

哥白尼：从传教士到科学家

□ 老多



哥白尼画像

哥白尼是第一个创造现代科学的科学家，他怎么就成了现代科学的创造者呢？原因就是哥白尼开始，科学不再是经验的，不是眼见为实的了。不是眼见为实？哥白尼的日心说告诉我们，眼看着每天东升西落的太阳，不是太阳在动而是我们脚下的地球在动！所以哥白尼提出的日心说是违反经验的，是眼见不为实的科学。

关于哥白尼的人生经历，我们先读一段吴国盛先生的《科学的历程》：“尼古拉·哥白尼1473年2月19日出生于波兰维斯瓦河河畔的托伦……哥白尼10岁丧父，由舅父抚养长大。18岁那年，哥白尼被送进波兰旧都的克拉科夫大学学习医学，在那里产生了对天文学的浓厚兴趣。

最近看到很多科普文章，里面经常会出现一个词“硬核知识”。所谓硬核知识，就是科学家发现和发现的全新知识，这种知识在科学家发现以前是不存在的。硬核知识是怎么创造的呢？硬核知识的发现各有各的历史，是无法复制到其他科学发现上的。而科学发现的基本思维和思维方法是可以复制，也是任何人都可以学习借鉴的。

我写了很多年的科学史，对历史上许多科学家的成长经历有一定的了解，从今天开始，就和大家分享几位发现了全新的、改变了我们生活的科学家的故事。这些科学家的故事早已经是老生常谈，我再讲只是换了一个角度。

这里分享的都是开现代科学而不是古代科学的前辈。古代科学属于技术科学，是经验积累的结果，是眼见为实的科学。所以创造古代科学的人可以没上过学，只要他们有好好奇心，够勤劳，坚持不懈，就可以创造某种新的技术。

创造现代科学不上学就不行了，现代科学虽然也来自经验，但不是经验积累起来的，而在对经验的批判中创造的。现代科学不是旧知识的积累，而是从旧知识中创造出来的全新知识。

1496年，23岁的哥白尼来到了文艺复兴的策源地意大利，先后在波伦亚大学和帕多瓦大学攻读法律、医学和神学。波伦亚大学的天文学家德·诺瓦拉对哥白尼影响极大，正是从他那里，哥白尼学到了天文观测技术以及古希腊的天文学理论。对希腊自然哲学著作的系统钻研，给了他批判托勒密理论的勇气。”

吴老师没说哥白尼小时候的事情，关于他小时候有一个故事。哥白尼小时爱看星

五彩缤纷食之色

□ 王谨

大自然就像一位播撒福祉的精灵，为人类的生存营造出五彩缤纷的环境，包括赤橙黄绿青蓝紫的自然景观，也包括秀色可餐的食物色素。

火龙果，是国人通常喜爱的水果之一。上周，家人从超市选择了一款来自鄂东五祖福果园生产的红心火龙果。我印象中，火龙果多生长在靠近热带的海南岛、广东或台湾，湖北生产火龙果则少见。这款火龙果比通常的火龙果稍小，椭圆形；切开，皮薄，红心，刀刀上、案板上，流淌着鲜红的果汁。我过去尝的火龙果肉多呈白色，这种紫红色肉瓤的火龙果，有益健康吗？我半信半疑地咨询，告之系带花青素的一种火龙果，食用有益健康。于是尝之，感觉比其他火龙果绵甜得多。

花青素（Anthocyanidins），系蓝红色的类黄酮素，是植物中红色、紫色、紫红色与蓝色等颜色的来源，具有抗氧化性与抗突变性，是强效的抗氧化剂（抗氧化能力约是维生素E的50倍）。据农学家统计，花青素是广泛存在于植物中的天然色素，在细胞液泡的不同酸碱度下，花青素会使花瓣呈现缤纷颜色。花青素共有27个科，73种植物中含有一定量的花青素，其中含量较高的品种包括葡萄、血橙、紫玉米、紫甘薯、蓝莓、山楂、樱桃、茄子、牵牛花等。现在看来，上面说到的由湖北大唐慧生态农业科技公司旗下五祖福果园生产的红心火龙果，花青素含量应该说是较高的。

从红心火龙果，我想到紫玉米的花青素。去年底，北京尚没有新冠疫情的

试论科普型儿童科幻小说的创作

□ 董仁威

一、由来
在首届儿童科幻星云奖中，设立了个特别的奖项：科普型科幻小说专项奖。这个奖项的设立，有其特定的历史原因。

上世纪80年代的中国，曾发生过一场“科幻是文学，还是科普”的大讨论，最后取得了共识：科幻小说首先是小说，没有科普的任务。在这场文艺争鸣的推动下，中国科幻小说取得了巨大的进步，一大批追求小说的审美价值，而不以科普为目的优秀科幻小说诞生了，功不可没。但是，在这次大讨论中，也有一点遗憾，走得有点过头，把一种原本在中国产生了巨大影响力的作品类型——以科普为目的科普型儿童科幻小说抛开了。

其实，在肯定一种类型科幻的时候，是不必否定另一类型科幻的。只要有读者、有市场，对儿童有益，就应该允许其生存、发展，鼓励多元化的儿童科幻创作。

笔者以为，以儿童为读者对象创作的儿童科幻小说有各种类型，既有文学类型的文学作品，又有科普类型的科普作品。各种类型的科幻小说都有自己的价值标准，没有高低贵贱之分，很难拿到同一层面来比较优劣。儿童科幻，以科幻核心为工具、为手段、为特色，不以科普为目的。因此，中国现代的主流儿童科幻是属于文学的，属于儿童文学的一种分类型。刘慈欣的《超新星纪元》《中国太阳》，王晋康的《少年闪电侠》，马传思的《冰冻星球》《奇迹之夏》《图根星球

的四个故事》和《螻蛄之城》，王林柏的《拯救天才》，赵华的《疯狂外星人》等，都属于这种类型。

儿童科幻的一个分类型——少年科幻，针对小学高年级及处于青春过渡期的初中年龄段的孩子。这是一批处于青春叛逆期，特别富有想像力、创造性的孩子，我们儿童科幻作家根据他们的特点，创作的少年探险型科幻、少年武侠型科幻、少年侦探型科幻、少年军事型科幻、少年青春型科幻等类型小说，是目前最受孩子欢迎的，给孩子带来欢乐童年的儿童科幻文学类型。如军事题材方面的《海军陆战队》（八路者），探险题材方面的《宇宙冒险王》（彭绪洛著），侦探题材方面的《乔冬冬奇幻幻想系列》（谢鑫著），武侠题材方面的《奇奇怪怪大冒险》（超侠著），而杨鹏的《校园三剑客》更是集侦探、推理、探险等多元于一体的少年科幻佳作。

还有作为儿童科幻的另一种分类型——幼儿科幻，则是针对幼儿园大班至小学低年级的，这些孩子想像力丰富、好奇心强、有阅读能力。但是，知识积累较少，针对这一阶段孩子的科幻作品，与少年科幻小说有着显著区别，作品或者仅是融入了少量科学概念，或者含有少量的科学幻想色彩，并常常带着浓浓的童话色彩。而这类科幻作品，对培养幼儿的科学兴趣、启迪幼儿智慧具有重要意义，市场和影响力也都是惊人的。彭柳蓉的《我的同

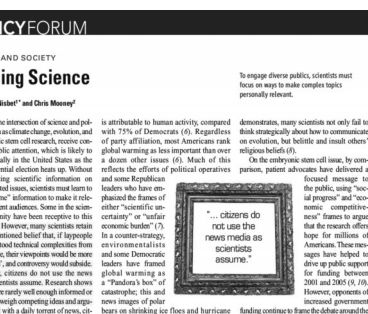
科学传播离不开对框架的使用

□ 王大鹏

框架分析是社会科学领域一个重要的研究手段，著名社会学家欧文·戈夫曼（E. Goffman）认为“框架”是一种“解释图式”。也就是说，社会事件原本混乱无序，人的认识、能力却是有限的，所以框架的存在使得人们能够寻找、感知、确认以及标签化社会事件与信息。当然这是在学术研究的视角下对框架的一种思考。近年来，也有一些从事科学传播的研究者开始思考框架在科学传播这个领域中的使用，或者说如何通过使用不同的框架来提升科学传播的效果。

2007年，马修·奈斯比特（Matthew Nisbet）和克里斯·穆尼（Chris Mooney）在《科学》上发表了一篇评论，他们认为，科学家必须学会积极地与信息设置框架，以便让这些框架对不同受众具有相关性。并且通过设置框架可以与信息的核心价值产生共鸣，通过对某些方面加以强调可以精简某些复杂的议题，同时也可以让公民迅速地认识到为何某个议题很重要，谁应该对此负责，以及应该采取什么行动。

当然，这也是从研究的角度来看待框架这个问题的，接下来我们着眼于框架在科学传播活动中的应用，虽然我们可能对



框架一无所知，但是实际上我们的所有科学传播活动都离不开特定的框架，它无时无刻不在发挥作用，而如果我们对此有更理性的认识，这可以帮助我们更好地开展科学传播活动。

我们首先需要承认的，框架是随处可见的，是不可避免的。就像《科学》上的那篇评论中所列举的例子一样，气候变化、转基因、演化等等都会被不同的人放到不同的框架中去陈述，当然目的是不一样的。比如气候变化可以被看成是严重的环境危机，或者是一种公共健康危机，对农民和种植者的一种挑战，一种日益增加的火灾风险，或者甚至可以用更积极的方

式把它看成是创新和发展的一个机遇。我们可以把框架看作是讲故事的方式或者角度。美国科学院、工程院和医学院的报告《有效的科学传播：研究议程》认为，“框架是以特定的方式安排信息以影响人们想什么、相信什么或者做什么。”尤其是在具有争议性的话题中，存在着可以用不同方式进行阐释的“影响”。

而且，在使用框架时，我们也需要有伦理上的考量，因为有人可能倾向于认为设置框架就等同于撒谎——隐藏那些可能与受众没有共鸣的信息，或者有偏颇地陈述某些传播者意欲表达的信息。因为强调框架被用来强调一个复杂议题的一个维度而非另外一个维度。当谈及有争议性议题设置框架时，不同的利益群体都会试图以更有利于他们的方式来讨论设置框架。比如，科学家和研究人员会讨论纳米技术的经济和社会收益，而非政府环保组织可能会试图从未知风险方面为这种技术设置框架。不同的框架也会让人们的信息有不同的理解。所以在开展科学传播活动时，传播者有必要考虑的问题是，传播者追求精确性还是传播的效能，或者说为了使传播有效，它必须符合特定的伦理，还是只有符合特定的伦理，传播才会真正有效。

几分钟，杯中水就变成了葡萄酒类紫红色。让我尝了一口，倒没有什么味道。我说，“这种饮品对不沾酒的人来说，能活跃酒桌气氛，倒有替代性”。酒桌上立刻漾起一波笑声。

科学家们认定，天然花青素能够让食物改变颜色，可做食品色素。比如在蛋糕或冰淇淋上涂抹天然花青素颜色，会使口感更好。但目前食品加工业所用的色素，多为合成色素，带有一定的毒副作用，长期或过量使用合成色素会危害人的健康。看来，对花青素的使用，是食品科学研究课题之一。食品加工业所用色素，尽量用天然花青素，更造福人类。但对那些借造色谋利，胡乱添加不利于人民健康的合成色素行为，要加强监管，甚至绳之以法。

（作者系中国作家协会会员，人民日报高级记者，人民日报海外版原副总编辑）



摇曳烛光

人类似乎只有在遇到大型流行病时才会注意到流行病学。但是与其他医疗科目相比，真正关心和了解流行病学的基本原理和知识的人却很少。但是了解这些疾病的侦探医生是如何通过研究和预防最严重的细菌和疾病的传播来拯救生命，在今天似乎非常重要。

流行病学是研究人群中疾病、残疾和死亡的发生、分布和控制的科学。流行病学领域结合生物学、临床医学、社会学、数学和生态学的科学，以了解健康问题的模式和改善全球人类健康。流行病学是一个工具，在许多方面，了解疾病人群分布，并找到诱发疾病的原因和预防疾病的方法。

与其他很多病症的名称起源于希腊语或者拉丁语一样，“流行病学”epidemiology 词根起源于希腊单词“epi”，意思是“发生”或“降临”，与“demos”（意思是“人民”）合并而成。所以，如果从字面上理解，流行病学就是研究人们身上发生了什么。古希腊医生希波克拉底（公元前460-375）被认为是“流行病学之父”。生活在公元前4世纪到5世纪之间当大多数治疗和医学依赖于迷信时，希波克拉底是第一个用理性思维将健康问题归因于环境或自然原因的人。他建议采取手术、饮食调整和草药治疗等治疗方法。他还创造了“地方病”（endemic，一种特定地区的疾病）和“流行病”（epidemic，一种特定时间点的疾病）的术语，以及流行病学家（epidemiologists，研究或实践流行病学的人），至今医学界仍在使用这些术语。

流行病学家可以被看作是大众的医生。临床医生不同于流行病学家，因为医生关注病人的疾病与健康，并根据临床判断、经验和科学知识对每个病人进行诊断和治疗。但是，流行病学家关注人群的集体健康，有时也关注全球人口的健康。他们试图了解疾病的来源和其他对健康的负面影响，并估计有多少人受到感染，以及疾病可能如何在人群中传播。流行病学家利用统计、数学和生物模型以及科学知识来确定适当的公共卫生措施，以控制和预防健康问题。

虽然流行病通常与传染性疾病和疾病暴发有关，如COVID-19大流行。但流行病学家也可以研究非传染性健康问题，如吸烟导致的肺癌患病率或居住区谋杀率的上升。虽然这些健康问题的原因可能不同，但流行病学家用于调查这些问题的许多工具是一样的。作为一名疾病侦探，每个流行病学家都需要一个广泛的工具箱来寻找和调查线索。每个流行病学家工具箱的中心都是所谓的流行病三角形。这个三角形是一个模型，用来解释疾病的起因和导致疾病传播的条件之间的联系。这个三角形有三个角，代表“谁，什么和在哪里”的问题。“谁”指的是宿主，也就是患病的人。“什么”是疾病的原因。“哪里”指的是环境，或者是允许和帮助疾病传播的外部因素。流行病学家目标是发现有助于切断至少一个联系的信息，切断宿主、病原和环境之间的联系，阻止疾病的蔓延。

美国国家过敏和传染病研究所的流行病学家丽贝卡·普雷弗茨认为：“在过去，如果一名医生发现了让人生病的病菌，一些人可能会认为问题已经解决了。”现在我们知道仅仅发现微生物是不够的，流行病学是一门综合学科，我们需要了解宿主和环境如何相互作用导致疾病。通过使用先进的研究设计和分析技术，流行病学家可以利用关于人类或宿主的信息，包括遗传风险因素和有机体来寻找流行病传播规律。”

2020年3月，在COVID-19大流行期间，流行病学家内尔·弗格森和伦敦帝国理工学院的同事们发布了一个数学模型，详细描述了实施或不实施各种预防方法，对该疾病的潜在影响。这种新冠病毒正在迅速传播全球，各国医院的病床上挤满了患有急性呼吸系统疾病和其他并发症的病人。

弗格森在一份声明中说：“我们利用对疫情严重程度的最新估计表明，旨在减轻疫情的政策策略可能会使死亡人数减半，将医疗需求峰值降低三分之二，但这并不足以减轻医疗系统的不堪重负。”但是，弗格森和他的团队继续建议采取“更密集、更具社会性的干预措施”，如大规模的社会疏远，以减缓病毒的传播，防止数百万人死亡。他的小组的建议也成为许多国家的公共政策，以使新病例的指数增长趋于平缓。

（作者系中国科学院大学教授、国际科学素养促进中心研究员）

最重要的医学领域：流行病学

□ 李大为

