

# 凝聚校内外合力，擘画科学教育新范式

## ——虹口区高质量发展中小学科学教育的探索与实践

暑假伊始，不少虹口学子又开始了“追星”。他们所追的，并非文艺明星，而是去年7月由复兴高级中学、虹口区青少年活动中心联合冠名，在太原卫星发射中心发射升空的“虹口复兴号”光学遥感卫星。一年来，借助卫星传回的数据，“虹口复兴号”这个名字正越来越频繁地出现在虹口学子的各类创新研究课题中。

为了帮助学生更高效地“追星”，仅今年上半年，虹口教育就围绕“虹口复兴号”光学遥感卫星的应用，对中小学校的科技辅导员开展了8次空间技术专题培训，以此提升对学生相关创新课题的指导质量。在第39届上海市青少年科技创新大赛中，有多位虹口学子凭借“虹口复兴号”的相关研究课题摘得殊荣。

科学教育是提升全民科学素质、建设教育强国、实现高水平科技自立自强的重要基础，加强新时代中小学科学教育工作至关重要。作为全国首批中小学科学教育实验区，虹口区通过建设“三横三纵”立体网，从条件课程的一体化设计、科学教师队伍建设和科学教育资源整合等方面不断发力。

卫星冠名、区馆合作、大师课堂、“未来科学家”计划……为做好科学教育加法，在高质量实施国家科学课程的同时，虹口教育建构起了层次丰富、覆盖面广的科学课程群，不断加速科学课程的扩容提质，从而激发更多青少年的好奇心、想象力、探求欲，培育具备科学家潜质、愿意献身科学研究事业的青少年群体。



外东校已分获复旦大学生命科学学院、医学院“创新实践人才”培养基地校授牌。虹口高级中学、上外附中中等5所高中和区青少中心作为上海市青少年科学创新实践工作站的实践点，每年培育高一学生进站学习实践。如今，虹口区内已有45所中小学校和相关科普机构结对。

为更好地整合社会力量，为学生打造更广阔的科学学习空间，虹口区人民政府还与上海科技馆进行了区馆合作签约，共建共享科学教育资源，携手推进校外科技活动课程的研发、专题研学营的开展、科技馆示范校的建设、科学教师的专项研训等工作。进阶式、多渠道的科学教育培养模式不仅提升了区域青少年的整体科学素养，更为探索科技创新后备人才的贯通培养路径奠定了坚实基础。

在虹口区教育局局长孙磊看来，这归功于虹口区在科创人才培养实践中提炼出的“种子培养”工作法——在孩子们的心中种下科学的种子，激发科梦、科研心，通过“松土、护好苗、搭架子”三阶段，助力“未来科学家”成木成林。

近年来，虹口区致力于探索学生创新素养培育的新模式新路径，以虹口青少年科创人才培养工程为孵化“基地”，倡导“学生兴趣为基础、问题解决为导向、项目实践为特征、创新课题研究为主要内容”的培育方式，通过三级管理、四项核心、四导师制、多元评价(3+4+4+N)的模式，对科技后备人才开展早期培养、中期评估、后期跟踪，培育了全学段1000多名中小學生，孵化了600多项创新课题。

在全方位科学育人环境的浸润下，虹口区已有1所学校入选教育部中小学人工智能教育基地，5所学校获评上海市科技教育特色示范校，3所学校获评国际生态学校，6所学校获评上海市防震减灾科普示范学校，2所学校获评上海市中小学知识产权示范学校。

积极探索与实践高质量发展的中小学科学教育，离不开一支善教学、精业务、肯付出、强科研的教师队伍。为全方位提升科学教师的专业素养和实践能力，虹口区成立了科学教育指导委员会，聘任14位行业顶尖专家担任委员，构建多途径交互的科学教师队伍建设体系。在科技素养方面，区青少中心、科技实践中心对各校科技辅导员先后开展了人工智能、空间技术和区馆合作三个主题的专项培训，提升科技辅导员的课题指导能力。在近五年的上海市青少年科技创新大赛教师版块竞赛中，来自虹口区的科技辅导员已斩获全国奖项3项，市级一等奖9项、二等奖10项、三等奖23项，成果丰硕。

虹口区教育局局长孙磊表示，虹口区秉持“让科学的种子在每个孩子心中生根发芽”的核心理念，聚焦“三横三纵”科学教育立体网的优化完善，依托区域已有“虹课优学”“虹师润心”等平台，打造“虹科优创”科学教育新品牌，支持鼓励学校共同开创“一校一品”“一校多品”的可持续教育品牌发展新局面，与全国中小学科学教育实验区同一协同组成员共建共享科学教育资源，实现区域科学教育的转型升级。

转型创新，以“种子培养法”育“未来科学家”

当前，上海正在加快建设具有全球影响力的科技创新中心。为更好推动青少年创新人才培养，上海市教委联合世界顶尖科学家协会上海中心实施“未来科学家”培养计划，每年在全市范围寻找有良好科创基础和科创潜质的学

### 扩容提质，五大联盟打造一体化科学课程

今年4月，在F1中国站赛场，复兴教育集团的学生代表有幸走进索伯车队维修区，近距离观赏F1赛车并与车手交流，为F1进校园活动中的赛车车身设计打开了新思路。

为更好地推进和完善区域科学教育“一条龙”的布局和实施，虹口区教育局顶层设计、统筹推进，引领区内学校科技特色的从有到优、从优到特。根据学校发展方向、软硬件条件、区域产业发展等多方面考量，虹口区确立了人工智能、集成电路、生物医药、低碳环保、航天航空等五大科学教育项目联盟校作为战略支点，发挥教育集团和联盟校优势，解决科学教育转型升级过程中的难点问题。

在高质量实施国家科学课程的同时，近年来虹口区建构起层次丰富、覆盖面广的科学课程群，加速科学课程扩容提质。目前，在虹口区的62所学校中，已有55所打造了科学课程建设方案，55所拥有科学类校本课程，61所学校拥有科学社团，58所学校将科学教育纳入课后服务。此外，虹口区青少年活动中心还打造了校外科技教育课程体系，形成人工智能、创客、电子、科创、生物等多个跨学科小组，开发了教材、数字课程以及176节科技微课，并指导五十二中、曲阳二中等校开发了科技类校本课程，深化校园文化内涵。自2017年启动“彩虹计划·科学素

养工程”以来，虹口区积极推进区域科普活动全覆盖，开展贯穿全年的科技节系列活动，年均150多场。近年来，虹口区打造了“翼启·向未来”“科学魔法秀”“科普游园会”“小小科普讲解员”等具有品牌效应的区域特色科普活动，通过近距离接触、沉浸式体验等多种途径，将科创种子种进孩子们的心中，年均惠及5万人次以上。结合热点教育模式，虹口区还积极引进新项目，如F1进校园、信息学奥林匹克竞赛小初高贯通式培养、“虹口复兴号”遥感卫星课程开发和研学活动等。

为推进科技教育系统性功能性布局，虹口区通过开展区域科技特色校评选，对18所区级科技特色校和75个科技项目加强指导，扶持学校打造精品，并在此基础上遴选一批覆盖不同学段、不同层次的区级科学教育实验学校。

### 聚智汇力，构建科学教育贯通培养模式

在积极发挥课堂主阵地的作用外，虹口区进一步拓宽社会大课堂的边界，持续发力做好科学教育加法。

今年5月，上海科技馆、中国科学院上海微系统与信息技术研究所、中国科学院上海技术物理研究所、中国科学院上海天文台、上海四联水务科技等6家单位成为虹口区

首批科学教育实践基地。

为创造贯通校外内沉浸式学习环境，虹口区在原区青少年科技实践中心的基础上，通过软硬件两方面提升品质内涵和工作能级，成立了科学-工程教育中心。如今，虹口已有四个“中心”(区创新实践人才培养研究中心、区科学教育发展研究中心、区青少中心-科技实践中心、区科学-工程教育中心)作为推进区域科学教育的核心力量。四个“中心”将集聚资源、外引内联，与十所高等院校、科技馆博物馆等科普场馆，以及高新企业紧密合作，共同开发科普项目、科技课程、先修课程等，实现课内外实验实践资源的有效整合和一体化衔接，形成共育创新人才实践的良性循环。

在四个“中心”的指导下，虹口区各中小学校已与各校外优质教育资源形成紧密联动。如复旦大学附属复兴中学、华东师大一附中、上财北郊、上



### 广中路小学

作为一所以生态环保为特色的上海市科技特色示范学校，广中路小学紧紧围绕“绿色广中”，将生态文明教育融入学校科学课程建设、博物馆社团活动和校园科技节等活动中，引导学生关注学校、家庭、社区中的生物环境问题，培养学生关爱自然环境、善用自然资源、维护自然的责任心和实践能力。

学校围绕虹口五大科学教育项目联盟之“生物医药”板块，打造校园农场，开发校园“中草药”特色项目，设计并开展“小神农”草本与健

康项目化活动，让学生以“小神农”身份，在对学校土壤进行理化实验的基础上，分析并绘制校园草本植物种植分布图，为植物学创新课题研究打下基础。

在“土壤的秘密”课程实施的过程中，学生走进博物馆学习，结合教师开发的学习单，在环境因子互动实验室，学习光、温度、水、土壤4个主要环境因子与生命之间的相互关系，探讨水土流失、土地沙漠化等生态问题的现状和治理之策，让环保意识在心中扎根。

### 曲阳第二中学

DI工坊和OM空间是曲阳第二中学的学生们最喜欢的科技活动场所。结合DI和OM竞赛，学生根据给定的主题进行剧本编写、方案设计、道具制作和戏剧表演，从探究过程中发现自己的兴趣和特长，在动手动脑的过程中建立创新思维、提高实践能力、培养合作精神，实现自我价值的提升。

学校将科技教育融入日常教学活动中，以DI工坊、OM空间、智享无人

机、智造机器人等特色课程为核心，形成了“创”“智”系列科技创新校本课程群，让每一门课程都能“跨学科”。

DI工坊课程涵盖了数学、物理、美术艺术、信息科技、科学、劳动技术等多学科，涉及音乐表演、剧本创作、手工制作等多个领域，分为基础和进阶两个层级。课程充分利用各类学校和社会资源，为学生提供了丰富的实践机会和展示平台。近年来，该校学生在各类DI竞赛中屡获殊荣。



### 曲阳第四小学

作为全国中小学人工智能教育基地、上海市教学数字化转型整体试点样板校和虹口区科学教育特色校，曲阳第四小学拥有“明日之星”“创新大赛”“机器人”三个区科技特色项目，坚持致力于拓展科学实践活动和有效开发科学教育资源的实践与探索。

学校以新技术赋能为主线，围绕“立足国家课程、优化学习空间、拓展实践活动”三条途径拓展科学实践活动和科学教育资源，全面提升学生科

学素养。在此过程中，学校将课程与新技术深度融合，通过整合数字化资源和智能教学管理，引导学生高效自主学习，促进课堂师生互动，利用教学互动教具及DIS数字化实验设备提升科学思维。

学校开设了机器人、科技项目实践、STEM等15个科学社团，为学生的个性发展提供广阔平台。此外，学校还打造了凸显“自主·创意”和“体验·创想”的PBL学习空间，通过多屏同步展示学生作品和讨论成果。

### 北郊学校

上学期北郊学校的一堂科技社团课上，学生们在老师的带领下用不同材料进行保温性能测试。与传统的用温度计来标记各时间节点温度这类记录方式不同，学生们通过童芯派主控板、温度传感器和点阵显示屏的硬件组合自主编程，并设计了能高效、实时监控各组实验温度数据变化的实验工具，突破了传统实验教学的时效性低和精度不足的局限。

人工智能和机器人创新教育，在北郊学校不仅仅是一门课程，更是一种跨

学科融合的学习方式。学校鼓励学生将机器人技术与数学、物理、计算机科学等学科知识相结合，并将所学知识应用到实际生活中，解决环境污染、交通拥堵等社会问题，提升学生社会责任感。

为推动机器人创新教育持续发展，北郊学校积极引入前沿技术和先进设备，为学生精心构建了一个充满挑战与机遇的学习平台。学生在通过机器学习编程、机械设计等专业知识后，还可以参与各项机器人竞赛活动，将理论知识转化为实践能力，激发创新潜能。

### 复旦大学附属复兴中学

作为上海市科技特色学校，学校将“科学探究、科学应用和科学理解能力”融入“复兴人精神”之中，通过构建科学教育课程体系，培育高素质创新人才。在“复兴立达”科创坊课程中，学生通过高水平实验室平台，开展“通识+专修”的学习与实践。通过三个梯度的科创教育课程群，学生根据个人兴趣和特长自主选择研究项目，塑造严谨求真、理性思维、不懈探索等科学品质。

学校积极引入优质教育资源，探索创新人才教与学的新方法。通过与企业携手研发“虹口复兴号”遥感卫星等相关课程和实践活动，为学生打开

了一扇接触前沿科技、探索地球科学的窗口。

一方面，学校通过建设高水平的“姚晶走廊”、自主物理实验室、“虹口复兴号”遥感卫星实验室、全市首个植物组织培养室等特色平台，为学生提供了广阔的探究空间。另一方面，学校也通过与复旦大学、同济大学、华东师大等合作共建，为学生科学探究和工程创造研究性学习提供深度学习条件，孕育出了首位入选国际科学与工程大奖赛(IGSEF)总决赛的选手和一批“明日科技之星”，并逐步形成了在数学科创方向上的贯通式人才培养“标杆”。

### 华东师范大学第一附属中学

在不久前落幕的首届“同济大学未来飞行器设计中学生邀请赛”中，华师大一附中的模型社团学生们凭借其独特的飞行器创意和精湛的制作技艺，荣获一等奖。作为学校科创教育的一大亮点，“无人飞行器设计与制作”项目深受学生们的喜爱和追捧。

在无人飞行器工程实验室中，一台由同济大学捐赠的复古莱特兄弟风洞引人注目。学生们能够在这里亲自测试自己设计制作的飞行器，并根据风洞提供的详细气动数据进行飞行器的调整和优化，以此不断完善他们的

作品。与传统的课堂教学相比，无人飞行器设计与制作课程更加注重学生的自主学习能力和对研究课题的深入钻研。课程实行双导师制，由本校科技教师与高校教授共同担任导师，为学生们提供个性化的学习指导和支持。这种教学模式不仅激发了学生们的学习热情，也培养了他们的创新思维和实践能力。

除了无人飞行器课程外，华师大一附中还充分发挥学校优势科技项目，如头脑OM、工程机器人、DI创新思维等特色课程，组建了丰富的科创课程群。

### 南湖职业技术学院

基于元宇宙技术，南湖职业技术学院通过打造“一基地、三中心、一平台”的数字化产教融合虚拟仿真基地，即“5G+XR”智能新能源汽车技术虚拟仿真实训基地、虚拟仿真项目研发中心、智慧产教融合虚拟仿真实训中心、智慧商旅虚拟仿真实训中心和虚拟仿真共享平台，使学生在元宇宙中获得沉浸式体验，高效获取知识和技能。

借助基地优势，学院成功入选上海市全民数字素养与技能培训基地。每年承办中小學生职业体验日等多项市、区级活动，累计参观交流约1500人

次以上，为区域青少年科学教育的数字化转型提供助力。

在2024年虹口区数字素养与技能提升月活动中，虹口区30余名小学生通过虚拟创新之旅体验项目，现场模拟健康护理、制作创意虚拟仿真场景。在5G+XR新能源汽车智能虚拟仿真实训基地，他们不仅体验了无人驾驶车辆的操控，还体验了虚拟现实技术在汽车维修场景中的应用。“这个虚拟仿真实训系统真是太酷啦，只需要带上‘MR眼镜’，就能亲手拆解汽车零部件，在这样的课堂上上课真太有趣了！”参与体验的郑同学兴奋地说。