5月10日，由科技部人才与科学普及司指导、科普时报社主办的“新形势下如何做好科学教育加法”专题研讨会在京举办。中国科技馆原党委书记苏青、北京生物多样性保护研究中心研究员郭耕、北京交通大学物理科学与工程学院副教授陈征作了主旨发言。

《科普时报》专栏作家许焕岗、中国科普研究所副研究员王大鹏、北京学习科学学会常务副理事长兼秘书长李剑、北京市农业农村中心苏秋芳、金牌阅读推广人李峥嵘、中国科普作家协会科普教育专委会副秘书长陈柳岐等与会嘉宾，在讨论环节发表了独到见解。现刊发3位专家主旨发言摘要，以飨读者。

——编者

培育科学家潜质，并非套用“科学家”标准

□ 陈 征

习近平总书记在中共中央政治局第三次集体学习时指出，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。

如何为中国的未来培养顶尖人才，我认为应该培养青少年的科学家潜质，而非直接培养少年科学家。

如果要成为一位科学家，应该拥有丰富扎实的科学知识基础，能掌握科学方法并灵活运用，能用科学思想指导学习和工作，将科学精神内化为自身价值观等条件。这四个方面依次递进地在科学家身上形成一个有机整体，并外化表现为在求真、务实的思想指引下，以客观、理性的态度，具备用科学的思维方式和方法来独立探索和解决未知问题的能力。

如何培育青少年的科学家潜质？我认为，青少年应该保持强烈的好奇心和求知欲，掌握基本的科学探究方法，具有溯源意识、举证意识等基本的科学思维方式，能以客观理性的态度面对问题、分析问题、解决问题，对科学家精神有初步的了解和认同。

陈征在研讨会上展示用水管根据三分损益法做出的乐器。 吕钟 摄

对于青少年来说，具有科学家潜质应视为“从事科学工作”或“成为科学家”的预备阶段。也就是说，青少年虽然暂不具备“科学家”的全部必要条件，但在相应的成长阶段已初步具备其中部分关键因素，为未来奠定良好基础的准备阶段。

由于人的认知发展规律限制，青少年在成长过程中，对科学知识、科学方法的掌握是逐渐积累的过程，而科学思想、科学精神以及科学家精神的培育更是需要建立在较为丰富的学习和实践探究经验基础上。因此，不应对青少年直接套用“科学家”的标准，而是以成为科学家的必要条件为目标，根据青少年年龄和认知发展特点确定相应的特征。

从实际来看，当前孩子普遍缺乏在“两有三无”的情境下解决实际问题的能力，即在有限时间、有限资源的情况下，青少年解决不了没有现成范式、没有最优解法、没有标准答案的问题。因此，我们更应该围绕这些问题做好科学教育的加法，培养孩子基本的逻辑，激发并保护孩子对自然现象的兴趣和热情，引导孩子学会观察自然现象，鼓励孩子描述自然现象，帮助孩子开展科学实验实践，教会孩子探索的方法。

科普阅读也是『加法』

□ 苏 青

此次研讨的主题是“新形势下如何做好科学教育加法”。那么，什么是“新形势”？如何做好“加法”？

学习党的二十大精神，我理解“新形势”主要包括以下几点：建设中国式的现代化，需要有更多掌握科学技术知识的人，这就需要加强科学教育；实施科教兴国战略，需要更多创新型人才，培养大量的创新型人才，必须要厚植创新的土壤，这也对科学教育提出了更高的要求；人与自然和谐共生，需要更多科学理性，需要我们独立思考，这都是科学教育者肩负的责任。

此外，做好科学教育加法是实现《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》目标的需要。纲要提出，2035年，我国公民具备科学素质的比例达到25%，做好科学教育加法也是新形势下科学战略的需求。

那么，什么叫加法？不要简单化理解加法。加法可以理解为增加，但也可理解为创新，还可理解为增效，更可理解为改进和提高。

累计是加法，由一变成二是加法。但加法的理解一定不能狭隘、片面，加法不是简单地累计，不只是增加科学课的课时和教师。其实，创新也是加法，效果翻倍也是加法，只有正确理解加法，科学教育才能更理性、更长远。因此，加法的核心是学习创新方法，培养创新思维能力。

孩子从小养成读书的好习惯，这是一个最好的加法，可以受益终身。一个人的习惯受父母的影响最大，父母爱阅读，孩子就会爱读书。父母应该为学龄前的孩子多读书，孩子上学后让他自己独立读书，父母要尊重孩子的选择，支持孩子购买图书。

家长还应呵护孩子的好奇心，让孩子始终保持探索的欲望、独立的思维，而不是只会做标准答案、唯一答案。中学生的父母对文理偏科要保持警惕，即使孩子喜欢文科，仍要加强科学教育，让他学会独立思考、理性处事。家长还要积极引导，多让孩子接触大自然，参加科学教育活动，感知前沿科技。

此外，做好科学教育加法，还要更好地发挥媒体的作用，动员各类科普资源，办好全媒体矩阵。

创新人才培养不能忽视“厚德”

□ 郭 耕

清华大学的校训为“自强不息，厚德载物”。但是，多年来，我们一度执念于自强不息而漠视厚德载物，导致了失衡。如今，做好科学教育加法要“加”上自然教育。

自然教育不仅是知识和技能，还涉及情感与德行的提升。子曰：“多识于鸟兽草木之名”，这是认识层面。子曰：“是以四海承风，畅于异类，凤翔麟至，鸟兽驯德。无他，好生故也”，这是道德层面。

人类生存要有3个前提，生态前提、技术前提和文化前提。生态前提是我们生存之本。人类没有氧气只能维持3分钟，没有水只能维持3天，没有粮食只能维持3周。甚至，地球上没有了蜜蜂，人类最多能活4年，这就是地球的生命承载力。人对于自然，不能光有技术上的索取，更要有文化上的制约。技术的突飞猛进会让人类误以为自己无所不能，所以要呼唤文化自觉，也就是生态文明。对此，白居易说，“天育物有时，地生财有限，而人之欲无极。以有时有限奉无极之欲，而法制不生其间，则必物暴殄而财乏用矣”。

自然教育目的在于，培养人们敬畏自然、顺应自然、保护自然的态度和意识，提升对多样性的接受和理解，让人走下众生之灵、众生之长的神坛。地球可以没有人类，人类不能没有地球。我们与地球的关系，不是主宰和征服，而是依赖和隶属，因而要特别注重可持续发展与生物多样性这个时空观。

保护地球，实际上是要保护好地球提供的生命共同体这个家园——与万物和谐相处，做一个平等的地球公民。

多年来，我们强调向动物学习，更多的理解是从仿生学的角度，但是我强调的是以动物为师，走可持续发展之路。大熊猫就是我们最好的老师，它本是食肉目动物，因为冰川时代到来导致环境变化，进化为食竹习性，这足以令人借鉴。人类的伟大，与其说是善于改造自然，不如说是善于改造自己。大熊猫则是善于改造自己、主动顺应自然的榜样。

『首都青少年科幻嘉年华』即将拉开帷幕

科普时报讯（记者**吴琼**）作为中国科幻大会重要组成部分，“首都青少年科幻嘉年华”系列活动（以下简称活动）将于2023中国科幻大会期间在首钢园启动。

活动主要由中国科幻大会主场展览及活动、北京科学中心分会场展览、科幻教育联合行动3部分组成。

一是中国科幻大会主场展览及活动。5月29日至6月4日，2023中国科幻大会将在首钢园开展。届时北京市科协将联合中国科普研究所在科幻大会开幕式上发布《青少年科幻教育指南》，举办“科幻构思与科学想象力”王晋康科幻作品《爱因斯坦密件》产学研转化和“从科学家精神到科技文明之光”刘慈欣科幻作品《地球大炮》的美学教育等两个主论坛；开展科幻主题教育论坛、科幻作家与小读者对话、科幻新书推介等20余场科幻教育交流活动；在首钢园11号展厅打造1000平方米“首都青少年科幻教育空间”，以近800幅北京青少年科技创新大赛少年儿童优秀科幻画作品为素材设置打卡点。

二是北京科学中心分会场展览，时间为科幻大会期间至9月全国科普日。其间，在北京科学中心2号楼B1层中厅打造约500平方米展示空间，推出首都青少年科幻教育主题展教区，重点展示科幻影视、科幻百年、科幻阅读等科幻成果及科幻影视装置。

三是科幻教育联合行动，活动将持续全年。以《青少年科幻教育指南》为素材基础，录制60课时的视频课程，采取线上线下方式，走进中小学校，将科幻创作培养深入中小学校，增强中小学校科幻教育氛围。原创科幻剧《阿代的星海梦》在中国科幻大会期间进行展演，并将以绘本形式出版发行。举办科幻创作评选活动，开展“光年奖”中长篇、短篇、微小说评审工作，择优出版获奖的科幻中长篇小说作品，培养一批有持续创作力的科幻新星。

此次活动由北京市科学技术协会主办，北京科学中心、北京科普发展与研究中心协办，中国科普研究所、中国科学技术出版社有限公司、中国航天系统科学与工程研究院等单位协办。

他引我们在科学王国漫步

□ 尹传红

在著名作家叶永烈（1940—2020）逝世三周年之际，湖北教育出版社隆重推出了“叶永烈科普典藏”系列。我为丛书撰写的总序结语中，有这样一段话：出版这套书，一方面是表达对这位杰出的科普大家的追思、缅怀和致敬，一方面也意在为科普创作留存一些有益的借鉴；同时也期望藉此为广大读者朋友，尤其是青少年学生的科学阅读，提供一份丰盛而有益的精神食粮。

我们这一两代人几乎都存有一段温馨的记忆：在上世纪70年代末80年代初，改革开放伊始，当“科学的春天”到来之时，“叶永烈”这个名字伴随着他创作的诸多题材不同、脍炙人口的科普文章频频出现在全国报刊上，一本接一本的科普图书纷纷亮相于新华书店，而越来越为人们所熟知。他成了中国科普界继高士其之后的一颗最耀眼的明星。

在科普创作方面，叶永烈还有着特别引人瞩目的一个身份和成就：他是新中国几代青少年的科学启蒙读物、中国原创科普图书的第一品牌《十万个为什么》第一版最年轻且写得最多的作者，还是从第一版写到第六版《十万个为什么》的唯一作者。他的科幻处女作、“文革”后中国出版的第一部科幻小说《小灵通漫游未来》一面世即风行全国，成了超级畅销书，各种版本的总印数达到了300万册之巨，创造了中国科幻小说的一个吉尼斯纪录。

叶永烈给我本人留下的最深切的印迹，是1979年春，我11岁时第一次读到《小灵通漫游未来》，心潮澎湃，对未来充满期待。那一时期，每个月当中的某几天，在父亲下班回到家时，我总要急切地问一句“《少年科学》来了没有？”想着的就是能够尽早一睹为快杂志上连载的叶永烈科幻小说。那段心有所寄、热切期盼的美好时光，令我终生难忘

几十年来，叶永烈创作的为数众多的科学小品、科学杂文、科学童话、科学相声、科学诗、科学寓言等，几乎涉足了科普创作所有的品种，并且成就斐然：他的科学童话《圆圆和方方》、科学小品《一百个问号之后》、科学杂文《首先要做马》和《文与理》收入了全国统编语文课本。

叶永烈还首先提出并创立了科学杂文、科幻童话、科学寓言三种科学文艺体裁，并在1979年出版了中国第一部较有系统的讲述科学文艺创作理论的书——《论科学文艺》。

“叶永烈科普典藏”系列，包括以下9种图书：《碳的一家》《金属的世界》《看不见的世界》《生活中的科学》《化学趣史》《化学元素漫话》《空气的一家》《科学王国漫步》《小灵通漫游未来》。这一系列作品，集纳了叶永烈60多年来科普创作的精华，有着鲜明的“叶永烈印记”。

列在首位的《碳的一家》，其主体内容系时年19岁、身为北京大学化学系二年级学生的叶永烈的“学余创作”，为14篇与“碳”有关的科学小品的结集。它于1960年由上海少年儿童出版社出版，是叶永烈平生出版的第一本书，后经多次修订，不断再版，已由当初的4万字扩充到了现今的13万字。

半个世纪过后的一天，叶永烈跟我谈到自己的这部科普处女作时曾提及，碳在已发现的100多种化学元素中是最特殊的元素：碳之外的诸多化学元素所形成的化合物均为无机化合物，唯有碳的化合物为有机化合物（少数碳的化合物除外）。他说，他在科普创作起步之时结合自己的专业学习写科学小品，就特别注意到这一点，紧紧盯住了“碳”，应当说是相当有预见的——“碳”如今是受到高度重视的介电常数化学元素，所谓“碳排放”，所谓“减碳”，都是围绕“碳”在做文章。

《金属的世界》当年为广有影响的“少年百科丛书”所收录，也是我为数不多的化学启蒙读物之一。这本书由“工业的基础——钢铁”开篇，以轻盈、活泼的笔触，讲述了几十种金属的历史、性能和用途。

《看不见的世界》创作于1962年，是叶永烈22岁时的作品。它阐释了“原子之微”和“分子的‘建筑学’”，解开了“电子之谜”，进而揭示了“看不见的世界”的秘密。

《生活中的科学》写的是人们身边的事物：牙膏、肥皂、尼龙、香料、葡萄糖、霓虹灯、化学纤维……它们都涉及了方方面面的科学知识。

《化学趣史》《化学元素漫话》《空气的一家》，集中呈现了叶永烈科普创作的专业特色，而化学也深刻地影响了他的创作之路。这三本书以文学的笔调，深入浅出地介绍了化学这门学科的起源、100多种化学元素的秘密，还有关于电影、空气、石油、炸药以及化学在农业应用方面的历史、趣闻、故事和知识。

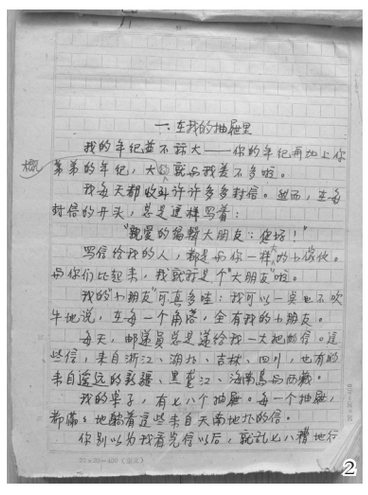
《科学王国漫步》收录的是叶永烈创作的涉及多个学科领域的科学小品，同时亦鲜明地体现了作者的科普创作理念：科普创作是科学与文学的结合，是通过文艺形式来普及科学。科学小品既含有科学滋养，却又是文学作品。它能使人长知识、广见闻，培养人们对科学的兴趣。确实，这些科学小品，文笔轻松，读起来也轻松，每一篇都能给读者以科学、以知识，如同在科学王国漫步，娓娓而行。

《小灵通漫游未来》堪称一部典型的“科普型”科幻小说。它以一个少年记者的视角，详细描述了在“未来市”采访的经过。小灵通在未来世界看到了许许多多以前没有见过的新鲜事物，它们极富科技含量，渗透到了生活的每个角落。书中描绘的许多事物，现在已经被证明其合理性和可实现性。

在科普创作方面，叶永烈受苏联著名科普作家伊林（1895—1953）的影响很深。伊林有句名言：“没有枯燥的科学，只有乏味的叙述。”叶永烈也打过一个形象的比方：科普作家的作用就是一个变电站，把从发电厂发出来的高压电，转化成千千万万家庭都能用上的220伏低压电。他认为学自然科学是对人的逻辑思维的严格训练，而文学讲究形象思维；文、理是相辅相成并且渐进融合的，现代人都应该对文、理有所了解。

叶永烈与伊林一样，都惯于用形象化的故事来阐明艰涩的理论，能够简单明白地讲述复杂现象和深奥事物。在他们的笔下，文学与科学相融，是那般的美妙。阅读他们的作品，不时有如春风拂面，倍觉清爽；又好像有汩汩甘露，于不知不觉中流入了心田。他们打破了文艺书和通俗科学中间的明显界限，因此他们写成的东西，都是有文学价值的通俗科学书。

2020年5月15日，叶永烈辞世。他才华横溢、兴趣广泛、勤奋高产，一生创作出版了300余部作品，累计3500多万字。其中，科普作品逾1400万字。如他生前所言，自己的一生“将凝固在那密密麻麻的方块汉字长蛇阵中”。



一、在我的抽屉里

我的年纪并不很大——你的年纪再加上你爷爷的年纪，大概就和我差不多啦。

我每天都收到许许多多封信。邮局，至少封信的开头，总是这样写着：

“亲爱的编辑大朋友：您好！”

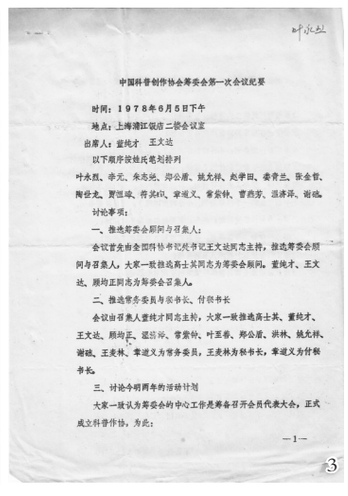
写信给我的人，都是和你一样的小读者。和你们比起来，我就算是个“大朋友”啦。

我的小朋友可真多啦：北京、上海、成都、牛地说，至少一个角落，全有我的小朋友。

每天，邮递员总是送给我一大把信。这些信，来自浙江、湖北、吉林、四川，也有的来自遥远的新疆、黑龙江、海南岛和西藏。

我的桌子，有七八个抽屉。每一个抽屉，都像“地脑袋”这些来自天南地北的信。

你别以为我看完信以后，就记忆八糟地扔



叶永烈

中国科普创作协会筹委会第一次会议纪要

时间：1978年6月5日下午

地点：上海浦江饭店二楼会议室

出席人：董纯才　王文达

以下顺序按姓氏笔划排列

叶永烈、李元、朱志远、刘公盾、姚允林、赵学田、秦青兰、张金哲、陈位龙、贾恒峰、何炎旧、章道文、曾紫钟、曹西芳、温泽环、谢德。

讨论事项：

一、推选筹委会顾问与召集人：

会议首先由金国钧书记代表王文达同志主持，推选筹委会顾问与召集人，大家一致推选高士其同志为筹委会顾问。董纯才、王文达、顾均正同志为筹委会召集人。

二、推选常务委员与秘书长、付秘书长

会议由召集人董纯才同志主持，大家一致推选高士其、董纯才、王文达、顾均正、温泽环、曾紫钟、叶至善、刘公盾、洪林、姚允林、谢德、王爽林、章道文为常务委员，王爽林为秘书长，章道文为付秘书长。

三、讨论今明两年的活动计划

大家一致认为筹委会的中心工作是筹备召开会员代表大会，正式成立科普作协，为此：

—1—

图1：1979年，当时的中国科幻创作领军人物叶永烈，在四川成都与小读者见面。他手中举着的，是自己的科幻代表作、当时的超级畅销书《小灵通漫游未来》。

图2：《小灵通漫游未来》原稿《小灵通的奇遇》（1961年）。

图3：叶永烈很注意收集创作资料。这是他保存的中国科普创作协会筹委会第一次会议纪要（1978年6月5日，上海）。

（图片由作者提供）