

“科普走进生活”读书群之线下交流会

习近平总书记指出：“对科学兴趣的引导和培养要从娃娃抓起，使他们更多了解科学知识，掌握科学方法，形成一大批具备科学家潜质的青少年群体。”党的十九大作出了中国特色社会主义进入新时代的战略判断，建设社会主义现代化强国、中国梦的实现迫切需要培养大批科技创新人才。人才需求的变化必将带来人才培养方向与培养模式的变化。



3月23日，在位于拉萨市的西藏自然科学博物馆，学生们在做科学实验。新华社发

——编者

让博物馆成为青少年的“第二课堂”

王春法

科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，科学普及既是一种行为，也是一个过程，还是一个事业。就其本质而言，当一个专业人士对非专业人士讲解介绍本人专业的知识、科研成果及其最新进展时，他就是在做科普工作。从这个意义上说，生活中处处都有科普，科普活动无处不在、无处不在，每个专业人员都可以是科普工作者，而每个人都是科普的对象。科普所普及的应该是确定性的知识，而校外科学教育资源很多是非确定性的、碎片化的，这就需要建立科学有效的衔接整合机制，把校外科学教育资源有机整合起来。在这方面，博物馆可以大有作为。下面我谈三点看法：

**利用好博物馆的丰富的科技教育资源。**社会教育是博物馆最重要的四大功能之一，科技教育本身就是博物馆教育的重要组成部分。虽然博物馆是公共文化机构，但它不仅有丰富的历史文化资源，也有着非常丰富的科技教育资源。大致说来，博物馆的科技教育资源至少有三类：第一类是科技类文物，比如中国国家博物馆藏实证中国古代进行过开颅手术的人头骨、十进制制的九九乘法表，以及现代科技发展中所使用的实验仪器、神舟五号回收降落伞、中国人自己从月球取得的第一份月壤等。第二类是蕴含着丰富科技价值的各类文物，比如任何文物都包含有历史价值、文化价值、科技价值、审美价值和时代价值，其中的科技价值既体现在文物本身的材质上，也体现在设计和制作工艺上，还体现在它的图案所反映的社会生活与自然环境变迁上，这都需要认真挖掘鉴赏。第三类是博物馆学术研究所呈现的科技教育资源，比如文物修复中的各种

测试仪器用品、科技考古实验设备、博物馆运维中的装备设施，以及文物三维数据采集装置等等。从这个意义上来说，一所博物馆就是一所大学，是一本立体的百科全书，而且这里的知识都是生活中的知识。真诚希望社会各界特别是各级学校高度重视和充分利用博物馆的科技教育资源，让这些校外资源和校内资源有机结合起来，充分发挥作用。事实上，当前博物馆的社会教育活动正以其鲜活多彩的呈现形式、老少皆宜的内容设计和润物无声的教化效果赢得社会公众越来越多的追捧和参与，越来越多的文博机构通过科技手段赋能文物资源的方式，让社会公众在欣赏展览产品的同时，更加直观地感受到文物背后的科技价值和科学内涵，彰显出其他公共文化机构无法比拟的特色和优势，成为众多中小学课堂教学的重要补充和延伸。

**博物馆科学文化产品内容丰富、形式多样，有好的教育效果。**博物馆最重要的公共文化产品是展览，最核心的竞争力是策展能力。博物馆推出科学文化产品，既可以通过文物本体展示文物之美，也可以通过文物展览讲述科技发展的故事，还可以通过文化创意产品开发让观众与文物蕴含的科技知识带回家。比如，在国家博物馆举办的庆祝改革开放40周年大型展览上，反映载人航天成就、核聚变原理展示装置、最近科技进展的展品前面往往挤满了观众，说明大家对科技发展非常感兴趣，也渴望做直观而深入的了解。目前正在国家博物馆举办的“科技的力量”专题展览实际是一部完整的中国科技通史展览，用数百件科技实物讲述中国古代科技的灿烂辉煌，也讲述现代西方科学技术引入中国以来我们的奋起直追和伟大复兴，全方位展示中国古今科技发展史和

最新科技成果；“两弹一星”精神展”则以图片、实物相结合的方式深入阐释了“两弹一星”精神的丰富内涵，许多单位专门组织前来参观，收到了良好效果。在国家博物馆三层平台公共空间东区摆放的“新中国首座大型低速回流风洞”，则是钱学森、周培源等老一代科学家设计建造的新中国第一座、也是在20世纪50—70年代唯一一座可以用来进行飞行器测试实验的大型风洞，整体是木质结构，连用来进行试验的飞机、导弹模型都是木质的，既说明了新中国科技起步时期的基础之弱，也从另一方面反映出我们今天科技发展的进步之大，看后令人感慨万千。新冠肺炎疫情暴发以来，我们又充分利用线上平台和云端展示手段，推出了一系列“好展”“好课”“好文物”，举办了“永远的东方红——纪念东方红一号卫星成功发射50周年”云展览，使网络成为博物馆发挥功能的重要渠道，通信技术、虚拟现实技术的变革正逐渐改变博物馆的叙事语境，社会观众可以全方位随时随地参观博物馆。由此可见，科学技术史作为人类智力之于自然的互动演进过程，是科学技术普及的最重要切入点，因为这其中充满着各种各样引人入胜的科技故事，而博物馆举办的展览展示讲解这种叙事方面具有无与伦比的独特优势。

**科学与文化结合是大势所趋，需要社会各方大力支持。**自从现代科学产生以来特别是第二次世界大战以来，一种很不好的倾向就是把科学技术和文化严格区别开来，科学技术是科学技术，文化是文化，似乎两者完全不相似的。实际上，科学本身就是一种文化，而文化作为一种生活方式，既包括价值理念、思维方式、行为模式，也包括社会规范、话语体系和兴趣偏好，科学与文化两者不但不能分离，而且应该在最大程度上融

为一体，养成正确的思维方式。我曾经提出这样一个观点，即实现中华民族伟大复兴中国梦，建设中国特色社会主义现代化强国，最关键的就是要把以算力为核心的科技硬实力与以审美力为核心的文化软实力有机融合起来。现在各地博物馆大力开展馆校合作，充分利用博物馆资源开展科普教育，推进博物馆进校园活动，主要目的是把博物馆所拥有的历史、文化、艺术与科技教育资源融合起来，把校外科学教育资源与校内正规教育资源有机结合起来，帮助学生在合适的成长阶段获得相应的多方面的知识补充，不至于因为过分偏科而在自身知识体系构成中出现短板弱项，引导他们在成长过程中全面发展，成就一个健全人生。

博物馆作为历史文化艺术殿堂，其文化呈现形式是立体化多层次长时段的，对于不同年龄段的青少年都有相应的研学对象和空间，这就要求我们在坚持按教育规律办事的前提下，促进博物馆课程与科学课程的密切衔接，充分发挥博物馆藏品资源和展览优势，配合学校教育的不同阶段、不同方面需求，努力激发青少年好奇心和想象力，增强科学兴趣、创新意识和创新能力。要坚决克服科学普及与文化发展相互割裂的现象，切实解决部分博物馆公共文化产品重古代、轻当代，重物物、轻内涵，重展示、轻阐释，重美学、轻科学的倾向，尊重学生研学意愿和兴趣偏好，针对不同阶段青少年的需求，建立健全学校和博物馆之间的科学对接和长效合作机制，避免“水过地皮湿”的馆校合作，努力提供高质量文化产品和服务，真正使博物馆成为青少年学生的“第二课堂”。

(作者系全国政协委员，中国国家博物馆馆长)

做好视频版“十万个为什么”

谷雨

互联网企业哔哩哔哩(通常被称为B站)，是中国青少年最喜欢的综合性视频网站之一，有2.72亿月度活跃用户，中国一半“Z世代”年轻人都是它的用户。B站是一个学习的平台，泛知识类的占比49%。科学科普板块是B站知识内容的重要组成部分，包括数理化、天文宇宙、生物、医学健康、环境生态和地球科学等内容。有人说，B站的科普区就是一部正在书写的视频版“十万个为什么”。

在科学科普教育的传播中，我们有3点体会：一是互联网已经成为实现科学科普教育公平、普惠目标的主要途径。正因为有了视频网站架起的桥梁，那些身处边远地区、广大乡村的青少年，才能和一线大城市的同龄人一样，身临其境地聆听科学家的声音，感受学术大师的风范，通过弹幕、留言和他们实现直接的交流。我们在重视青少年网络防沉迷、引导他们科学用网的同时，一定要同步重视提高他们的网络素养，让网络世界中无穷无尽的科学知识助力他们的健康成长。二是受教育者、施教者从事和参与科学科普教育的热情让人感动。大量高校、科研机构和科技、科普工作者正在通过视频网站传播科学科普知识。目前B站启动了“知识光年”青少年科普计划，800多家科研单位、近千所高校和院系官方账号入驻。名师UP主有300多位，包括汪品先、刘嘉麒、褚君浩3位中科院院士。中国老科协、中国青少年科技辅导员协会和清华大学、上海交通大学、同济大学等都给我们提供了很多支持。青少年网民积极通过视频网站学习科普知识，B站前年建立科学科普分区，去年一年内容增长了19倍，居全站所有分区之首。2021年，科学类视频总播放量达到80亿次，点赞数就有3亿。在这里，科普工作者受欢迎的程度超过了娱乐圈的明星，年轻科普作家的粉丝量超过700万，被评为B站百大

UP主。三是科学科普内容已经成为培养青少年家国情怀，树立文化自信的一片沃土。在平台上，有关大国制造、大国重器、大国重工业的内容深受关注和追捧。介绍航天科技集团火药雕刻师徐立平的视频播放量超过千万。汪品先院士关于“我们要把中国大洋钻探做到国际前列”的单独视频最高播放量300多万、点赞数50万、留言近万条。有年轻网友留言“将来有能力有条件的话，我也想把自已的一生献给祖国的海洋事业”。

我们感到，当前互联网平台的课科普传播中也存在以下问题：一是家校衔接不够，学生通过视频网站获取大量科学知识，但这种主动获取缺乏有效的组织引导，和学校科学教育课程脱节。二是互联网科学科普类视频内容参差不齐，有些完整的科普课被选择性拆成几十条上传，割裂了内容的系统性和完整性。甚至有些不科学包括伪科学的内容也混迹于科普内容之中。三是科普评价者缺乏有效的激励机制和考核评价机制，影响了队伍的壮大和稳定。

如何才能更好发挥互联网的资源优势提升青少年的科普素养？我认为要从以下几点入手：一是互联网视频平台实际上已经成为青少年接受科学科普教育最重要的阵地之一。建议从国家层面统筹谋划，协调科技和教育系统的科技、科普工作者，利用更多权威的、专业的内容资源占领这块新阵地。二是尝试建立有效的平台和学校的衔接机制，让视频网站中权威、专业、生动的优质内容通过组织直播、提供电子教案等方式，有序进入校园，成为校内科学教育可资利用的重要资源。三是鼓励更多大师级的专家学者加入科普队伍。榜样的力量是无穷的。像武向平院士、汪品先院士这样的科学家，能用大量精力投入科普事业，其带动和示范效应之大难以估量。平台和青少年用户渴望有越来越多的学术大师投身科普事业，面向广大青少年普及科学知识，弘扬科学精神、传播科学思想。

(作者系上海哔哩哔哩科技有限公司政策研究院院长)

学校科学教师匮乏需要关注

马骏

毫无疑问，学校是青少年科学素养及创新人才培养的主渠道。首先，课堂教学是基础。学校要从老师认真上好每一节科学课、学生认真做好每一个科学小实验抓起，提高对科学课的重视程度，加强科学教师师资培养与建设，鼓励教师进行课堂教学改革；第二，激发兴趣是关键。学校要通过校内丰富多彩的科技活动，如科技节、科技讲座、科学小竞赛等活动，让学生在参与、实践、体验的过程中激发对科学的兴趣与热爱，并给每个学生展示的机会与平台；第三，校内外结合、家庭延伸是重点。学生生活的场域与氛围对其影响非常重要，因此，学校科学素养的提升要打破学校、家庭、社会的壁垒，做到目标一致，协同共育。

**实践与探索：校馆合作，整合资源**

近年来，我校在科技教育中充分利用馆校结合、院校指导等国家政策，依托中国科学院专家、国家重点实验室、场馆、台站、科学装置等资源为学校提供科普及科技教育支撑服务。

通过“三个合作”，推进学校科技教育的整体提升。作为中国科技馆的首批基地校，我们利用科技馆的专业师资力量为我校科学教师提供专业培训与辅导；利用科技馆的教育资源组织学生社会实践活动与项目研究；利用科技馆场地资源在疫情前2018年、2019年举办两届“PDC国际教育大会”，汇聚芬兰等10个国家和国内25个省市教育专家及一线教育工作者共话国际视野下的未来教育。作为中科院实践基地校，我们签订了《“创新人才培养与科普进校园”合作》协议，一方面选拔优秀科技特长生，组织学生深入中科院相应学科实验室开展课题研究活动，在中科院专家指导下进行选题、实验、论文、成果性研发等活动，最终完成有创新性的课题研究报告。另一方面，请中科院专家走进校园，以班级或年级为单位，从学生兴趣点出发，指导学生开展对接真实生活的项目研究。我们和中科院动物所、古脊椎所合

作，和中科院物理所合作了《校园物联网》PDC项目，和中科院基因所合作了《草莓基因的奥秘》项目。我们还与中国农业科学院合作，基于学校现有温室实验室和一米菜园场地资源，利用农科院专业资源帮助学校形成科技特色，激发和培养更多学生对农业科技的兴趣与热爱。

利用院士资源，以航天科技为突破培养学生科技兴趣与科学精神。作为“北斗科普基地”和“航空航天基地学校”，我们与机构合作在校内为学生建立“火星调查局”实验室，聘请神舟飞船首任总设计师戚发轫院士走进校园为学生开设“大师课堂”；北斗之父、共和国勋章获得者孙家栋院士还被我校聘为“PDC未来学校”荣誉校长。我们通过“院士进校园”“与科学家面对面”等活动，激发科学兴趣，培养科学精神。

**问题与建议：“请进来、走出去”培养好师资**

比较紧迫的问题是，受人员编制限制，好的科学老师进不来。如何通过“馆校、院校合作”方式及课后相关政策，对学校科学教育进行有益补充？另外，近两年，因疫情及经费原因，校内外科技活动大幅减少，如何让疫情下成长的孩子科技素养不缺失、损失降到最低？“双减”背景下，如何提升家长对孩子科技素养的重视程度等都是我们当前关切的问题。

我们建议：通过师范学院加大中小学科学教师培养、馆院代培、“请进来、走出去”等方式，加强科技教育师资队伍的建设；建立创新人才培养的贯通机制，科技人才培养要与拔尖人才培养相结合；馆校结合、校内与校外结合，为孩子提供丰富多元的场地、设备、活动，让孩子参与学习、实践；同时给孩子输出、展示平台；充分利用网络平台，开设“大师课堂”“家庭科学实践室”等栏目，指导家庭科普教育，鼓励家庭亲子实验，搭建家庭展示平台。

(作者系北京市朝阳区呼家楼中心小学校长)

让乡村中小学在“双减”和“乡村振兴”中受益

武向平

我想特别谈谈乡村的中小学科学教育状况。目前实施的“双减”似乎并不适用于乡村的中小学，那里压根就没有课外培训班。但是，借着“双减”的东风，正是我们补齐乡村中小学长期缺少科学教育这个短板的好时机。

我每年都到偏远地区和少数民族地区的乡村小学作科普讲座和孩子们交流，过去两年间就深入到革命老区延安一所仅有27名学生的玉龙山脚下全校共83名纳西族小朋友的太安完小、泸洲湖畔摩梭人的落水希望小学、湘江战役渡口的瑶族小学、呼伦贝尔大草原的民族小学，等等。我多次被孩子们的朴实和纯真感动，不管孩子们身处何地，他们对科学知识的渴望，对神秘宇宙的好奇，对未知世界的探究，对美好未来的憧憬都是一

样的。跨越千里，不同的衣着、不同的文化、不同的生活，当他们听完同样的科普讲座，都能和城里的孩子一样，提出近乎相同的科学问题，所有的孩子们都怀揣同一个梦想。

在“双减”和“乡村振兴”的背景下，乡村中小学真正缺的是什么？不再是教室和课桌，不再是电脑和教具，不再是我们捐赠的图书，他们真正需要的是老师：素质、水平和视野都合格的科技老师。

现在中小学都开设了科学课程，这是青少年科学素质教育和培养的基本保障与必要措施。然而，能够承担科学课程教育的专业老师却极其匮乏，具有科学教育专业学历的老师不足10%，大部分中小学是由数理化等课程的老师讲授科学课程，甚至存在语文老师上科学课的现象。更多的学校还停留在科学课程仅仅是传授书本知识

的层面，不理解更不讲授科学思维、科学方法、科学精神等科学教育的完备体系。很多老师误认为科学教育就是数理化等学科教育，一些老师把科学教育等同为科普。所以，目前的这种被动局面还根本谈不上科学教育对青少年科学兴趣的引导和培养。

我们一方面需要扩大高等院校“科学教育”专业的招生人数，但这个相对漫长；当务之急，是要尽快启动中小学科技教师培训计划，让现有的老师迅速具备科学课程授课的基本素质和能力，并且重点培训应该向广大西部地区及偏远地区倾斜。我们这些科技工作者走一次乡村，仅能使一部分孩子受益，而中小学的科学老师天天面对学生，才是长期和稳定的科学教育人才资源。

由我领导的中国青少年科技辅导员协

会，长期服务于全国的校内外青少年科技辅导员，是校内外科技老师的家园。今年已经把工作的重点定位在助力“双减”科普行动上。在中国科协领导下，我们很快将完成《科技类校外培训机构开展科技教育活动指南》，并继续向科技类校外培训机构开通专业认证通道。过去4年间，18个省市的6600多名中小学科技辅导员通过了认证。今年，我们还将开展“科技支乡村乡村振兴公益行动”，在宁夏海原县，河南范县，陕西子洲县，旬阳县，周至县等3省5县遴选8所乡村中小学，建设“科创筑梦”乡村服务站，发动1000家以上的青少年科技普及基地，组织5000场科普报告，培训4000名以上的乡村科技老师。希望通过我们的努力，使乡村的孩子也能从“双减”中受益，在助力青少年科学素质提升和培养青少年好奇心的征途上，我们的考核指标是：一个也不能少。

(作者系全国政协委员，中国科学院国家天文台研究员，中国科学院院士，中国科协常委)

携手打造青少年科学教育新生态

——中国宋庆龄基金会的努力

阮元祥

加强青少年科学教育，既要发挥学校主阵地作用，让课堂成为滋润科学精神的沃土，也要发挥社会大课堂作用，让科学教育融入青少年日常生活，合力形成青少年科学教育新生态。在建立校内外科学教育资源有效衔接机制方面，我结合中国宋庆龄基金会的工作，作几点思考：

**校内校外协同，促进科学教育资源有效供给。**2018年5月，我会所属中国宋庆龄青少年科技文化交流中心与北京市教委签订合作框架协议，共建北京市中小学综合实践活动课程研究开发中心，将我会面向青少年的活动资源转化为科创、艺术、传统文化等优质学习资源，实现社会资源与学习教学的有机衔接。目前，已开发综合实践活动课程505节，其

中科技创新类课程320节，为北京市300余所学校20余万名学生提供实践课程。此外，中心发挥首都科普基地作用，通过创客空间“创客工坊”等特色项目，研发科学探究类课程，引导孩子们动手实践，激发孩子们的好奇心和想象力。我会与中国发明协会合作举办的“宋庆龄少年儿童发明奖”活动，迄今已经成功举办16届，参与的中小學生超过百万人次，不断引导青少年培育创新思维和创造能力。

**打造网络精品，弘扬科学精神和科学家精神。**适应互联网时代传播特点，着眼为青少年提供优质网络资源，共建清朗网络空间，2021年9月，我会与腾讯合作推出“给孩子们的大师讲堂”公益项目，邀请王志珍、戚发轫、欧阳自远、王贻芳等一批科

学家，围绕“载人航天”“月球探测”“高能物理”等青少年感兴趣的热点话题，制作系列短视频，利用互联网传播的外溢效应，引导青少年胸怀崇高理想，脚踏实地奋斗，勇担时代重任。活动推出后，在青少年群体中反响热烈。微信朋友圈广告及腾讯视频、腾讯新闻等App开屏推荐，总曝光7亿多次。未来我们将进一步协作，有计划地在网上推出，努力使之成为最受广大青少年欢迎的一项精品课程。

**致力优势聚合，共同助力全民科学素质提升。**为推动落实《全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)》，今年2月，我会与中国科协签署全面战略合作协议，共同在科学普及、人才培养、国际科技交流等领域开展全方位深度合作。双方将探索共建科普教育

基地，策划举办面向青少年的科技、科普主题展览；面向基层、农村地区共同探索创新流动科普资源内容和形式，推动科普进校园、进社区、进农村，服务公众特别是广大青少年更好理解科学、热爱科学、使用科学。

**深化对外合作，积极开展多层次国际交流。**充分发挥我会对外交流资源优势，2018、2019年，我会相继举办“探客教育国际论坛”，积极参与举办“一带一路”科普交流周、国际青少年STEM科创大赛等活动，促进国际青少年科学教育交流。组织“宋庆龄少年儿童发明奖”金奖学生参加澳门国际创新发展展，组团赴俄罗斯交流访问，助力青少年强化可持续发展理念、携手共建人类命运共同体。

宋庆龄曾经说，有些事情是可以等待的，但是少年儿童的培养是不可等待的。中国宋庆龄基金会愿与各界携手，把握立德树人根本任务，给孩子们的梦想插上科技的翅膀，为青少年健康成长、全面发展贡献力量。

(作者系全国政协委员，中国宋庆龄基金会党组书记、常务副主席)