

探索青少年科技教育“淄博路径”

——“蒲公英”行动计划实施三年成果丰硕

□ 王伟 乔金龙

科普经验一线谈

从“课程、馆校联合育人、科普、队伍、竞赛”五个维度入手，系统推进青少年科学素养提升和科技拔尖创新后备人才培养工作，山东省淄博市科协与市教育局着眼全市青少年科技教育现状和需求，坚持系统观念，运用有解思维，联合推出《淄博市青少年“蒲公英”科技教育三年行动计划》，创新探索青少年科技教育的淄博路径并取得丰硕成果。

馆校深度融合，抓牢联合育人“牛鼻子”

积极响应“双减”计划，深度挖掘科普资源的教育价值，线上线下并举，力求把课堂真正搬进科技馆中。淄博市科技馆316件展品在设计之初就注重对标中小学课标，一半以上展品实现了原创设计和功能优化。

计划实施以来，市科技馆积极与多所中小学签署馆校联合育人战略合作协议，同全市20余所中小学、校外机构达成合作意向，共同策划丰富多彩的科技深度研学活动，邀请学校教师到馆内开展现场教学。针对各年龄段学生特点，依托馆内资源创新开发《“齐”妙科学之旅》馆校联合育人课程50余部，入驻央视视频、闪电新闻、学习强国等媒体，累计点击量近800万次，并利用线上科技馆等平台，陆续向社会免费展播，打造学校科技教育“第二课堂”。

打响科普品牌，掀起科学梦想“追星潮”

坚持一流标准，注重引进高层次资



图为学生在体验健康餐桌展品（图片由作者提供）

源，让淄博的学子在家门口就能享受国内一流的科技教育。计划实施以来，积极对接国内多家高端科普专家团队，常态化开展“蒲公英”科普大讲堂系列活动，分4批次邀请20位科学家，深入全市11个区县142所中小学奉献了142场科普讲座，让学生零距离感受到了科学家的魅力，在中小学大力弘扬了科学家精神。

校内大讲堂精彩纷呈，校外嘉年华异彩纷呈。2021年10月，联合有关机构共同举办全市首届青少年“蒲公英”科技嘉年华活动，国内高水平团队的科技表演秀、独具趣味的科技大集、紧张激烈的科技挑

战赛，三大板块、6大项目、23个科教团体，惠及全市1万余名学子。

夯实队伍基础，成立专业成长“智囊团”

从“依靠兴趣自己学”，到“依赖专家领着学”，再到“同伴互助一起学”，现在则是“相互督促比着学”。计划实施以来，按照“建组织、引资源、抓培训”的思路，采取专家引领、同伴互助等形式，搭建科技辅导员专业成长平台，推进科技辅导员培训常态化、长效化。去年以来，全市“蒲公英”科技辅导员专业素养提升系

诺奖获得者深情回忆“引路人”

校长的“小纸条”打开了科学探究之门

□ 王恒

诺奖人的成长路

1993年诺贝尔生理学或医学奖获得者理查德·罗伯茨上小学时，遇到了他一生中第一位良师益友——校长布鲁克斯先生。

他在致辞中国青年的信中深切地怀念这位老师：“从8岁到11岁，我在英格兰巴斯的一个教区小学上学。校长名叫罗纳德·布鲁克斯是一个很正直的人，对许多孩子都产生巨大的影响。”

理查德·罗伯茨在信中举例说，校长知道他喜欢钻研问题，“他就经常在路上截住我，从口袋里掏出一张纸条给我，上面写着有关数学和逻辑学的小测验题。随着时间的推移，题目越来越难，但我很喜欢。不仅如此，这些小纸条还点燃了我对数学和探索问题的热爱，这种热爱至今还保留在我的身上。我与这位我很钦佩的人这种简朴的交往，对我的一生有深刻的影响，我永远怀念我们一起走过的道路。”

罗伯茨深深的怀念是发自内心的，幼年是人的一生中最关键的时刻，罗伯茨从

已经深入到他的内心世界。

在自学中得到无比乐趣的罗伯茨，对学校的教育感到厌烦。16岁那年，他第一次未能通过A级物理考试，这是进入大学必须的事。重读了年之后，罗伯茨考入了谢菲尔德大学化学和有机化学专业。

上大学时，罗伯茨选了生物化学作为辅修，这门课需要死记硬背，而且大多数实验又枯燥无味，罗伯茨十分厌恶这门课，苦熬了一年，总算学完了这门课。没有想到，30多年后，讨厌生物化学课的他居然获得了诺贝尔生理学或医学奖。

罗伯茨结束了谢菲尔德大学学业后，师从戴维·奥利斯教授攻读博士。戴维·奥利斯是位有机化学家，一位能激发和抓住别人想象力的人，做他的研究生是很幸运的事。和罗伯茨在同一实验室工作的是博士后黑泽明，罗伯茨从他那里学到许多本事。从小就喜欢实验的罗伯茨，真正的实验生涯就是从这里开始的，罗伯茨对两位老师的教导非常感激。

1962年诺贝尔化学奖获得者约翰·肯德鲁写的《生命的线索》一本书，改变了罗伯茨研究方向。虽然上大学时罗伯茨也学

过生物化学，但他对生物化学十分厌恶，而这一次的确不同了，约翰的书深深地吸引了他，他似乎是第一次接触到了真正的生物化学。他决心从事生物化学研究。

此后，罗伯茨便把自己紧紧地与生物化学联系在一起了。他四处奔走，想找一个能从事分子生物学研究的实验室工作。罗伯茨是幸运的，哈佛大学生物化学与分子生物学教授斯特罗明哥接纳了他。1969年1月1日，罗伯茨全家飞往美国，开始了冲击诺贝尔奖的艰难历程。

经过多年的刻苦研究，基因破裂的过程被罗伯茨等人的发现证实了，破裂基因是生命体的最普遍的基因结构。“每个人都认为基因的排列是准确地按照一个模式进行的，所以破裂基因的出现是一个巨大的惊奇”，按照罗伯茨的说法，在生命体内的基因是各不相同的。

由于罗伯茨的成就，他被授予1993年诺贝尔生理学或医学奖。罗伯茨取得的成就除了自己的努力之外，最主要的原因就是他在人生中最前进一步都遇到了能真心帮助他的老师，特别是在他逐步走入学海的第一步就遇到了校长布鲁克斯先生。

来这里听大自然“讲”故事

□ 科普时报记者 胡利娟

科普这十年

“这条大道上乐趣多多，老人可以骑车或漫步，小孩认识了解各种树种，成了‘网红打卡地’。”周末，家住北京城市副中心的杨冰女士带着全家人，一起畅游在家门口的城市绿心森林公园，尤其是公园内的这条5.5公里长的星形环路上，二十四节气树种依次排开种植两侧，形成“春赏桃李、夏伴梧桐、秋染银杏、冬见苍松”的四季森林景观，老人孩子都喜欢。

这个位于通州区大运河河南岸、占地面积11.2平方公里的大公园，是由昔日的化工集聚区变身而为现在的城市“大氧吧”。金秋时节，金黄、碧绿、橙红色的叶子交相辉映，一座理想中的“城市森林”就在眼前。

“把森林种进城市，让生态走进生活。”近年来，像这样的“大氧吧”，越来越多地在城市里的废弃地、边角地兴建起来。

这仅是我国造林绿化行动的一个缩影。“推窗见绿、出门入园”，随着城市绿化面积增多，公园不仅是休闲场所，这里丰富的生态资源，对于孩子们来讲，还是自然教育的好地方。

城市森林：游玩中长知识

作为闹市中“挤”出来的森林，位于北京市东城新中街的城市森林公园，既满足了周边居民休闲、健身需求，还有古树年龄测定、碳汇知识、北京常见鸟类等科普内容，同样趣味盎然。

“现在逛逛公园，就能了解自己日常生活的碳排放，以及需要栽植多少棵树来进行碳中和。”方先生告诉记者，公园内放置的碳足迹计算盘，亲自动手玩玩，一目了然。

作为官方碳补偿标识的圆形、绿色“车站”，近日成了市民的“抢手货”。它可

以通过在专项植树点栽植8棵栓皮栎等乡土苗木来支持碳中和。根据测算，这8株苗木生长20年所产生的碳汇量，可以中和1辆家庭小客车行驶1年所产生的碳排放量。

“与一般树种相比，栓皮栎在固碳方面能多吸收14%的二氧化碳。”北京市园林绿化规划和资源监测中心科长张峰介绍说，栎树碳汇能力强，是碳中和的先锋树种，不仅长寿，还不需要太复杂的管护。

为方便市民参与“碳中和”，北京市园林绿化局于今年启动了“碳中和进百园”行动，在全市范围内选择100个公园，通过打造互动式的碳中和宣传参与系统，让参与者了解应对气候变化国际背景、国家政策等科普信息。

党的十八大以来，十年间，我国已有152个城市成为“国家森林城市”，城市人均公园绿地面积从11.18平方米提高到14.78平方米，7500多个乡村成为“国家森林乡村”，村庄绿化覆盖率达到28.99%以上，实现森林城市推窗见绿赏景、美丽乡村宜居宜业宜游。

“自然教室”：让湿地走进校园

不仅是公园，被誉为“地球之肾”“物种基因库”的湿地，因具有涵养水源、净化水质、调节气候、维护生物多样性等多种生态功能，也成了展现美丽中国的“自然课堂”。

近日，青海省成立了全省首个“校内湿地科普宣教馆”，便于学生们能够在课余时间身临其境地体验湿地之美。作为此次湿地保护的参与者、践行者与守护者，西宁市第一中学的学生们开心不已：“在这里，我们可以认识野生动物，了解湿地功能，主动参与湿地保护。”

学校相关负责人介绍说，这座科普宣教馆是探索“湿地+自然教育”新模式，它以“湿地景观自然教室”为载体，借助图文、模型、标本、音频、视频等形式，通过声音互动、生境场景营造、互动翻版，展现西宁湟水湿地公园“春、夏、秋、

冬”的生态美。

同时，校内还开通了让湿地走进校园、让校园走进湿地的双向通道，将有效实现志愿服务与绿色研学、社团活动的有机结合。

“我国以全球4%的湿地满足了世界五分之一人口对湿地生产、生活、生态和文化等多种需求。”国家林业和草原局湿地管理司司长吴志民表示，经过多年努力，我国公众湿地保护意识不断增强，湿地保护修复力度不断加大，湿地生态状况持续改善。目前，全国28个省市区先后出台湿地保护法规，建立了602处湿地自然保护区、1600余处湿地公园，湿地保护率达52.65%。

国家植物园：科普课堂打卡地

邂逅林间精灵，植物种子找妈妈，花言叶语，还有“茎”然是你……周末，许多孩子徜徉在位于广东省广州市的华南国家植物园，吸引他们来这里的是“能学到知识”。

从热带雨林到高山植物，从奇花异果

到沙漠植物景观，华南国家植物园每一个景点园区，都在讲述与科普有关的故事。它们既是假日休闲的打卡地，又是科研科普的课堂。

有“中国南方绿宝石”之称的华南国家植物园，是继在北京设立国家植物园后，今年国务院批复同意设立的第二个国家植物园。

“见血封喉树”、承重30公斤的王莲、大蒜味儿的蕨藤藤、“空心树”……在热带雨林温室，游客在看到许多有趣植物并了解它们的特点后，不时发出惊叹声。

“这是一本书、一堂课难以实现的自然教育。”科普讲解员介绍说，让孩子走进自然，轻松学习动植物生存的智慧，感受生命之美，听大自然给你讲故事。

“建立国家植物园，不仅带来了生态保护体制机制的改革创新，也带来了全民共享的‘自然课堂’。”国家林业和草原局相关负责人称，兼有科研、教育和游憩功能的国家植物园，将为公众提供更多走进自然、认识自然、享受自然的机会，为全社会提供优质生态产品和服务。



北京城市绿心森林公园。何建勇 摄

习近平总书记在全国科技创新大会、两院院士大会、中国科协第十次全国代表大会上强调，要“加强国家科普能力建设”“发展素质教育”“加快建设教育强国、科技强国、人才强国”。

国家科普能力建设体现为一个国家向公众提供科普产品和服务的综合实力，主要包括科普创作、科技传播渠道、科学教育体系、科普工作社会组织网络、科普人才队伍，以及政府科普工作宏观管理等方面。日前，中共中央办公厅、国务院正式印发《关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见》，树立了新时代大科普的新理念，构建了政府、社会、市场等协同推进的社会化科普教育的大格局。“加强国家科普能力建设”是建设教育强国、科技强国、人才强国的重要基础，是全面建设社会主义现代化国家、全面推进中华民族伟大复兴的重要保障。

新时代的教育正努力实现从“应试教育”走向“素质教育”。“发展素质教育”当然包括科学素质教育。

科学素质是公民素质的重要组成部分。《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》规范了科学素质建设，推动了教育改革发展。习近平总书记曾指出：“没有全民科学素质普遍提高，就难以建立起宏大的高素质创新大军，难以实现科技成果快速转化。”“希望广大科技工作者以提高全民科学素质为己任，把普及科学知识、弘扬科学精神、传播科学思想、倡导科学方法作为义不容辞的责任，在全社会推动形成讲科学、爱科学、学科学、用科学的良好氛围，使蕴藏在亿万人民中间的创新智慧充分释放、创新力量充分涌流。”

目前，我国建成了世界上规模最大的教育体系，截至2021年，全国共有各级各类学校52.93万所，在校生2.91亿人，专任教师1844.37万人，各级教育普及程度均达到或超过中高收入国家平均水平。科学教育在教育内容中的比例增加、难度增大，科学教育不仅建立在计算机、大数据、云计算等信息技术基础上，而且也建立在脑科学、认知科学、神经科学、基因组学等前沿生命科学生物技术的基础上。教育同广泛深入的科普挂钩，提高了科学性，拓展了受众范围。

在科技创新上，2021年，全国共投入研究与试验发展经费27956.3亿元，比上年增长3563.2亿元，增长14.6%；全国基础研究经费1817.0亿元，比上年增长23.9%。2022年中国创新能力综合排名上升至世界第11位。基础研究和原始创新不断加强，一些核心技术实现突破，战略性新兴产业发展壮大，载人航天、探月探火、深海深地探测、超级计算机、卫星导航、量子信息、核电技术、大飞机制造、生物医药等取得重大成果，量子计算原型机、三维量子霍尔效应、凯勒几何核心猜想等科学前沿领域取得重大原创性突破，在新一代超大规模集成电路融合类脑计算芯片、人工合成淀粉等应用领域取得突破性进展，我国已进入创新型国家行列。

要进一步走向创新型国家前列、跨入世界科技强国，需要培养更多适应高质量发展、高水平自立自强的各类人才。目前，我国人才队伍快速壮大，全国人才资源总量达2010年的1.2亿人增长到现在的2.2亿人以上，其中专业技术人员从5000多万人增长到8000万人以上。各类研发人员全时当量达到480万人年，居世界首位。我国已经拥有一支规模宏大、素质优良、结构不断优化、作用日益突出的人才队伍，人才工作站在了一个新的历史起点上。

习近平总书记特别重视青少年科技人才的发现和培养，在2020年就强调，“好奇心是人的天性，对科学兴趣的引导和培养要从娃娃抓起，使他们更多了解科学知识，掌握科学方法，形成一大批具备科学家潜质的青少年群体”。

我们新时代的科普工作者，就是要着眼于提高全民科学素质，有效地开展科学技术普及教育，大量培养科技创新人才，直接服务于建设教育、科技、人才“三大强国”的宏伟目标，这是多么伟大而光荣的历史使命！

（作者系国家教育咨询委员会委员、中国科技馆原馆长、研究员）



推进新时代科普是强国之基

□ 王渝生

余生趣谭

刚毅坚卓 马国馨 院士篆刻