小学校开展科普报告	847	52.61
参与编写K-12科学教育教材	16	0.99
参与开发K-12科学教育课程	50	3.11
参与培训K-12科学教师	56	3.48
参与中小学科学实验室建设	53	3.29
指导中小學生科研实践	357	22.17
指导中小學生参加科技类比赛	177	10.99
参与K-12科学教育相关论坛或研讨会	95	5.90
其他	111	6.89

表9 科研人员单次参与科学教育活动平均时长(N=1 610)

Table 9 Average time per science education activity participated in by researchers (N=1610)

平均活动时长	人数	百分比(%)
<1 h	442	27.45
1—2 h	792	49.19
2—3 h	223	13.85
3—4 h	74	4.60
>4 h	79	4.91

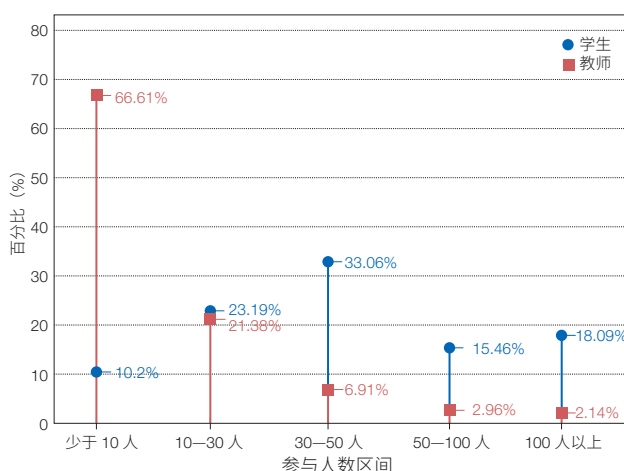


图2 单次科学教育活动的学生与教师参与人数分布对比

Figure 2 Distribution of average teacher and student numbers per science education activity

分参与科学教育的体制机制。

4.1 健全促进科研人员参与科学教育的保障机制

科研机构应高度重视保障机制在促进科研人员参与科学教育中的关键作用。保障机制涵盖经费支持、个人时间支配、考核评价体系、职称晋升制度、人力资源配置、参与机会提供、合作交流平台搭建、仪器设备共享及科研项目联动等多个维度。其中,充足的经费支持与必要的个人时间支配是至关重要的前提条件,能够有效推动科研人员将前沿科研成果转化为高质量的科学教育资源。科研机构的考核与晋升体系对激发科研人员的参与意愿具有重要影响,因此应加强对科研人员参与科学教育成果的有效认定,并将其纳入科研机构的考核评价体系及职称晋升制度,以此增

强科研人员参与科学教育的内在动力。

科研机构在充分聚焦主责主业的前提下,逐步从发展战略、目标规划、科研计划、政策导向、制度建设与实施举措等多个层面协同发力构建不断完善的保障体系,并在实践过程中持续优化,以充分保障科研人员持续深入地参与科学教育,从而不断提升科研人员对支撑其参与科学教育的相关资源与机会的掌控能力。

4.2 强化科研人员行为态度、行为规范和行为控制的协同发力与良性互动

科研人员参与科学教育的行为意向,受到其对参与科学教育所持态度的积极性、所感知到的主观规范的影响强度,以及对自身行为控制能力的评估的共同塑造。科研人员参与科学教育的积极态度,不仅直接影响其参与意愿,更能正向塑造其所感知的主观规范,即周围重要他人对其参与行为的认可与期望增强其知觉行为控制,使其更有信心克服参与障碍。反之,积极参与实践也能进一步强化其对科学教育的正面态度,并促使周围形成更支持参与的文化氛围。

科研机构要充分把握态度、主观规范与知觉行为控制之间相互促进、协同作用的复杂关系,致力于营造鼓励参与科学教育的文化氛围,通过政策引导、资源支持和榜样示范等多种途径,积极塑造科研人员对科学教育的积极态度,构建支持参与的主观规范,并提升其知觉行为控制感。科研人员自身也应积极认知参与科学教育的价值与意义,主动寻求参与机会,并在实践中不断提升自身能力,从而形成良性循环,稳步提升其参与科学教育的意愿并最终转化为实际行动。

4.3 重视科研机构领导、同事/同行与文化氛围在促进科研人员参与科学教育中的关键作用

科研机构领导层的重视程度是影响科研人员参与科学教育的关键因素,尤其对于青年科研人员而言,领导重视能够有效激发其参与科学教育的主动性与积极性,并内化为行为规范。科研人员同事/同行的影响

亦不可忽视,同事间的支持、鼓励与协作能够显著提升科研人员参与科学教育的主观体验。领导重视与同事/同行支持共同塑造科研机构参与科学教育的文化氛围。积极的文化氛围反过来进一步激励更多科研人员的投入,二者构成互为促进的良性循环。因此,科研机构应持续强化领导层对科研人员参与科学教育的重视,倡导科研人员间的协同参与,培育积极的组织文化,不断提升科研人员参与科学教育的主观价值感。

为进一步提升科研人员对教师培训的主观感受,科研人员自身需要深刻认识到高质量教师培训是高水平科学教育的基础和关键。科研机构应充分发挥领导层的引领作用、同事/同行的互助作用及文化氛围的支撑作用;具体而言,科研机构领导层应加大重视力度,同事/同行应提供切实支持和协助,科研机构应营造积极参与教师培训的文化氛围。此外,科研人员应主动参与培训内容设计,将特色科研资源转化为高质量培训内容,并建立完善的培训效果评价与反馈机制,确保培训质量与成效持续提升。

参考文献

- 荆鹏,吕立杰.在科学教育中涵养学生的科学家精神.中小学科学教育,2024,(2):11-17.
Jing P, Lü L J. Nurturing students' spirit of science in science education. Science Education for Primary and Secondary Schools, 2024, (2): 11-17. (in Chinese)
- 郑永和,苏洵,谢涌,等.全面落实做好科学教育加法 构建大科学教育新格局.人民教育,2023,(19):12-16.
Zheng Y H, Su X, Xie Y, et al. Fully implement and enhance science education to build a new framework for extensive science education. People's Education, 2023, (19): 12-16. (in Chinese)
- 杨玉良.构建中国特色世界水平的科学教育体系.中国教育学报,2022,(10):1.
Yang Y L. Building a world-class science education system with Chinese characteristics. Journal of the Chinese Society of Education, 2022, (10): 1. (in Chinese)
- 郑永和,杨宣洋,袁正,等.高质量科学教育体系:内涵和框架.中国教育学报,2022,(10):12-18.
Zheng Y H, Yang X Y, Yuan Z, et al. The high-quality science education system: Connotation and framework. Journal of the Chinese Society of Education, 2022, (10): 12-18. (in Chinese)
- 范佳萍,李倩倩,王颖.顺应科技创新趋势 构建科学教育生态系统.中国科学院院刊,2025,40(2):283-290.
Fan J P, Li Q Q, Wang Y. Developing science education ecosystem in line with technological innovation trends. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2025, 40(2): 283-290. (in Chinese)
- Tai R H, Qi Liu C, Maltese A V, et al. Planning early for careers in science. Science, 2006, 312: 1143-1144.
- National Research Council. NASA's Elementary and Secondary Education Program: Review and Critique. Washington, D C: National Academies Press, 2008: 12081.
- 施芳.大手拉着小手 迈入科学大门.人民日报,2023-08-14(019).
Shi F. Guiding young hands into the world of science. People's Daily, 2023-08-14(019). (in Chinese)
- 张正严,陈霞玲.科技工作者参与中小学科学教育的价值向度与实践路径.教师教育学报,2023,10(6):56-67.
Zhang Z Y, Chen X L. The time significance, value pursuit and practical pathways of science and technology workers' participation in science education at primary and secondary schools. Journal of Teacher Education, 2023, 10(6): 56-67. (in Chinese)
- 朱晶,姜雪峰.科学教育中科学家的角色与功能.华东师范大学学报(教育科学版),2024,42(8):50-63.
Zhu J, Jiang X F. The roles and functions of scientists engaging in science education. Journal of East China Normal University (Educational Sciences Edition), 2024, 42(8): 50-63. (in Chinese)
- Bybee R W. Improving precollege science education—The involvement of scientists and engineers: Enlisting the support of scientists and engineers to translate science education standards into effective science programs. Journal of College Science Teaching, 1998, 27(5): 324-328.
- Woods-Townsend K, Christodoulou A, Rietdijk W, et al.

- Meet the scientist: The value of short interactions between scientists and students. *International Journal of Science Education, Part B*, 2016, 6(1): 89-113.
- 13 张超. 科学家精神如何融入科学教育. *人民教育*, 2024, (1): 70-72.
- Zhang C. Integrating the spirit of science into science education. *People's Education*, 2024, (1): 70-72. (in Chinese)
- 14 肖磊, 杨艺伟. 弘扬科学家精神 加强中小学科学教育. *中小学科学教育*, 2024, (1): 23-28.
- Xiao L, Yang Y W. Promoting the spirit of science and strengthening science education in primary and secondary schools. *Science Education for Primary and Secondary Schools*, 2024, (1): 23-28. (in Chinese)
- 15 张正严, 罗洁. 中小学“科学家(精神)进校园行动”的时代价值、存在问题与对策建议. *中小学科学教育*, 2024, (6): 10-17.
- Zhang Z Y, Luo J. The era value, existing problems, and suggestions for “scientists (spirit) entering campus initiative” in primary and secondary schools. *Science Education for Primary and Secondary Schools*, 2024, (6): 10-17. (in Chinese)
- 16 Anderson D, Moeed A. Working alongside scientists: Impacts on primary teacher beliefs and knowledge about science and science education. *Science & Education*, 2017, 26(3-4): 271-298.
- 17 Brawley S H, Pusey J, Cole B J W, et al. A revolutionary model to improve science education, teachers, and scientists. *Maine Policy Review*, 2008, 17: 68-80.
- 18 Komoroske L M, Hameed S O, Szoboszlai A I, et al. A scientist's guide to achieving broader impacts through K-12 STEM collaboration. *BioScience*, 2015, 65(3): 313-322.
- 19 Houseal A K, Abd-El-Khalick F, Destefano L. Impact of a student-teacher-scientist partnership on students' and teachers' content knowledge, attitudes toward science, and pedagogical practices. *Journal of Research in Science Teaching*, 2014, 51(1): 84-115.
- 20 Wormstead S J, Becker M L, Congalton R G. Tools for successful student-teacher-scientist partnerships. *Journal of Science Education and Technology*, 2002, 11(3): 277-287.
- 21 Shein P P, Tsai C Y. Impact of a scientist-teacher collaborative model on students, teachers, and scientists. *International Journal of Science Education*, 2015, 37(13): 2147-2169.
- 22 周建中, 向小薇. 加强科学教育 夯实科技创新人才培养根基. *科技中国*, 2023, (5): 17-21.
- Zhou J Z, Xiang X W. Strengthening science education to lay the foundation for cultivating scientific and technological innovation talent. *Scitech in China*, 2023, (5): 17-21. (in Chinese)
- 23 李虔. 我们需要建立一个适合中国并具有国际视野的科学教育体系——中国科学院国家天文台研究员、中国科学院院士武向平访谈录. *中小学校长*, 2024, (6): 5-7.
- Li Q. We need to establish a scientific education system that suits China with an international perspective—Interview with Wu Xiangping, researcher of the National Astronomical Observatories of the Chinese Academy of Sciences and academician of the Chinese ACA. *Primary and Secondary School Principals*, 2024, (6): 5-7. (in Chinese)
- 24 吴岳良. 整合资源 协同育人 加快青少年科技人才培养. *中小学科学教育*, 2024, (3): 12-14.
- Wu Y L. Integrating resources and fostering collaboration to accelerate the cultivation of young scientific and technological talent. *Science Education for Primary and Secondary Schools*, 2024, (3): 12-14. (in Chinese)
- 25 段文婷, 江光荣. 计划行为理论述评. *心理科学进展*, 2008, (2): 315-320.
- Duan W T, Jiang G R. A review of the theory of planned behavior. *Advances in psychological science*, 2008, (2): 315-320. (in Chinese)
- 26 朱婷婷, 何源. 近十年国内外计划行为理论应用现状及热点分析. *南京医科大学学报(社会科学版)*, 2020, 20(1): 77-83.
- Zhu T T, He Y. Analysis of the application status and research hotspots of the theory of planned behavior at home and abroad in the past decade. *Journal of Nanjing Medical University (Social Sciences)*, 2020, 20(1): 77-83. (in Chinese)

Current status, issues, and strategies of researchers from national scientific institutions participating in science education

WEI Xiaoyi^{1,2} ZHOU Jianzhong^{1,3*} WANG Runqiang² CHEN Rui² GU Meihui² ZHAO Yixia²
LI Jing⁴ XIONG Ying² WANG Liming⁵

(1 School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;

2 Computer Network Information Center, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100083, China;

3 Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

4 National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

5 China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081, China)

Abstract Science education constitutes the essential foundation and critical underpinning for achieving the national strategy of integrated development across education, technology, and talent. The participation of researchers from national scientific research institutions in science education is of significant and far-reaching strategic importance for improving the overall scientific literacy of the Chinese public and cultivating top-tier innovative talent. This study focuses on researchers within the research institutes of Chinese Academy of Sciences (CAS). Employing a questionnaire-based survey, we investigate and analyze the current status and challenges of researchers' engagement in science education from the perspective of the theory of planned behavior (TPB). The findings reveal that researchers at national scientific research institutions generally hold positive attitudes toward participating in science education, while, their subjective norms, perceived behavioral control, and behavioral intentions require strengthening. Based on these findings, this study proposes recommendations to further promote the engagement of Chinese researchers in science education.

Keywords researchers, science education, theory of planned behavior, survey study

卫晓毅 中国科学院大学公共政策与管理学院博士生。中国科学院计算机网络信息中心工程师。主要研究领域:科学教育、教育技术等。E-mail: wxy@cnic.cn

WEI Xiaoyi Ph.D. Student at the School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, and Engineer at the Computer Network Information Center, Chinese Academy of Sciences. His research focuses on science education, educational technology, etc. E-mail: wxy@cnic.cn

周建中 中国科学院科技战略咨询研究院研究员。主要研究领域:科技人才政策、科技人力资源管理、科学教育、科学传播与普及等。E-mail: jzzhou@casisd.cn

ZHOU Jianzhong Professor of Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences (CAS). His research focuses on S&T talent policy, S&T human resource management, science education, science communication and popularization, etc. E-mail: jzzhou@casisd.cn

■责任编辑:张帆

*Corresponding author