

党报记者八闽调研行

科学教育，如何答好「加法题」？

核心提示

今年1月，教育部公布全国首批中小学科学教育实验区和实验校名单，福建有4个区和36所学校入围。

入围学校既有福州第一中学、福建师范大学附属中学、厦门双十中学等知名中学，也有南平市建阳区童游中心小学、明溪县实验小学等地处偏远的小学。它们并非“功成名就”，而是要扛起先行先试的重任，在观念转型、教材编写、课程设置、师资培养等科学教育重点领域和关键环节，积极探索、大胆创新，破解难点堵点问题，形成一批可复制、可推广的典型经验成果。

试点半年来，福建中小小学校内科学课是否变得更“科学味”？课堂内外有了哪些新联动？又遇到了哪些问题？近日，记者深入多个实验校、实验区进行调查。



①在南平市建阳区童游中心小学，学生在观察水肥同步管理下菜苗生长情况。

②在硬件条件有限的情况下，福州市麦顶小学广泛使用移动实验器材盒来提升科学课上学生动手实践频率。

③厦门市海沧区天心岛小学的学生在情景化模拟展馆展示“项目式学习”成果。



在南平市武夷山第一中学“生物学科教学研究基地”，学生在观察茶树生长情况。



南平市建阳区童游中心小学科学劳动实践基地土壤实验区，学生在观察凤仙花的生长周期。

十几个脑袋挤挤挨挨，围住一根透明圆柱体，十几双眼睛全神贯注地盯着圆柱体内那条水线。水线似乎听得懂指令——你窃窃私语时，它轻抬轻落、温柔不已；你大声呼喊时，它直冲柱顶、激昂澎湃。

这么听话的“喊泉”，背后是什么科学原理？大家一阵探究，发现泉眼下方安装了一个声控电阻开关，当开关因周围声波而产生振动时，就会启动水泵，让泉水喷发。“太有趣了！晚上我就回家考我爸爸。”一个孩子兴奋地喊道。

追求科学的种子，就在这别有趣味的摸索探究中，种进了孩子们的心田。

科学课上出“科技味”了

“喊泉”建在南平市建阳区童游中心小学新校区的科技馆里，是学生们喜爱的“科技玩具”。

但学生们的“科技玩具”可不只“喊泉”。

5月23日下午4点，在该校科普劳动实践基地观察菜苗生长变化的四年级学生，玩的就是肥力传感器和潮汐循环灌溉系统。

菜苗分别种在基地内的土壤实验区和水培实验区。散落其中的学生们，或认真记录土壤相关数据，或用放大镜观察水培架上架的小菜苗。

“长在水里怎么施肥？”“为什么它们会发黄？”“这片叶子被虫啃光了，它还能再长出来吗？”问题一个接着一个被抛出。两名科学老师跑前跑后，答疑解惑。

“我们以智慧农业切入，尝试破解跨学科学习的实施难点。”副校长、科学教师叶卉介绍说，“在土壤实验区安装温度、肥力等各类传感器，能基于物联网构建大数据服务平台，精准获取卫星遥感气象信息、实景信息等，实现农业基础调查数据的现代化集中统一管理；在水培实验区将灌溉与施肥融为一体，能按作物种类的需肥规律和特点，通过潮汐循环灌溉系统，实现水肥同步管理和高效利用。”

同一时间，63公里外的武夷山第一中学校内一个大棚里，几名学生蹲在一垄茶树前，仔细观察和记录着土壤参数和茶叶性状。

他们是北京师范大学刘恩山教授的“科学小助手”。去年底，刘恩山在武夷山第一中学设立“生物学科教学研究基地”，带领师生以“改变生活的一片树叶”为主题开展武夷岩茶种植跨学科大单元项目研究，并捐赠小型生态茶叶种植大棚，对武夷岩茶的种植进行光照、温度、水循环灌溉系统、土壤检测、仪器检测、化学试剂使用等项目研究。

“参与刘恩山教授的项目，让学生们进一步告别‘在黑板上做实验，在试卷上写实验’。”武夷山第一中学校长暨洪彪说，“武夷山生物多样性资源优势显著。我们利用地域资源优势开展茶文化科学教育，在校内建成‘岩茶工坊’，开辟茶园作为校内劳动实践基地，引茶工艺进校园，让学生在校内就能参与并体验大红袍制作技艺，培养科学精神。”

校内科学课上出了“科技味”。校外的呢？厦门市海沧区作为首批科学教育实验区，也有其独特的教育实践样态。

5月28日上午9点，厦门市海沧区沧江研学营地，东孚实验小学六年级的学生们变身成为“机械工程师”，开始了为期3日的“冲锋！智造前沿”深度研学。

国内一流的镜片自动化生产车间——艾普光制造工厂是他们研学的首站。一进入工厂，学生们就被穿梭于各个工作站之间的智能机器人深深吸引——这些机器人拥有敏锐的“双眼”和灵活的“手臂”，它们用传感器迅速捕捉镜片形状、大小、位置等关键信息，为后续的加工提供准确的数据支持；还会根据预设

的程序和算法，自动调整工作状态，快速准确地完成镜片的抓取、传送和加工等任务。

“不愧是全自动生产线上的‘明星员工’！”有学生叹道。

在研学期间，学生们白天前往不同企业的创客实验室、厦门市科技馆，近距离感受智能机械臂的运作过程，自主设计并完成3D创意制作及机器人编程，夜晚则在营地或天文馆通过大口径天文望远镜体验观星，探索宇宙奥秘。

像这样3天2夜的科学实践，海沧区各个学校每学年都有。沧江研学营地则是几乎所有学校的首选。“营地创立之初就锚定‘科学+’定位，以‘未来的我们’为主题，将科学教育与职业体验、劳动教育相结合。目前，营地已累计开发55门原创性科学类课程和42条研学线路。”沧江研学营地策划部负责人杜春翔介绍道。

“走出科学课堂去研学，我的视野更加开阔了。我希望未来能成为一名机械工程师，玩转各种智能机器人！”学生杨子毅说。

向社会大课堂借力

让学生像杨子毅这般具有对科学学习的浓厚兴趣和自发性，是福建省小学科学学科带头人林兆星教学生涯中孜孜不倦的追求。

林兆星，福州市麦顶小学校长兼科学教师。“城市小学在人人矛盾突出的情况下，如何上好科学课？”他带领教学团队不断探索。

麦顶小学校园占地面积仅9900平方米，学生数超过3300名，是典型的学生多、地盘小的城市学校。“我们被迫伸手向‘社会大课堂’要学习空间，也蹚出了一条‘学校主阵地+社会大课堂’的科学教育新路。”林兆星说。

这几年，麦顶小学利用地处烟台山历史文化街区的区位优势，链接校门口的霖霖科技馆，设计了“麦田问植·烟台山寻植”科学实践系列活动，引导学生从校内走向校外，从探秘植物到制作树叶茶则，进而进行种养实践，把科学课堂“搬”出了学校。

该校还利用省市科技馆、省微生物研究所、福州市地矿科普资源中心等高校科研机构等资源，迭代改进了学生们的科学研学活动。去年秋季研学活动中，该校让学生通过选课平台从多个主题中选择最适合自己的研学实践项目，并组成不同的研学小组开展科学研学。此举受到学生们的广泛好评。

到课堂外去上科学课，在广袤世界的真实情境里开视野、拓思维并不容易。科学教育实验区的出现，从机制创新的角度提供了另一解答题思路。

厦门市海沧区沧江研学营地由海沧区教育局、厦门国有资产运营有限责任公司、厦门科技馆联手打造而成，面向整个海沧区内所有学校开放共享，是区内科学教育最完备的校外教育场所。

2022年6月启动至今，该营地已与19家本地企业、科研院所、主题基地建立合作关系。仅2023年一年，营地就自主研发研学线路80条，举办大型研学活动344场、研学小团66场，服务研学学生逾22万人次，为社会、学校和家庭提供多元一体的课外教育平台。

在学期内，这个营地每周一至周五只开展公益研学，周末则进行市场化运营，以弥补公益研学的成本分摊。而为了确保营地的科学教育惠及义务教育全学段的每一个孩子，海沧区将科学研学活动纳入区内学校教育教学计划，每学期安排中小学生在来此营地至少开展一次科学研学实践教育，保证了公益研学的普惠性及常态化。

“这种政府、运营方、家庭‘三方共担成本’模式，能基本保证每一个孩子都能参与进来，保障‘科学’主题研学实践活动稳定开展。从实际运营来看，家长只需支付孩子在公益研学期间产生的食、宿、交通和保

险费用，接受度和认可度相当高。”海沧区教育局教育科负责人陈江说。

营地之外，海沧区正在构建更多元主体参与的大科学教育生态。目前，该区已将中小学科学素养培养纳入《海沧区科技创新专项规划》，从顶层推动科学素养培养，对区域内科学教育空间进行再构，积极筹建社区“口袋科技馆”、云上科技馆和共享科创空间。

呼唤更有效的多元评价机制

“要在教育‘双减’中做好科学教育加法，激发青少年好奇心、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。”国家层面提出的育人要求非常具体。但在采访中，校长们和专家们坦言，要在实际操作中改变“重知识灌输、轻素养培育”的现状，依旧任重道远。

针对首批实验校、实验区，教育部在下达的任务中特别提出：要实施学生多元评价，探索改革评价方法，将学生实验、探究实践能力表现纳入综合素质评价；注重综合性、过程性、实践性、发展性评价，发挥评价的导向、诊断、反馈、激励作用，促进学生全面发展。

对标这一要求，记者在采访中感受到了福建中小学校的努力。

在厦门市海沧区天心岛小学，科学教研组的教师们不仅和全校学生共同设计科学课的校本作业，对科学课考试的成绩进行评价，也结合了学生“项目式学习”的研究成果。

比如，该校四年级学生为了改造厦门第八菜市场（该市场海鲜市场），在老师的指导下，他们通过实地考察、调查研究、动手建模等方式，创设出了八市海鲜街优化设计的构想。在这个项目中，学校对学生科学学习评价的关键性指标，就是灵活运用各学科知识解决问题的能力。

“我们是一所有着浓厚海洋文化的小学，为祖国培养海洋科技人才”是我们的夙愿。我们的科学教育以此为主题，但围绕这个主题做“科学教育文章”的，希望不是只有我们一家。”厦门市海沧区天心岛小学校长李鹏说，“我们正在协同周边幼儿园、对口中学开展贯通式的海洋科学教育，点燃孩子们心中科技助力海洋强国的梦想和激情，助力他们获得探索海洋奥秘的能力和成长。”

从单一学科走向学科交叉，从偏重刷题到实验探究，由兴趣转化为志趣……科学教育正在“各美其美”，却也殊途同归——让兴趣成为真正的老师，让科学教育成为它该有的样子。

有专家指出，促使科学教育回归“兴趣导向”和“素养本位”，是评价科学教育应努力的方向。不同学习阶段的科学教育评价标准要有差异——小学应注重评价学生对科学的兴趣感知，中学应注重评价科学思维与科学精神的培养。

对此，省政协委员、厦门市湖滨中学校长叶瑞碧认为，有效的评价与反馈是推动学校科学教育开展的重要手段。“要避免单纯以竞赛获奖学生数量来评价学校科学教育质量和效果的倾向，通过多元评价、过程性评价、激励性评价、增值性评价，及时反馈和有效利用评价结果。”

今年，在学校党委指导下，学校建设了“邓稼先科学家精神”教育基地，构建了“科学家精神”课程链，开设“中国科学史”“科创先锋”“两弹一星精神”等一系列围绕科学家精神主题设计的课程，学校把“小平科技创新实验室”与“邓稼先科学家精神”教育基地深度融合建设，通过不同维度和层面的教育内容，以学生喜闻乐见、易于参与的方式激发科学兴趣、树立科学志向，驱动实现具有福州高级中学特色的“科创·人文”双循环、共发展。”福州高级中学校长陈霞说。

用更丰富的方式来评价科学教育质量，正在被更多人呼唤。



在南平市建阳区童游中心小学，课后服务特色课程——“科创科创课程”围绕科技制作与创新开设了手掷滑翔机、遥控航模舰载机等七个项目社团。

厦门市海沧区沧江研学营地，每天都有前来研学的团队。