

# 馆校合作：构建未来的教育系统

□ 李秀菊

## 科学教育

教育是为了培养人才。科技人才的培养，需要全方位各个层次的高质量的科学教育。因而，仅仅有学校一家是远远不够的。全社会都需要行动起来，在更广泛的范围内提升科学教育的质量。馆校合作是促进校外融合，提升科学教育质量的途径和重要手段。这一点，在国内外都得到了广泛的认可！

提升科学教育的质量和水平，培养具有高水平科学素养的学生，就需要给学生更多的体验和从事科学探究的机会。宽松的氛围，自由的环境，充分地开展科学探究的机

会，能够更好地激发学生的好奇心，点燃学生开展科学探索的热情。家长都希望孩子未来能成才，望女成凤，望子成龙。那么，家长就要为之付出努力，比如高质量的陪伴，在日常生活中成为孩子与真实世界的连接的纽带与第一任老师。在学校里，所有人都希望老师非常热情，教的内容不仅仅限于教科书，给孩子们提供更多的激发想象力和创造力的道具和空间。上述这些，大家可能认为是理想的社会。实际上，只要我们带孩子走进科技馆、博物馆，这一切就变的没有那么难以实现。所以我们倡导馆校合作（museum-school collaboration）。

如何促进馆校合作为构建未来的教育系统做好充分的准备？中国

科普研究所主办的第十届馆校结合科学教育论坛上，众多专家学者、博物馆教育的实践者等进行了充分的讨论与交流。在这里，我简单加以总结。

首先，科技馆、博物馆要设置有专门的负责馆校合作的部门，至少也要有专人负责。众所周知，馆长们都是非常忙的，无暇分身来每天处理和学校的合作这样的小事。但是，设有专门的机构，或者专门的人来负责这件事至少说明馆长非常重视馆校合作这件事，并且给予了充分的支持。有专人负责，也保证了有事能找到人，一切都变得顺畅起来。

第二，馆校合作，多维度，多方式。在对象上来说，除了可以和中小学合作，还可以考虑幼儿园和

大学。从方式上来说，除了让孩子在博物馆里上课，博物馆的工作人员也可以走进学校的课堂，甚至帮学校开展科技节等活动。在资源方面来说，博物馆和科技馆可以作为资源的供给方，输出方，也可以作为输入方，比如请大学生来科技馆做志愿者，承担科学表演等工作。在服务对象上，博物馆科技馆除了给孩子们服务，还可以组织开展教师培训。简单一句话，路有千万条，看你走不走。

第三，提升馆校合作的质量和水平，避免走过场的唯一方法，是提升馆校合作的内容质量。提升内容设计质量，最主要的途径是提升科技馆博物馆内从事教育工作者人员的能力。科技教师对博物馆和科



馆的展品不熟悉，而脱离了展品的科技馆和博物馆的科学教育活动也失去了核心竞争力。因此，高质量的基于场馆的科学教育活动应该是科技馆、博物馆的教育活动研发人员开发完成。目前，我国很多科技馆博物馆的工作人员还缺乏这样的能力。这一点从第十届馆校结合科学教育论坛提问环节中好多都是关于资源共享的问题就能够看出来。

我们要让学生知道，学校不是学习的唯一场所，上下课铃声也不意味着学习的开始还是结束。无论是学校，还是场馆，为了让学生拥有更好的学习体验，为了构建面向未来的教育系统，共同努力，一起加油！

（作者系中国科普研究所副研究员，博士。曾在美国伊利诺伊理工大学教学与科学教育系做访问学者）

# 躬身实践：感悟化学与生活的紧密关联

□ 科普时报记者 李 苹



“现在我们要去的是格栅间，也是这个污水处理厂进水的地方，同学们可以身临其境体验一下‘味道’，感受一下刚才我们在展区图片里看到戴口罩学生们上课的情景……”10月26日，北京景山学校组织八年级全体学生，来到北京城市排水集团高碑店污水处理厂，开展化学综合实践活动，进一步开拓学生视野、丰富学生阅历。

地球有70.8%的面积被水覆盖，人

类真正能够利用的淡水资源是江河湖泊和地下水的一部分，仅占地球总水量的0.26%。贯通班化学的李燃老师向科普时报记者说，学生们通过参观展厅、观看纪录片及参观厂区的活动，初步了解污水处理的基本原理、流程、设备，让同学们增强治理污水和再生水利用的常识，深入感受到水资源的宝贵，体会到保护水资源的重要性，从而培养爱护水资源的意识。

紧接着，北京景山学校又带领学

生们来到位于大兴的义利北冰洋集团参观，李燃老师还在现场上了两堂课，教科书《化学》里第四单元的“水的净化——过滤”，让学生亲自做实验，来探秘污水是如何处理成净化水的；“无处不在的二氧化碳——汽水与发面”。汽水中的气体是什么呢？为什么喝了汽水容易打嗝？如何检测汽水中含有的二氧化碳气体呢？在面包烘焙的过程中为什么会变得蓬松？等等有趣的提问和学生亲自做的

实验，生动讲解了二氧化碳在生活中的应用，启发同学们到生活中去发现化学的影子，感受化学的魅力。

揉面、擀面、放馅，再捏成自己想要的形状，学生们在现场亲手制作并品尝了面包。北京市景山中学张灵臻同学高兴地说：我体会到了动手劳动的乐趣，又学到了有趣的知识。其中，李老师给我们讲解的有关汽水的化学实验最令我难忘，老师讲到了汽水中的气体种类与收集检验方法，将一瓶汽水震荡后塞上单孔橡胶塞，连接玻璃导管，玻璃导管连接盛有澄清石灰水的试管，过一段时间，试管内石灰水变浑浊了，原来汽水中的气体是二氧化碳呀！通过这次活动我们有了非常大的收获，体会到了化学与生活的紧密关联，也体会到了用化学实验解释生活奇妙现象的乐趣。

李燃老师向科普时报记者说，学校以开展这种活动为契机，一方面是利用社会大课堂的资源，丰富学生的科学视野，使学生亲身体验生活中化学的应用，培养学生科学态度的核心素养。另一方面，八年级的学生刚刚接触化学的学习，为了提高他们的学习兴趣，实现课堂教学的有效延伸，带着他们走进工厂，走进食品厂，培养他们学以致用的能力和意识，落实社会责任的核心素养。



蒂姆·李（Tim Lee）1977年生于美国洛杉矶，小时候的名字是Tim Xtreme Lee。他父亲给他起的中间名是Xtreme，与extreme（极端）同音，就是希望他日后成为特技替身演员。他没有遵从父亲的意愿，而选择了科学生涯。他本科在加州大学圣迭戈分校读生物学专业，并以优异成绩毕业。后来，他又在加州大学戴维斯分校获得博士学位。

获得博士学位后，李做了好几年的种群动力学模拟分析模型，逐渐觉得生活无聊。他说，在目前的科研项目上做了五六六年，一次也没见到三文鱼，一天到晚在屋里分析数据，没劲。于是，他想转行，试过好几种工作。有一回，他试了一把脱口秀表演，感觉非常爽，一发不可收了。

一开始，他只是尝试在学术报告PPT中掺入一点搞笑的内容。比如，在介绍鱼类洄游时，他加进美国演员托尼·兰道尔（1920—2004）的一张照片，并说道，“三文鱼是终生只怀一胎的，意思是它们繁殖一回就要死去，就像托尼·兰道尔一样。他正在繁育后代，恐怕死期不远了”。兰道尔在前妻去世后，于75岁那年娶了一位25岁的年轻女子，两年后得了个女儿，3年后得子。有些听众觉得李很逗，有些听众则不以为然，觉得他拿兰道尔举例有点过分。但他没有因为听到异议而止步。

为了准备脱口秀首演，李花了很大功夫，像期末考试前最后一周那么紧张。他创作了一些段子，练了又练，还研读了关于脱口秀表演的书籍。他说，“喜剧表演是很难的，但我就喜欢尝试困难的东西”。首演于旧金山BrainWash咖啡馆兼洗衣店举办，观众对他的表演褒贬不一，但他自我感觉良好。积累了一定经验后，到2009年，他决定将脱口秀表演作为主业，全职投入。到2017年初时，他的演出档期已经排得很满，说明他在演艺界站稳脚跟了。

转型为脱口秀演员后，李不再做科研，但是，他的科学根基和PPT制作技巧使他的脱口秀表演独树一帜。他的表演一般总是包括PPT演示环节，在PPT中，他将物理学、化学和生物学中复杂的科学原理和概念（从海森堡的不确定性原理到负性）简化成普通观众都能理解的笑话来加以阐释。他的基本表演套路是，先拿一个科学研讨会开涮，然后配合以一些视频。他有几个在YouTube上播放的节目已被点击播放50万次以上，其中一个节目先是正儿八经地讲解“金刚石中的共价键”，然后进入玩笑。他说，“我有一个新发现，发现了超级共价键，这是已知宇宙中最强的键，它发生于我室友的毛巾和一块肥皂之间”。

除了在全国各地的俱乐部巡回演讲，李还参加了探索传播公司科学频道“*How Do They Do It*（他们怎么做到的）”节目，与朋友合写了一个以制药公司为故事背景的情景喜剧剧本。他说，这个剧本恐怕很难最终拍成电视剧，因为其内容会激怒广告商。

现在，李自己的小家安置在加州圣迭戈县的一个小地方。他说，“我真想继续住在旧金山啊，但他妈的实在住不起。我们承受不了旧金山三居室公寓的价钱。中国彩票倒还有一丝可能，旧金山三居室的价钱降下来是绝对不可能的”。

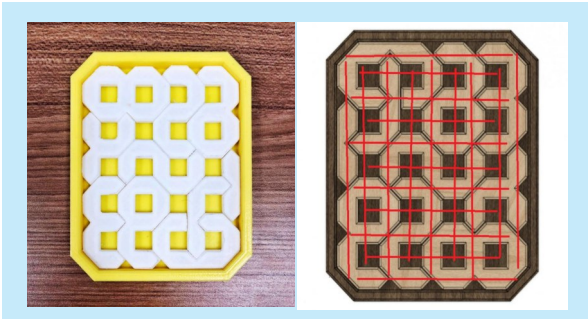
演出是逗乐，但李的创作和表演态度是极其认真的。比如，有一次好几位观众对他PPT文件的某一页内容有异议，他认真思考后，接受了观众的意见，修改了那一页。他在表演中最爱说的一句话是，“这个内容我可是做了很多研究的”。这不正是一位科研人员的口气嘛。

# 科研人员出身的脱口秀演员

□ 武夷山

# 用3D打印机制作一套数字拼图

□ 李 苹



前段时间在网上看到了这么一张照片：乍一看，有点眼花，仔细观察就会发现，它是使用从0到9的10个数字，在一个框里边拼成长方形。结构设计的很巧妙，看着也比较漂亮，于是笔者通过软件建模，用3D打印机做了一套。

首先，介绍一款建模软件，Fusion 360。它是著名的欧特克（Autodesk）公司出的综合性的云设计平台。融合了非常多的功能，它将工业和机械设计、仿真、协作以及加工组合在一个软件包中。在这里推荐它的重要原因，是它对学生、发烧友、业余爱好者和初创公司都是免费的。下面就准备好以下材料与工具一起来制作：一台可以上网的电脑、Fusion360或其他建模软件、Cura或其他3D打印切片软件、3D打印机以及3D打印材料、砂纸、钢挫等打磨工具。

**制作步骤：**  
第一步：仔细观察并分析图片结构。这个拼图结构非常简单，每个实体只需要画出草图之后向上拉伸就可以做出，难度主要就在画草图上。在这里为了降低难度，草图我就在一个平面上画了。

第二步：根据分析的结果绘制草图。先画好草图结构外面的框架，里面是9×11个小方块。这里我画的每个小方块的边长是20mm，外框宽是10mm。具体尺寸可根据需要进行调整。

第三步：根据草图进行拉伸操作，做出10个数字。这里需要注意拉伸出一个（数字）实体后需要把做好的（数字）实体移走，不然它会影响到下一个（数字）实体的制作。下面就是一个把数字做出来就可以了。

第四步：对做出来的数字进行缩小。因为我们的草图画的时候没考虑每个数字之间的间隔，如果按照现在的尺寸打印出来几乎每个数字之间几乎没有间隔，组装的时候会特别难组装。这里用简单粗暴的方式进行解决，把数字进行一定比例的缩小，这里所用的比例系数是0.95。10个数字到这里就基本制作完了，此外还可以对数字模型进行圆角优化，防止数字实体边角尖锐伤手。

第五步：制作底框。选中所有草图向下拉伸10mm，做出底板。选中外框向上拉伸制作外框。底框到这里就基本制作完成了，当然最好还是进行圆角或倒角操作等优化操作。

到这里我们的建模过程就结束了，下面就是进行使用切片软件和3D打印机的过程了。

下面考验智商的时候到了……虽然这个东西是我做的，但还是看了好几遍答案才拼成的。答案在哪里？上面的图本就是答案。



# 国际天文奥赛再来中国

科普时报讯（记者 徐玢）“天文学是科学中一个较小的领域，经常会被认为是发达国家所把玩的奢侈科学。我认为这个看法是错误的。通过学习，相信你们会意识到天文背景带来的不仅仅是认识宇宙规律，还会获得科学的思维和方法。”11月4日，为期9天的沿线国家及地区青少年天文观测交流活动暨2018年国际天文与天体物理奥林匹克竞赛在北京天文馆拉开帷幕，国际天文学联合会教育、科普、古天文学分会副主席，澳大利亚麦考瑞大学副院长和天体物理教授何锐思在开幕式上表示，希望参赛者能够享受挑战，结交跨国朋友，并积极参与东道主为你们准备的各种文化活动。

“一带一路”沿线国家及地区青少年天文观测交流活动，以国际天文与天体物理奥林匹克竞赛（IOAA）为主体，该赛事创办于2007年，由中国、泰国、印度尼西亚、伊朗、波兰、巴西等国家联合发起。目前，国际天文与天体物理奥林匹克竞赛已发展成为全球规模最大、参与范围最广的年度学科

奥林匹克竞赛之一，得到联合国教科文组织和国际天文学联合会的认可与支持，是全世界最引人注目的一周青少年天文教育活动之一。2010年，该赛事曾在北京举办，如今时隔8年，国际天文与天体物理奥林匹克竞赛再次登陆北京。

该活动由北京市科学技术研究院、北京市外办联合主办，北京天文馆承办，并由延庆区人民政府、中国科协青少年活动中心、中科院国家天文台、北京大学物理学院天文学系、北京师范大学天文系、北京天文学会等多家单位提供支持。来自39个国家和地区的46支队伍，207名学生、103名领队及观察员，共310人报名参加了此次比赛。

在为期9天的活动中，各参赛队将参加理论竞赛、观测竞赛、各国文化展示、颁奖典礼、闭幕式等各个环节。活动的举办也为促进“一带一路”沿线国家天文科普工作者及天文爱好者之间的互通互联搭建了平台，为各国之间提供了科普互动、文化交流、人员相通的良好契机。

2016年，由央视综合频道和央视创造传媒联合推出的《加油！向未来》第一季通过“口香糖开椰子”等贴近生活的科学实验走进了观众视野；2017年，“歼-10与百米冠军竞速”“蛟龙号深海实验”等节目内容，让观众感受了大国科技的震撼；2018年，“中国首只无壳孵化小鸡”“我为中国航天添燃料”等热搜词成为了网友热议的话题点。

# 一群人思想与行动的狂欢

□ 科普时报记者 马爱平

2018年，科普节目《加油！向未来》已经走到了第三季。节目每季都会有标志性科普大事件，到了第三季如何才能不落窠臼？这是节目开播前央视创造传媒总经理、总编辑过彤苦恼的问题。“不如，这次我们‘上天’吧。”过彤和节目团队这么说道。

于是，一系列看似不可能“上天”的工作便展开了。7月5日，《加油！向未来》官方发布了第三季将向太空发射一枚科普实验卫星的消息，并联合多家科普、教育、媒体单位，发起“我为中国航天添燃料”新媒体活动，面向全国青少年征集空间科学实验创意。短短两个多月的时间，“我为中国航天添燃料”话题阅读量就高达1.9亿，讨论量超过250万。活动不仅收集到了近300份天马

行空的太空实验方案，更吸引了中科院院士欧阳钟灿、海洋地质学家汪品先、科幻作家刘慈欣及郎朗、易烊千玺、吴亦凡、丁俊晖等人的助力，亦有百万网友说出了自己的太空梦想。有网友说：“我希望以后在太空中失重情况下能长到180厘米。”也有网友说：“要一起为祖国的航天事业加油！”节目征集上来的太空实验，既充满童趣又不失科学性。有小朋友因为自己想要在太空中吃馒头，发明了蒸馒头器；有小女孩因为喜欢冰雪奇缘，便发明了太空雪花机。从一句话到近300份实验方案，科学不是一场孤独的旅行，而是一群人思想与行动的狂欢。

10月27日，中国首枚民营运载火箭“朱雀一号”完成首飞，但其所搭

## 课堂内外



载“液态金属实验”“土豆腐败实验”的《加油！向未来》科普实验卫星却未能顺利入轨。虽然没有最终实现理想，但它承载的科学梦早已飞向太空。央视《晚间新闻》栏目当晚耗时7分钟，以《民营航天，加油向未来》为题全面报道了发射事件。刘慈欣在节目制片人王雪纯的信息里也表达了敬意：“多年以后，在回顾航天史的时候，这一天将被作为一个伟大的开端来纪念。中国的民营航

天，虽然还未达到预定的目标，但也升上了令人瞩目的高度，更多的新鲜血液，更多的创造力和希望正在涌向中国航天。从未来回来看，她刚刚启程，航向一片广阔的新空间。”

央视综合频道副总监许文广说：“在科学探索的道路上，不是只有成功才能被铭记。《加油！向未来》这档节目不仅是要普及科学知识，更要传递科学精神。科学探索的脚步不会因为困难和挫折而停滞不前。”