

“十万个为什么”的对话每天都会发生在家长与孩子之间，当这样的对话发生在教室时就是师生关系发展的重要时刻了。2015年世界经济合作与发展组织在PISA测试中首次提出让孩子“像科学家一样思考”，这是相比过去对学生识别科学问题、运用科学证据解释科学问题、解决科学问题的能力的考核而言一个更高的、全新的目标。

作为区域阅读课程项目的推广人，我从2014年开始主持全区阅读课程工作。长期以来，大家都觉得阅读是文科的事，其实不然。中国学生核心素养的第一个方面——文化基础的首要素养，就是人文底蕴和科学精神。应该说，科学素养教育是我国现阶段素质教育向纵深发展的切入点。那么，如何在阅读课程项目中推广科学阅读、提升学生的科学素养

呢？

拓宽阅读视野叩开一扇大门

在2015年4月23日世界阅读日这一天，我们项目组为拓宽阅读视野，以正阅读的全学科定位，召开了主题为“科学艺术跨领域阅读暨学校阅读节开幕”的区级会议，我们聘请了赵国和和杨杨所在的啄木鸟科学小组。最会画恐龙的赵国用一块黑板给孩子们讲：如果把地球的历史比作一天，那么恐龙生活在22:48—23:40之间，共52分钟。而人类，即使从周口店的北京猿人算

起，也只有9.4秒。也就是说，存在9.4秒的人类对存在52分钟的恐龙仍知之甚少。

一时间，这只恐龙的神奇力量叩开了孩子们科学阅读的大门，《它们：恐龙时代》《恐龙专家》《翼龙专家》《海龙专家》等科普作品在校园流行。然而，这就是科学素养的全部吗？显然，我们还没有促进孩子的科学思维发展，因为科学教育不仅是科学知识的传授，更是科学思想、科学方法的训练和科学精神、科学态度的培养。

区域层面科学阅读推广如何破冰

□ 舒 芳

像科学家一样探索思考

从现象观察到假说猜想，再到实验证明，通过动态的探索过程让学生懂得知识是在观察发现、好奇提问和探索中产生的。阅读课程项目希望遵循科学探究的逻辑，让孩子们逐层学习科学的基本概念和探究方法，观察、动手、思考、理解，甚至进入更加理论化的专科学习阶段。

从小学到中学，项目组让师生在学科探索中理解科学思想，践行科学方法。2016年12月，我们召开了朝阳区阅读课程项目“全科阅读”现

场会；2018年4月，召开了北京市阅读课程建设推进会。大家热烈探讨：如何发现科学类阅读素材，如何抓住读懂科学类作品的要素，实验报告如何设计和记录，等等。这是在“一道横线划过去，标准答案写下来”的传统课堂上看不到的惊喜；通过一个个观察、一个个实验、不断的提问和质疑，像科学家一样在无数次实验中发现世界的运转规律。

科学理性精神的人格化

科学素养教育是将科学理性精神人格化的过程，这是一个长期的过

程。我们的科学阅读为孩子们打开了一扇门，他们在项目研究推进过程中迸发的想象力与创造力让我们惊叹。比如，小学五年级的孩子在学校科学周之后绘制的科普绘本《心脏高铁》《眼睛里的摄影团》，颇有创意。而项目在区域层面进行教师科学阅读培训，并通过激励机制让有发展需求的教师在市、区级平台展示自己的专业和研究，也取得了成效。

现在全区进入到阅读课程项目的学校已经破百，开展科学阅读研究的学校也在积极探索。希望科学阅读不仅只让孩子对科学产生亲近感，更重要的是感受到科学家的工作本质：在无数次实验中发现世界的运转规律。只有这样，我们的孩子才有可能在前人的基础上去发明，去创造。

（作者单位：北京市朝阳区教育研究中心）

中小学推广科幻教育正当其时

□ 周 群

（上接第一版）

问题与困难

尽管科幻教育的推广有一些进步，但我们必须清醒地认识到，科幻教育成效显著者几乎都是名师或名校，从更大的范围来看情况并不乐观。目前中小学科幻教育的推广存在的主要问题与困难主要有：

第一，缺乏政策支持。2015年刘慈欣的《三体》斩获世界科幻小说大会雨果奖，这被称作中国科普科幻事业的标志性事件。然而，中国科幻的春天迟迟没有到来。而纵观当下的科幻教育，不论是学者如吴岩老师等人开展的研究，还是有志于科幻教育推广的一线老师的实践，抑或是媒体的参与，基本上仍是民间力量在发挥主力作用，推进力度明显不足。说到底，缺乏政策的支持是最关键的原因。

第二，科幻教育推广的师资力量严重不足。目前中小学开展科幻教育的主体是语文老师。由于语文老师自己没有足够的科幻阅读量，导致无法向学生推荐作品。另外，老师们既困惑于教学目标和内容应如何确定，又迷茫于该如何教。微调查的反馈结果中，有老师意识到作为语文教师，个人的科学素养不足以支持开展科幻教育的问题。

第三，对科幻教育如何落地中小学，还需要做更多的研究。在笔者看来，科幻教育落地中小学有不同路径。一是立足语文学科，以读写作为抓手，开展科幻教育；二是采用类似北京景山学校STEAM科幻选修课的模式，以科幻主题整合、打通各学科。不论哪条路径，都应力争课程化实施，将科幻教育纳入K12的课程体系。一旦进入课程体系，就会获得时间、师资、经费等相应保证。当然也有退而求其次的做法，如



2017年，深圳市宝安区滨海小学第十届缤纷科幻节中，孩子们与机器人共舞《你好，未来》。

开展科幻主题的专题活动；通过学校社团活动、科学节等开展科幻教育。

不论是立足语文学科，还是立足跨学科整合，对科幻教育都需要更深入地研究。比如，适合中小学生学习阅读的科幻作品（小说、电影等）有哪些？需要延伸阅读哪些科技类作品？中高考指挥棒的导向作用是否能真正激发学生的阅读和写作兴趣，以及是否真正培养学生的科学想象力和创新精神？在不同学段应如何确定教学目标与内容？有哪些行之有效的教学方法？

还有，各学科与科幻的关系是怎样的？能够在科幻教育中各自发挥什么作用？如何互相协作，共同发挥作用？究竟是否应该、以及应该如何对科幻教育

有效度进行评价？信息技术、VR/AR等技术、人工智能技术与科幻教育可以做怎样的融合？

对策与期待

针对上述问题与困难，简要提出对策，分列如下：

——动员各种力量，呼吁国家出台有利于科幻教育发展的相关政策，充分发挥政策导向作用，给予科幻教育强有

力的支持。

——由政府牵头，基础教育的有关部门与高校联手，针对科幻教育，开展更广泛和深入的研究。研究中应注意将成果转换为教育生产力。

——将科幻教育师资力量的培养纳入师训，统一规划。从科幻作品的阅读（包括数字化阅读）与写作，到科学素养的提升，均应开展专项培训。

——政府投入资金和人力物力，做好资源的开发与整合工作；组织科幻教育的一线老师与科幻教育专家、科幻作家、出版单位合作，共同开发K12科幻教育的教材、读本、教学案例集等。

——鼓励学校以多种形式开展科幻教育；动员更多的科幻教育专家和作家走进校园，参与科幻教育推广。

在笔者看来，中小学科幻教育的推广已不是“该不该”“能不能”的问题。这虽然是一个复杂的系统工程，但我们不能坐等政策。让我们在科幻的春天真正到来之前“抱团取暖”，在“如何推进”上多下功夫。这是我们力所能及的实实在在的在事情。愿我们以梦为马，结伴前行。

（作者系北京景山学校语文教师，北京市特级教师，市级语文学科带头人。“景山版”初中语文教材副主编，《中学生阅读行动读本》主编，教育部“国培计划”北大初中语文教学专家团队成員。）

学科教学中的科幻身影

广东科学学科名师吴向东，结合小学科学六年级地球与宇宙单元，设计了《逃离地球》的科幻主题。他要求学生创作的科幻故事不仅有具体的情节和人物对话，还必须涉及该单元中学到的一些知识，力求通过科幻创作，促使学生尽可能超越书本知识的简单应用，在交流、评价、激发中，不断加深对各类知识的理解，调整科幻创意，从而在分析、评价、创造的高级思维水平上展开认知活动。

北京景山学校的STEAM科幻教育团队更追求跨学科开展科幻教育。他们开设的初中科幻选修课，以后现代课程观为指导，采用项目学习制，一学期完成2个学习项目。如“构建未来城市”这一专题的项目学习，要求学生能够基于地理视角，通过小组合作设计有创意的作品，对未来城市进行介

绍与畅想。在项目学习过程中，多学科教师共同组成导师团，鼓励学生对科幻文本进行探究，通过与文本对话探讨未来的各种可能性，再通过创意表达呈现他们的思考结果。

科幻主题的项目制学习全过程分五个阶段：第一阶段，学生明确学习任务，特别是最终要完成的成果。第二阶段，专题阅读大量的科幻作品，并进行前沿科技的延伸阅读。这一阶段的阅读既包括纸质阅读，也包括数字阅读。第三阶段，学科教师从专题学习的角度进行点拨，强化科幻中“科”的特点，启发学生关注科学的现实与未来发展，帮助他们就某一专题展开想象时有一定科学依据和科学逻辑。第四阶段，学生以小组合作的方式进行创意表达的设计，并形成作品。第五阶段，各小组分享展示作品，展开互动交流。

语文中考命题的新突破

阅读和续写科幻小说被视为中考命题的新突破。2016年，北京市中考作文题目（二选一）继续打科幻牌：“据报道，在3D虚拟现实的校园实验室内，可以让屏幕里的蝴蝶飞到眼前，可以模拟在不同星球的重力实验，可以置身于恐龙生活的白垩纪，可以探索原子内部的无穷奥秘……在这样奇妙的实验室内学习，会发生怎样有趣的事情呢？请你发挥想象，以‘奇妙的实验室’为题目，写一篇记叙文。”北京市教委在科技创新教育方面的更多举措表明，科幻作品进入中考试卷，体现了北京市教委对国家提倡的科技创新这一发展战略所持的积极态度。

客观地说，中考“指挥棒”的导向作用颇为明显。自2015年中考试说明颁布之日起至今，北京市初中语文教学对科幻教育普遍呈现出“刚性需求”的特点。笔者所做的微调查中，针对“您是否愿意将科幻作品的阅读引入课堂”这一问题，43位老师选择了“愿意”，比例高达97.73%。2017年5月以来，“科幻教育学习共同体”微信群一直处于500人满员状态。平时，全国各地的一线老师和教研员多利用微信群与科幻作家们共同展开交流，实现资源共享；需要联手做事时，则彼此迅速响应，相互支持，形成合力。目前，科幻教育已经从北京辐射到深圳、上海、温州、郑州等地区。

近两年来，中小学语文教学高度重视整本书阅读，科幻教育也随之有了一定的推进：吴欣歆、许艳主编《书册阅读教学现场》1一书中，收录了北京朝阳外国语学校张媛老师所做的《三体》的教学设计；北京教育学院“名著阅读”教学研究论坛“科幻文学”分论坛上，张媛老师还分享了《海底两万里》的教学案例。北京四中初中部、北京二中、清华附中、北京京口小学等均开展了科幻作品的专题阅读。种种迹象表明，中小学语文学科的科幻教育，正在从中考前“临时抱佛脚”的应试型向常态型、鉴赏型转变。

北大附中的魏然老师则致力于高中阶段科幻教育的课程化实施。他在高中部开设的文学类选修课程，包括《科幻文学概论》《科幻影视概论》《<科幻世界>25年经典导读》，选课学生在高中三个年级均匀分布，每门课程授课持续1年中，包含结课后的寒暑假假期，用以扩展阅读与观影。

让科学知识参与孩子们的人格成长

科学阅读的一种打开方式

□ 曹勇军

南京市十三中的读书课程是由常规语文教学、启明星读书社和经典夜读小组三级组织组建而成的体系。它配有适合学生不同需求的三份书目：常规阅读的“基础书目”、启明星读书社的“漂流书书目”、经典夜读小组的“高阶书目”。

在书目设计之初，针对科学阅读这个盲区，我们突破常见的以文学作品为主的书目框架，把科学阅读的内容纳入书目，希望给学生一个全面、健康的知识背景和阅读框架。在基础书目中，我们收入科学阅读经典读物，如王梓坤的《科学发现纵横谈》、陈从周《梓翁说园》、霍金的《时间简史》等；还选了两本极有科学阅读价值的新作，一本是《赖声川的创意学》，一本是郑也夫的《神似祖先》。

在启明星漂流书书目中，我们进一步扩大范围，选入了刘慈欣《三体》等科幻小说、卡森《寂静的春天》等科学原著、江晓原《科幻电影指南》《科学外史》等科学文化读物、吴国盛《反思科学讲演录》等科学思想论著、蔡天新《数字与玫瑰》、王澍《造房子》等理科科学论著。

而在经典夜读的高阶书目中，则选入利奥波德《沙乡年鉴》、斯文·赫定《游移的湖》、赫胥黎《美丽新世界》、赵鑫珊的《科学·艺术·哲学断想》等多部科学作品和论著。我们根据书目给每个教室配置图书专柜，让科学作品进入孩子们的视野，让科学阅读成为孩子们阅读常态。

在学校大门口，有一排橱窗，是由启明星读书社、经典夜读小组“承包”的好书推荐走廊，每月

定期推荐5本好书，其中常有1本科学类作品或论著。在目前已推荐了150本好书中，经粗略统计，其中科学类图书有近30本，比如吴国盛的《什么是科学》、江晓原的《今天让科学做什么》、赖声的《发现之旅》、蔡天新《难以企及的人物》、潘富俊的《草木缘情——中国古典文学中的植物世界》……

重视科学阅读固然重要，但用什么方式打开这些作品和论著同样不可忽视。我们采用学生喜闻乐见的读书方式，帮助学生克服科学作品阅读的畏难情绪，让同学们在丰富多样、生动活泼的读书方式中亲近科学阅读，亲历科学阅读，提高他们的科学阅读能力和素养。

我们的启明星读书社每学期举办两次好书分享会，科学作品常常成为学生分享的对象。我们还邀请学者名家来学校，给读书社和夜读小组的同学开设“名家读书课”。我们注重选择具有理科背景、擅长写作的名家，让他们开设专题讲座，现身说法，说明文理交叉、文理互读对于未来创新人才成长的重要作用。

我们邀请南京理工大学付昌义教授开设了“科幻与科学”讲座，介绍科幻作品的内容、价值和阅读方法，推荐中外优秀科幻作品，掀起了科幻阅读的高潮；我们先后两次邀请浙江大学数学系蔡天新教授开设讲座，他的讲座“带着数学和玫瑰旅行”（2014年11月20日）、“从看见到发现”（2017年5月27日），不仅内容丰富，还充满了知识趣味，让同



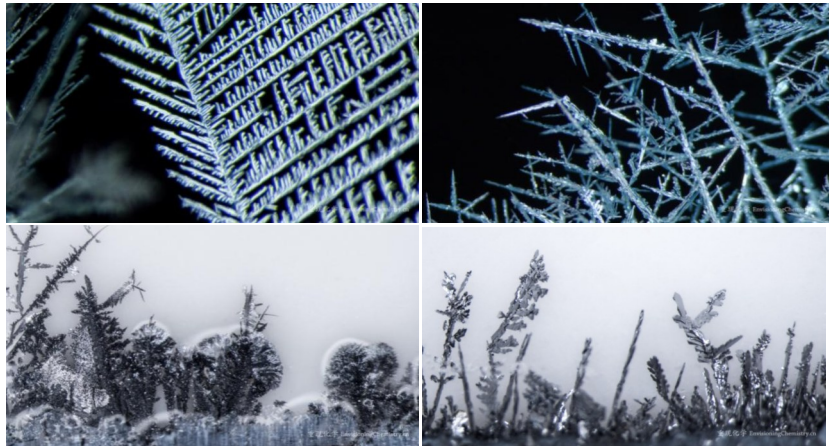
学生们在舞台上进行科学阅读分享活动，背景屏幕显示科幻主题内容。

学们大开眼界，大呼过瘾。尤其是他文理跨界富有创造的思维方式，为同学们树立了学习的榜样。

为了更好地推动学校的科学阅读，我们以高一学生为主，成立了“科幻读书社”。今年4月13日举行成立大会，科幻社同学们设计了自己的社团Logo，通过了章程，选出了负责人，制定了社团活动方案，开展丰富多样的科幻阅读活动，而其中最具有影响的活动，是与经典夜读小组合作在学校新青年剧场举办的夏季夜读沙龙：“黑暗森林之歌——刘慈欣《三体》的N种读法”。他们借鉴了媒体谈话类节目的形式，选择《三体》这部科幻名著，采用精心布置的舞台化场景，以嘉宾对话、角色朗读、歌曲演唱、舞台表演、主题辩论、影像图文传播等手段，把书中的核心内容、思想主题、观念原理、人物形象、关键细节、表达特色等展现在广大师生面前。

这种“项目化实施+主题性设计+多媒介表达”的打开方式，突出了科学之美、读书之美和创造之美，受到学生的欢迎，与学校其他学科及STEM项目联合，掀起科学阅读的高潮。它让我们看到科学阅读的光明前景，召唤更多的同学进入科学阅读之门，从而抵达未来公民的培养目标。

（作者系南京市第十三中学教师）



上图：铜与硝酸银反应置换出金属银。下图： 锌与硝酸铅反应置换出金属铅

《黑与白》：对立显锋芒

置换反应是化学中四大基本反应类型之一，是单质与化合物反应生成另外的单质和化合物的化学反应，包括金属与金属盐的反应，金属与酸的反应等。

你或许看过在试管里或者在烧杯里进行的置换反应，但你看过显微镜头下的置换反应吗？图片对比了置换反应中银（白色）和铅（黑色）两种金属截然不同的生长模式，拍摄使用了显微摄影技术，拍摄放大倍率为2-8倍，带领大家进入神奇的化学微观世界。

显微摄影是通过显微镜来拍摄的方法，显微摄影可以表现运动的景像，可以捕捉到肉眼不能直接观察到的、或者很短时间内发生的很多过程。也因此，显微摄影是可以再现研究过程的很完善的科学研究方法。在认识世界、认识美的过程中，显微摄影发挥了不容小觑的力量。

（李聪 高昕/文 梁斌/摄影）

美丽科学和中国化学会供科普时报专稿



+ 美丽科学 +