

创新人才早发现早培养

浙江先行先试“科技高中”建设

■ 本报记者 姜晓蓉 严粒粒 周琳子

眼下,为更好实现科技创新人才的早发现、早培养,一场教学模式的变革正在展开——

《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》明确提出,统筹推进市域内高中阶段学校多样化发展,探索设立一批以科学教育为特色的普通高中。

浙江积极落实国家部署,推进“科技高中”改革试点,聚焦数理生化、工程技术等领域,为学生搭建高阶科研科创平台。建设一批科技高中也作为浙江公共服务“七优享”工程重点之一,被纳入省国民经济和社会发展第十五个五年(2026—2030年)规划纲要。

日前,浙江省首批29所科技高中试点学校名单正式公布。根据要求,试点学校要从科技教育课程体系、师资队伍、校院企合作等方面入手,显著提升学生科学素养、创新精神和实践能力。

事实上,早在“科技高中”改革试点启动之前,浙江已有一批高中先行先试。为高效、顺畅衔接高中与大学人才培养路径,他们一边深耕校内课程改革,一边与高校联手探索贯通式教育,帮助学生尽早培育科学素养,鼓励他们多尝试、立志趣、开阔眼界去接触前沿科技。

他们相信,人才不会突然“冒出来”,而要“去发现、去培养”。

大学实验室里,来了一群高中生

新学期伊始,金华一中化学老师郑佳宁忙着和浙江师范大学化学与材料科学学院对接,安排新学期的实验课程。这位教龄10余年的高中化学教师没想到,可以带着学生去高校做实验。

长期以来,受场地、设备、试剂等条件限制,高中学校开展高阶化学实验时面临诸多困难。“一些涉及精密仪器、复杂操作、特殊试剂的实验,往往只能停留在教材图示与课堂讲解层面,学生难以亲手操作、直观感受。”郑佳宁说。

不少老师想到了邻近的浙江师范大学。这所高校与学校相距约20分钟车程,拥有完备的实验室资源。但在过去,高校实验室大多面向少数参加竞赛的高中生。如今要面向更多学生开放,可行吗?

浙师大化学与材料学院副院长乔儒记得,大约两年前,金华一中的老师前来询问能否使用实验室,这正好和学院的想法不谋而合。“高校要充分发挥学科与平台优势,积极响应国家科学教育大中衔接、创新人才早期培养的号召,为高中生量身打造菜单式、可定制的实验项目。”

很快,双方根据高中课程标准、选考要求与学生兴趣,共同设计实验内容,从基础验证到综合探究,形成了一份细致的“实验方案”。

让高中生来大学实验室做“生物碱提取——从茶叶中提取咖啡因”实验,是方案中的一项内容。一年多过去,金华一中高三女生肖雨珊还记得那次难忘的经历。研磨茶叶、浓缩提纯提取液,加热蒸发后,在漏斗内壁得到了咖啡因结晶。“实验过程有些复杂。但看到课本中出现的晶体时,我们对课本上的化学知识有了更深刻的理解。”她说。

在乔儒看来,通过开放实验室、共享实验设备、共同设计实验等方式,把高校的科研资源转化为高中科学教育内容,既补齐了高中实验教学的短板,也让创新人才培养的链条向前延伸。

在不少教育专家看来,科技教育的核心目标之一是全面提升学生科学素养。“高中科学教育应兼具普惠性,让每位学生在适配自身的层次上培育科学思维、提升科学素养,同时助力更多有潜力的学生走得更远。”浙师大科学教育中心主任黄晓说。

对此,杭州学军中学技术教研组长沈晓洁感受颇深。在她的带领下,机器人社团多年来汇聚了一大批热爱科技的学生。如今,不少毕业生在相关领域继续探索。

2019届毕业生谢宇晗考入浙江大学控制学院自动化(控制)专业,如今在瑞士洛桑联邦理工大学攻读脑机接口方向博士。“高中参加机器人社团的经历对我影响很大,也让我下决心在这个方向上走得更远。”他从小对机械编程类感兴趣,学军中学的硬件和课程让他大开眼界。他说,社团所在的智造空间赋予了学生高度的自主权,学校购置首台激光雕刻机正是基于师生共同研讨与实际而做的决定。

他还有各种机会参加各类比赛,对浙江省高中生机器人足球赛印象尤其深刻。有不少浙江大学控制科学与工程学院的专家为参赛选手提供专业指导。“我们不仅与大学团队近距离交流,还系统学习了他们在科创比赛中的思路、技术方案与实战经验。”谢宇晗回忆,这些实践极大提升了他



2025年,宁波镇海中学学生赴西湖大学参加化学夏令营,在实验室做实验。

受访者供图



2025年12月,杭州市学军中学VEX战队成员在杭州市中小学生科技节,向现场中小学生学习开展机器人教学展示,并组织实践对抗体验。

受访者供图



2025年西湖大学高中生数学夏令营开幕式。

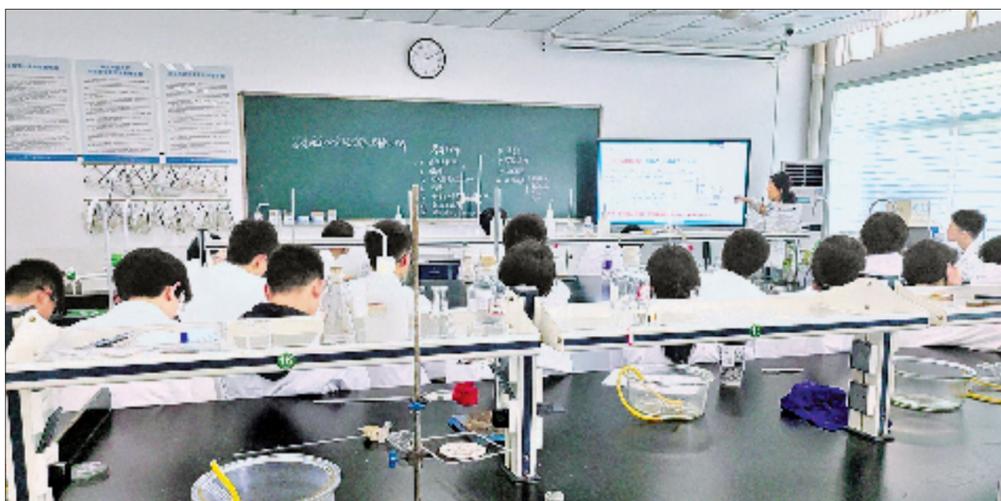
受访者供图

的动手能力、创新思维与工程素养,也让他对机器人领域产生了浓厚的兴趣。

这段经历也让谢宇晗感受到,高中阶段非常有必要走出课堂,走进真实的科研与实验场景,在亲身体验中感知科学魅力、明晰发展方向。“唯有跳出课本去体验,才能真正认清自己热爱什么、适合什么。”

要走出去,还要请进来

2025年12月,50余名来自浙江大学、复旦大学等著名高校的教授及前沿



金华一中学生在浙江师范大学上化学课,做化学实验。

受访者供图

领域专家齐聚,12家科技企业携最新成果亮相杭州学军中学,为该校学生打造了一场沉浸式未来科技体验场。

这场主题为“我的未来式——在AI浪潮中定义生涯”的活动是校园学术节的重磅场次之一。而连续举办了11年的学术节,也成为同学们了解科技前沿领域的主要渠道。

报告厅内,AI主旨演讲现场气氛热烈。来自高校及科技企业的专家们不仅深入解读了AI在多领域的应用突破,令同学们大开眼界,还着重强调了人在其中应发挥的关键作用。

报告厅外,14个科技主题分会场同

步开放。高一(2)班的郑杭佳在工程师的指导下,手持终端对身旁的球形机器人进行实时遥控,驱动其以动态滚动的方式穿越障碍物。这是郑杭佳第一次亲手操控如此前沿的智能设备,他兴奋地直呼:“太神奇了!”

如何让更多高校及社会资源有效辐射高中生群体?在推进科技教育的过程中,这是不少高中学校面临的难题。

“不但要走出去,还要请进来。”学军中学学生发展指导中心负责人邱许超表示,邀请顶尖专家学者与行业领军人物走进校园,为高中生输送前沿科学知识、开拓科研视野并提供行业实践体验,是深化科技教育、提升学生格局的重要途径。

镇海中学开设“镇中科学家学术课堂”,与中国科学院宁波材料所、浙江大学、西湖大学联合推出研究性学习课程;金华一中以“丽泽讲坛”为载体,邀请院士、教授与行业精英走进校园……从不少高中学校的探索可以看出,高校力量的介入,为眼下正在推行的科技教育添上了“一把火”,这也是打通高中与高校和社会科教资源最直接有效的方式之一。

与此同时,不少学校的课程改革也被提上日程。

“高中发展科技特色,不在于硬件有多高端,竞赛成绩有多突出,而是面向全体,将科学理念、理论要求转化为可落地、可操作的实践,真正走出一条符合教育规律、面向未来的育人之路。”金华一中党委书记方家鸿说。

学校针对高中生科技素养现状开展系统调研,结合专家访谈与多方论证,将高中阶段科创人才培养明确分为三个层次——标准科技预备人才、创新科技预备人才、领军科技预备人才,实现分层施策。

科技教育中,课程与实验是核心抓手。学校坚持所有科学课程实验应开尽开,将实验与生活紧密结合,开设泡菜制作、果蝇培养、植物组培等可观察的生活化实验,让学生感受科学实验的过程与乐趣。

作为浙江省首家公办科技高中,温州科技高中科创中心的木工实验室、3D打印实验室、激光切割实验室等功能空间,在开学期间对学生全部开放,为有兴趣的学生提供研究工具和场地。除了科技社团,学校还开设“基础型、拓展型和研究型”三级科创课程体系。

科技教育不仅事关学生怎么学,更在于教师如何教——既要引导学生动手实

践,主动探究,更要精准施教,科学育人。

今年1月,浙师大科学教育研究中心和金华市教育局主办的《全国中小学科学教育实验区(金华)科学英才教师首届“命题·说题·解题·教题”素养大赛》发出征集通知,要求参赛者将科学探究、科学与工程实践贯穿题目的设计脉络,吸引了全省2000余名科学教师参与。

从在校生到中小学,浙师大一直探索如何培养高素养的科学教师。2024年,学校与金华市携手成功申报了首批全国中小学科学教育实验区,协同负责金华市10个学科类别科学英才教育教师1500名的专业发展。

“高中生的大部分学习时间在高中课堂,这决定了培育一支具有专业素养的英才教育教师队伍的重要性。”黄晓说,这符合相关文件中“加强英才教育师资培养”精神的落实。她相信,对高中学校而言,未来要在科技教育的道路上走得更远更稳,打造一支兼具科学家精神与教育家精神的科学教师队伍更为重要。

双向奔赴,高中高校衔接更顺畅

2025年暑假,西湖大学高中生数学夏令营开课,为期两周。活动组织者理论科学研究所教授陈华一。他同时也担任授课教师。

来自全国的几十名高中数学爱好者通过自主报名、层层筛选,见识了不同于高中课本的“形式化数学”。

在授课教师团队的带领下,他们尝试学习高中数学中集合与逻辑语言的形式化,并用Lean语言编程做自动推理。有的同学起初感到困惑,认为编程和数学是两个完全不同的领域。实际上,形式化数学和计算机编程原理的思想有非常紧密的联系,人工智能的进步使得计算机自动推理在数学研究中起到越来越重要的作用。

记者手记

做好科学教育的“加法”

■ 姜晓蓉

近日,浙江省首批29所科技高中试点学校名单正式公布,这是浙江推动普通高中科技特色教育、探索创新人才早期培养的重要举措,也为教育强国背景下的高中特色发展按下了“加速键”。

此次试点聚焦数理生化、工程技术等领域,通过开发特色课程、推动校地科创合作、搭建科研体验载体,让学生早进课题、早进实验室,从而实现更多高中与高校、科研院所的“双向奔赴”。

在浙师大科学教育中心主任黄晓看来,浙江推进科技高中建设有着天然优势。省内浙江大学、西湖大学、之江实验室等高能级科创平台齐聚,青少年高科技科学营、中学生英才计划等载体成熟,加之早年高中课程改革积淀的特色办学基础,让科技高中建设具备了资源与实践的双重支撑。

站在新的起点上,科技高中建设,路远且长。

黄晓认为,科技高中的建设,不应只是“科技特色加餐”,而是一场校内外的

陈华一记得,当同学们敲入代码,电脑屏幕上“跑”出定理验证过程,揭示同学们数学推理的盲点时,他们“眼睛亮得像看见新大陆一样。”

这也是他开设夏校所希望的效果。“科学研究要知其然,更要知其所以然。”陈华一希望,高中生们能从数学夏校早一步接触前沿数学的内容,从而认真思考“我学什么、怎么学”。

几乎每个月,国科大温州研究院研究员高小青就要召开一次线上论文指导课,上课的对象不是大学生,而是来自温州、丽水、金华等地对科学有探究兴趣的高中生们。

去年暑假,百名来自全省各地的高中生走进国科大温州研究院,通过参与夏令营、生物医学或人工智能等前沿课题工作坊的方式,跟随专业导师跟班学习。

温州第二高级中学高二学生李睿是物理组的学生,在为期5天的暑期夏令营中,走访参观研究院的实验室,跟随导师项目组共同实验。“提前学习大型仪器设备的使用,了解科学家如何工作,这让我对自己的未来有更明晰的认识。”李睿说。

科技高中建设过程中,高校与科研院所也发挥着越来越大的作用。在这场双向奔赴中,大学与高中如何合作更高效、更深度,也成为亟待探索的关键所在。

陈华一早年在巴黎有过学习工作经历。他知道,出于对人才早期培育的重视,在国际上科技发展较为领先国家,大学参与高中教育十分常见,“例如,法国学生有机会在高中阶段延长两年以学习大学课程,并参加‘大学校’(注:此为法国对通过具有选拔性的入学考试录取学生的国立高等院校的总称)组织的内容以大学数理基础为主的高考。”

“大学是高中的下一程。高校教师参与高中科技教育是理所应当,也是社会责任。如何衔接,是值得思考的问题。”陈华一说。

在人民教育出版社编审章建跃教授的支持下,中国教育学会中学数学教学专业委员会去年夏天启动了《数学拔尖创新人才培养机制研究》项目,不少大学教师参与其中。陈华一参加了“数学拔尖创新人才的课程设计研究”子课题,期望通过两到三年的时间设计出一套切实可行的课程,可以让高中大学的衔接培养更成体系。

高小青和同事们则担心,夏令营结束后,学生们各奔东西,刚产生的科研兴趣便戛然而止。

于是,国科大温州研究院派出24组导师,开启线上培养模式,尝试按照研究生培养的方式去培养高中生。

和大学生相比,高中生的学习比较拘泥于“老师下指令,学生来完成”,高小青与同组的导师团调整教学方式,通过小组研讨、论文互评等形式,让高中生更早系统地感受科研氛围。

科学的魅力之一,在于永不停歇的变化与突破。高中学校的科技教育之路如何走,同样没有标准答案。在一次次尝试与摸索中,也许最适合的那条路,正在步履不停的实践里慢慢显现。

系统性改革,目的正是培养拔尖创新后备人才。从顶层设计到学校落地,从师资培养到课程创新,每一个环节都需环环相扣、稳步推进。

科技高中建设不能仅凭单个高中的经验摸索,亟须以系统思维做好顶层设计。一方面,要强化研究引领与国际借鉴,结合地方实际,明确科技高中的培养定位与学生发展路径;另一方面,需建立科学的评价体系,从课程、师资、教学、成果等维度制定可落地标准,同时完善政策支撑,让试点建设有方向、有考核、有保障。

科技高中的建设,离不开多方资源的协同与机制创新,既要充分嫁接省内科创平台资源,融合“英才计划”等选拔机制,为学生提供高阶科研体验;更要把握“科学教育加法”的本质,在提升全体学生科学素养的同时,精准培优科技潜质学生,实现普惠与拔尖的结合,避免成为学生的学业负担。

唯有以扎实的实践、系统的举措、长远的眼光统筹谋划,才能让科技高中真正成为拔尖创新后备人才培养的重要阵地,为教育强国建设注入坚实力量。