

孩子是天生的科学家

□ 王渝生

为真正的科学家，而这正是家长、教师 and 科技辅导员的

责任和值得用心之处。科普教育必须从孩子抓起。首先，我们要呵护孩子好奇的天性。随着年龄的增长，生活经验的丰富，孩子对周围世界的好奇心越来越强烈，他们好问，好动，好玩，会在生活中做出很多成人看来“匪夷所思”的探索行为。例如，将鸡蛋放在被窝里，看看鸡蛋怎样变成小鸡。这时，为孩子营造一个宽松的环境，鼓励其大胆提问，支持、引导孩子探索，就显得尤其重要了。不能对孩子“只许规规矩矩，不准乱说乱动”。不管孩子问什么问题，都要表示由衷赞赏，因为，有时提出问题比解决问题还要重要。也许，你的孩子就会成为下一个牛顿呢。

其次，要做一个善于引导的家长。在日常生活中，家长可以用简短的语言、有趣的问题，引导孩子观察现象、找寻原因。如做饭的时候，请孩子一起看米是怎样变成饭的；饺子煮熟了会浮上水面；白花花的盐放到菜里就不见了，而菜却变成了……又如外出散步的时候，引导孩子观察同一棵树在不同季节的变化并做记录等。做这些活动的过程中，家长不必包办代替，只需提出问题，给些提示即可，找寻答案的事就交给孩子自己吧。通过自己的分析、尝试和努力，孩子们收获的自信远比单纯的知识灌输要多得多。

还有，要为孩子提供系统的科学类阅读材料。科技的飞速发展带来了社会日新月异的变化，孩子从小就生活在一个被科学包围的环境中。3-6岁是幼儿进行科学

启蒙的关键时期，适宜的早期科学阅读将为他们未来的科学素养打下良好基础，给他们一生带来深刻的影响。列宁说：“书籍是巨大的力量。”高尔基说：“书籍是人类进步的阶梯。”莎士比亚说：“书籍是人类知识的总结，书籍是全世界的营养品。”歌德说：“读一本好书，就是和许多高尚的人谈话。”读书好，好读书，读好书。读书活，活读书，读活书。

梁启超在《少年中国说》中，对孩子们寄语了厚望：“今日之责任，不在他人，而全在少年。少年智则国智，少年富则国富，少年强则国强，少年独立则国独立，少年自由则国自由，少年进步则国进步，少年胜于欧洲，则国胜于欧洲，少年雄于地球，则国雄于地球。”

他尽情讴歌：“红日初升，其道大光；前途似海，来日方长。美哉！我少年中国，与天不老；壮哉！我中国少年，与国无疆。”

孩子们，新时代在召唤着我们为实现伟大的中国梦而奋斗。孩子们，中国梦要靠科学梦支撑，让我们记住居里夫人的话吧：“我要把人生变成科学的梦，然后再把梦变成现实。”

(作者系国家教育咨询委员会委员，中国科学院原馆长、研究员)



王渝生



图片来自堆糖社区用户 逸寸

青年科研工作者的魅力与困惑

□ 张一鸣

中国科学院第十四届公众科学日活动亮点频频，其中，中科院物理所与“知乎”（知识社交平台）合作推出了“从脑洞到科普”知乎沙龙活动。五位主讲人分别是中科院物理所的李治林（凝聚态物理博士）和程嵩（理论物理博士）、《科学世界》杂志编辑孙天任（古生物学与地层学硕士）、中科院古脊椎动物与古人类研究所的秦子川（古脊椎动物学硕士生）以及荷兰代尔夫特理工大学的毛新愿（航天工程博士生），他们是知乎相关话题的优秀回答者或科普领域的知友。主讲人围绕“科学研究中，有哪些真实的脑洞问题？”展开5分钟的主题演讲，内容包括“从神话到科学：始于脑洞，终于脑洞”“普朗克的量子化假说”“神话传说中的‘大洪水’，真的存在吗？”“让恐龙活起来——最起碼，不要死得过于彻底”以及“为什么要去月球”。内容精炼有趣，语言通俗易懂。

自由讨论环节出现了“穿越回过去有物理学依据吗？”“如果宇宙有边界，那边界外是什么？”“在太空中酿酒会有什么特点？”等脑洞问题，这相当于将知乎的线上问答搬到会场，精彩、刺激。主讲人善于使用类比、比喻等修辞方法实现科学内容的通俗化，这也是知乎上脑洞问题（自然科学类话题）的优秀答案所体现出的主要共性，比如，谈及“More is Different”（源自诺贝尔物理学奖得主 Philip W. Anderson 在 1972 年的一篇文章）时，程嵩借用刘慈欣科幻小说《诗云》中地外文明穷尽汉字组合以挑战李白诗作的情节，将粒子物理的科研任务类比为“寻找宇宙中的汉字”，凝聚态物理则类比为“寻找汉字的优美组合”；谈及人类探寻宇宙的空间尺度时，毛新愿将宇宙比作太平洋，人类的探测在空间尺度上相当于刚刚跨越第 0.1 个水分子，而一滴水里拥有 10 的 21 次方的水分子数。讨论中还多次体现出主讲人作为科研工作者的严谨态度，比如，比较谨慎地回答超出自己研究范畴的问题，在作答时多次使用“可能”、“尝试回答”等表述。

最后，主持人袁嘉浩（中科院物理所凝聚态物理博士生）提出自己与两位主讲人作为中科院物理所公众号编辑正面临的困惑。物理所公众号已运行三年多，总关注人数超过 50 万。面对公众号文章留言中多次体现出部分公众对科学的认知盲区，他们有时觉得做科普挺累：“值得吗？到底会影响到多少人？”主讲人分享了自己是如何受到科普作品影响并走上科研道路的，同时提出，希望公众有能力鉴别科普内容的质量。事实上，如果能将科普内容看作产品，公众就是消费者，会自行选择所需的科普产品。一方面，科研工作者参与科普，为科普产品的质量保驾护航，并努力平衡好内容的通俗性与严谨性；另一方面，科普工作者也对产品进行包装甚至再创造，比如科学记者、科学编辑、科普场馆工作者、科普作家、科普影视团队等。科普产品市场的逐步净化与规范，需要多方协作，但根本上可能依赖于公众选择科普良品的能力，而这样的能力主要依靠科学教育协助形成。美国在科学传播领域的发达现状，与其完善的 STEM（科学、技术、工程、数学）教育体系及长期施行，密不可分。

两个小时的互动，成为科研与科普结合、线上与线下结合的经典案例，也让大家感受到科研工作者的专业性、幽默感以及专业性。他们在面对脑洞问题时，依靠自身的专业素养提供了一定范围内的见解，为公众提供了一种思考的可能，而不是一个标准的答案。有的脑洞问题及其解答，其实已经超出了科学的领域。这样的脑洞问题不仅出现在网络问答社区，还出现在科研工作者的提问环节，出现在科普网络节目的问答与评论中，更出现在很多人天生充满好奇的内心。对于回答者而言，他们需要的，或许是更多的理解与支持，是科普能力的培训与提升，是跨越自然科学与人文社会科学的学习与交流。

真心期待，科普的春天真正到来。
(作者为中国科学院大学博士生)

魔术师与魔法师

□ 李叶华

湖术士或神棍了。

科幻作家与伪科学家的差别也很类似，这两种人都在尽力发挥创意，从科学延伸出一些超现实的情节。差异在于前者承认所写的是虚构故事(fiction)，后者则坚称自己是在传播真理。

如果我们进一步分析，两者还有些更细微的区别，例如在延伸科学的过程中，科幻作家并没有颠覆科学的本质；伪科学家则否，他们在尽情延伸的同时，偷偷挖掉了最核心的科学精神。

讲了那么多道理，应该举个例子了。很多人都知道“月球永远以同一面对着地球”这个事实，但真正明白原因的人恐怕不多。于是好些伪科学家钻空子，将它说成是“不可思议的巧合”，然后发挥高超的想象力，为这个巧合找出解释：月球并非自然的天体，而是外星人制造的地球监测站。

反观科幻作家，他们也常将月球视为外星人的基地，却不会把自然现象扭曲成外星阴谋。所以他们会告诉读者，外星人几千年前来到地球附近，发现这个卫星有

个“永远的背面”，于是就取材善加利用；等到地球人掌握了绕月飞行的能力，他们又及时将基地转移到月球内部。

不过，如果你以为经过这番对比，就能把科幻和伪科学区分得一清二楚，只怕是太小看这个问题了。比方说，正如“隔空取物”这项魔术既可以是娱乐表演，也可以是招摇撞骗的手段，一篇作品到底是科幻小说还是伪科学文章，有时很难根据内容做出界定。这就好像一碗鸡汤，摆在餐桌上是美食，一不小心洒到地上，就是油腻腻的一滩脏东西了。

假设你写成一篇名为《异界异客》的故事，讲述外星人流浪地球的事迹，当作科幻小说发表自然合适，万一阴错阳差登在报告文学杂志上，就成了标准的伪科学文章。原因很简单，报告文学的招牌贴上了真人真事的保证。

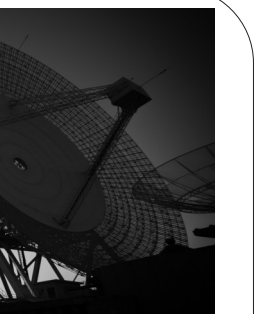
倘若你觉得这个例子太牵强，请看下面这则传播学上的经典案例：1938年10月底，美国某电台播出外星人入侵地球的广播剧，为了逼真起见，广播突发奇想，

采用新闻报道的方式呈现。没想到居然有些听众信以为真，造成一场不大不小的恐慌。

事实上，这出广播剧是在“水银剧场”这块招牌下播出的，严格说来不算算是捏造的假新闻。然而常听收音机的人都知道，如果半途开始听某个节目，很难立刻确定它的属性，因而误会在所难免。

最后让我们用剩余的篇幅，用科普语言解释一下“永远的背面”背后的道理。物理学上有个放诸宇宙皆准的规律：任何系统都有趋于更稳定的倾向。例如把弹珠放进碗里，刚好放在正中央是最稳定的，其余位置都有“改进的空间”，于是弹珠会在碗里晃来晃去，最后一定停在那个最稳的位置。

很久很久以前，月球的自转和公转周期其实并不相同，但由于这并非最稳定的状态，所以月球逐渐“改进”成自转周期等于公转周期。在地球人看来，就是它永远让嫦娥和吴刚(以及玉兔)面对着地球了。



科学随想

师的观点，指出学习科学和新一代美国科学教育标准研究得出一个共同结论：学生应该像科学家认识自然世界所做的那样来学习科学，学校中学生的科学学习活动应该与科学家的研究更为相似。要努力将科学的精神、方法和科学实践的各种类型融合于科学教学活动中。

其实，早在一个世纪之前的1909年，美国著名教育家约翰·杜威就提出，科学应该作为思维方式和认知的态度，与科学知识、过程和方法一道纳入学校课程。长期以来，人们一直也希望孩子们不仅要学习科学知识，而且还要内化科学精神和科学价值观，理解欣赏科学的本质，形成良好的科学素养。

然而，由于我们的教育在某些方面的缺失，生生把丰富性、趣味性十足的科学，变成了干巴巴的教条、公式和定理的灌输。孩子们“学”科学，多少也带有一点功利色彩——把功课学好，考试能得高分，而不是好奇心和探究欲望的满足。期待未来的科学课程乃至教育的改革，能够带来改观。

科学随想

“打好基础，储备长远”

□ 尹传红

“当科学家是无数中国孩子的梦想，我们要让科技工作成为富有吸引力的工作、成为孩子们尊崇向往的职业，给孩子们梦想插上科技的翅膀，让未来祖国的科技天地群星荟萃，让未来科学的浩瀚星空群星闪耀。”习近平总书记5月28日在两院院士大会上的这番讲话，赢得了一阵热烈的掌声。置身于大会现场的我，也感到格外的振奋。

当天下午，我们出席“纪念改革开放40周年、中国科协成立60周年百名科学家、百名基层科技工作者座谈会”的参会代表，相聚中国科技馆，围绕学习总书记院士大会重要讲话精神交流发言。我说，注意到总书记在讲话中还提到要“打好基础，储备长远”，这是就整个科学体系的源头——基础研究来说的。我延伸想到了科技创新的源头问题。

我觉得，如果说科技创新和科学普及是创新发展的一体两翼，那么，这推动创新发展的两翼应该比翼齐飞才好。也正是从这个意义上讲，我认为做好科学普及和科学教育，就是为未来的科技创新奠基，提供的是一种基础性的支撑。

关于科学教育与科学普及的关系，通常的一种说法是：学校教育是科学普及的基础，科学普及是学校教育的补充和延续。由于国民普遍都既接受了一定年限的学校科学教育，也多多少少在工作、生活中接触到了科学普及，因而其科学素质水平的高低，按理说是科学教育与科学普及共同作用的结果。可有学者注意到，科学素养

的测定中，有不少知识因与人们的生活、工作并没有什么实际关联，很快就遗忘了。所以，科学素养的测定实际上测出来的是人们对当年在校学习科学内容的记忆程度罢了。这也可以解释，为什么每次测定的结果科学素养最高的人群大都是在校学生。

提高全体国民科学素质的根本措施在于加强和完善学校的正规教育。一个国家国民的科学素质水平与其受正规科学教育的年限有着高度的正相关性，学校的基础科学教育是提高普通公众科学素质最基本和最主要的手段。几年前我采访教育部副部长韦钰院士时，她也讲过，提高国民的科学素质有多种渠道，但科学教育是最有效的主渠道。如果到了成人阶段再进行扫盲教育，效果和效率就不一样了。因此，在许多国家，科学和语文、数学一样被确立为基础教育阶段的核心课程，科学教育受到了空前的重视。

对一个公民而言，科学素养提升应是终身教育，因为科学技术在不断地发展和进步，每个人也面临巩固既有知识、学习新的知识的挑战。也要看到，由于历史“欠账”，我们的学校科学教育并非完美无缺，因而后续的科学普及工作还是可有可无的。

科学播撒智慧的种子，科学关乎我们的未来。“要让科技工作成为富有吸引力的工作、成为孩子们尊崇向往的职业”，首先自然要让科学能够跟孩子们更亲近。我想，孩子们最初一定是从阅读和学习中体验科学、感悟科学、认识科学的。前时《科普时报》发表过郁波老

让科普产业与科普事业比翼双飞

——首期科普产业沙龙推动科普理论与实践“双升级”

□ 科普时报记者 侯静

思想碰撞产生火花，观点交锋明辨真理。

5月22日，由科普时报社、中国科普网联合有关科普企业共同倡议的首期科普产业沙龙上，嘉宾畅所欲言，现场分享观点，讲述成功故事，围绕新时代科普产业的新使命、新愿景，沙龙参与者仿佛在描绘一幅新时代中国科普产业蓝图。

中国科协原党组书记、书记处书记、副主席徐善行、科技部政策法规与监督司人才与科普处调研员邱成利、中科院科学传播局副局长马强……这些科普大咖的参加，使首期科普产业沙龙既有内容上的广度，又有思想上的高度，更有行动上的态度，体现了科普业界人士的情怀。

科普消费时代悄然来临多年来，我国以公众科普需求为导向，以多元化投资和市场化运作的方式，推动科普展览、科技教育、科普展教、科普影视、科普书刊、科普音像、电子出版物、科普旅游、科普网络和科普信息等科普产业的发展，预示着科普消

费时代悄然来临。我国科普事业取得的巨大成就，得到与会人员的充分肯定。

邱成利指出，经过各地各部门多年的共同努力，中国科普活动卓有成效，而且迈向高端化、市场化，很多科普产品深受公众欢迎，科普讲座、科普图书销售越来越红火。

马强表示，科普产业化初显端倪，科普工作者由被动变为主动，社会需求日益呈现出个性化、多元化趋势，一些体制外人员越来越把科普事业当作谋生的手段和实现人生价值的方式，阔步迈向科普职业化的征程。

科普时报社社长尹宏群在书面致辞中结合工作实践谈到，通过与中信国安公司合作成立合资公司，合力打造《科普时报》《大学生科技报》《中国科技馆》在内的“媒体舰队”，在线下还将举办大型科学家讲座，等等，进行了许多有益的探索。

科普产业需要机制引导新时代科普产业的健康发展，需要来自市场之外的科普文化企业成功的传

奇故事，更急需来自顶层设计的良政策措施，形成比较和引导机制。

“产业要想发展的话，指挥棒很重要。这个指挥棒是两类，一类是有形的，一类是无形的。只要政府把有形的东西立在那儿以后，整个社会和教育体系都会按照这个方向去走。”已经做了10多年科普工作的北京普昂陈度董事长说，科普企业第一任务是活下来，第一位考虑是最近期的目标。从政府、科研机构或者是从制定宏观政策的角度来讲，需要解决谁来买单的问题。

《知识分子》产品运营总监郝俊认为，形成科普产业需要有产业链和价值链，行业里面的人应当加强合作，携起手来“抱团取暖”，共同把产业链和价值链完善、培育起来，实现更好地生存与发展。

徐善行就进一步推动科普产业发展提出了一些方向性意见。他说，当前科普产业发展的主要矛盾，本质上就是供给侧方面的问题。产品要想受到大众欢迎，首先应了解大众需求，

不断创新产品，充分发挥助学、强企、兴农、惠民等方面的强大功能，实现科技创新和科学普及两翼齐飞。

创造性思考科普产业发展

与会人员普遍感到，我国在科普内容、科普服务方面存在大量缺口，为探索多元化的科普形式提供了很大发展的空间，应积极主动地去开发有品质、有品位、有影响力的适销对路的科普产品。

科普时报社总编辑尹传红认为，需要对科普创作观念、内容、形式、创作手法及传播手段等方面开展创新性研究，找到一些切实可行的有效办法，共同推动科普工作发展壮大。

袁国木是从2003年进入到科技馆展品的生产这个行业，他说，公司积极寻求“科普+”，一是科普+餐饮，瞄准国内600多万家庭餐厅推销科普产品和开展科普活动；二是科普+教育，积极开发特殊教育和幼儿教育产品；三是科普+零售，利用各种知名平台销售科普产品，积累了一些成功经验，也拓展了市场空间。

针对我国科普的现状，与会人员认为，推动科普事业发展就要从增强主人翁责任感、更新科普教育观念、拓展科普活动项目、加速科普信息化发展、深化网络科普传播等多个方面加以提高与改进，弘扬科学精神、传播科学方法，创造性地思考我国科普事业发展局面。

走进凤凰，点亮湘西

(上接第一版)

科米直播联合创始人兼总监冯海在发言中重点讲述了科米课堂精准扶贫的历程。他介绍说，从今年1月开始启动，3月在北京第一期科学教师培训开班举办，到今天科米课堂捐赠仪式的举行，科米人一步一个脚印一直在行动。科米课堂是专为解决科学课教师及教学资源不平衡应运而生的辅助教学平台，通过这个平台，老师可以进行在线培训、备课、授课，获取教学素材和进行教学交流互动；学生可以在线上科学课，进行科学观察和完成科学观察作业等；学校可以进行科学课程和科学老师的管理；家长可通过平台监督和辅导孩子的科学课学习，以及进行科学观察。为了帮助像湘西凤凰县等严重缺乏教师的偏远山区，平台专门开设了一键授课，聘请经验丰富的优秀科学教师讲授，并运用虚拟演播厅、影视特效和丰富的视频素材，创作出极具视觉冲击力和生动形象的课程，使孩子们更加直观地在线上科学课。

来自凤凰县的全部36家小学教师代表出席活动并接受了科普时报社——科普时报和科米课堂的捐赠。凤凰县副县长吴汉章代表县委、县政府对科米课堂走进凤凰、点亮湘西科教精准扶贫表示感谢，他表示凤凰县政府将借此契机进一步加大教育投入。凤凰县教育局局长秦礼表示，教育部门要进一步加强科学教师队伍的培养和建设，以适应当下的科学教育工作。教体局副局长姚茂洋代表全县师生对科普时报社和科米课堂的捐赠表示衷心感谢，他表示，科米课堂让老师形成科学的思维，受益良多，于家于国，科米人都在做一件善事、好事。相信在不久的将来，凤凰的孩子一定会出现更多的科学家。