

高中生,怎样迈进前沿科学之门

大国之间的科技竞争实际上是人才的竞争。英才计划打破了中国传统课堂教学的桎梏,搭建起基础教育与高等教育沟通的桥梁,有效促进了中学教育与大学教育的衔接,建立了高校与中学联合发现和培养青少年科技创新后备人才的有效模式。



今年暑期,英才计划的学员在清华大学参加为期三天的夏令营学习。

受访者供图

本报记者 姜晓蓉 何冬健 陈黎明
通讯员 郭叶铭

第一次在大学实验室用高倍显微镜观察微生物,还聆听了施一公、黄荷凤院士的讲座。这个暑假,杭州第十四中学男生肖骞翮参加了中国科协、教育部共同开展中学生科技创新后备人才培养计划(下称“英才计划”)生物学科的活动,感触颇深。

英才计划从2013年起开展。这是一扇通往科学的大门,通过层层选拔的高一学生,在数学、物理、化学、生物、计算机五个基础学科知名专家教授的指导下,参加为期一年的科学研究、学术研讨和科研实践。

作为全国英才计划首批实施省份,浙江省已累计选拔12批次470余名高中生走进顶尖高校。2024年,浙江省英才计划提质扩面,更多高中生有机会参与其中。

青少年科技创新后备人才培养有基础性、前瞻性、战略性意义。走进这扇科学之门,这群高中生看到了一个什么样的世界?

找到科研兴趣之所在

周霁宇一直记得,高一时第一次走进浙江大学超导实验室,方明虎教授介绍实验仪器和讲述超导物理百年发展史的样子。

他是2016届英才计划学员。如今在浙江大学攻读物理学博士,导师正是方明虎教授,研究超导领域的“量子材料和中子散射”。而他和超导的缘分,正是从英才计划开始。

那年,正在杭州外国语学校读高一的周霁宇,一知道英才计划就报了名。总觉得还不够,想看看更神奇的物理世界。他从小对科学感兴趣,初中毕业就自学完高中物理课程,还担任学校物理社团的社长。

那次的面试也让他印象深刻。5名浙大物理学教授并没有特别关注他的专业知识,考题更多围绕他对物理这门学科的认知。

你认为物理、化学、数学这些学科之间有什么样的关系?当年的问题,在今后的学习生涯里时不时浮现在脑海中,给他启发。

通过层层选拔,周霁宇如愿进入方明虎教授的团队。一切都很好奇:实验室气温保护的手套箱原来是这样的,做超导实验需要这么多化学试剂。当然,第一次看到超导主题论文时,周霁宇有些懵,全英文,很多专业术语,大约能看懂30%。

但很快,在导师和师兄师姐的帮助下,周霁宇开始了对超导体制备和表征的复现工作。这不是一项轻松的任务,每一次样品的制备都需要极高的精度和耐心,任何一个微小的偏差都可能导致实验结果的不准确。而对样品的表征,更需要运用多种先进的仪器设备和复杂的分析方法。当制备的样品最终展现超导特性时,他激动得无以言表。

高三时,周霁宇放弃了杭州外国语学校的话语类保送。这样的决定让身边许多人感到惊讶。他高考填报的80个志愿,全都是物理专业,最终被合肥工业大学材料物理专业录取。

本科和研究生期间,周霁宇有一时间就钻进实验室,有时候研究中遇到难题,也会请教方明虎教授。

研究生毕业,周霁宇获得浙江大学推免直博资格,并回到方明虎教授的课题组。绕了一大圈,很庆幸回到了梦想开始的地方,并坚持着当年的选择。他开心地说。

找到方向、确立方向、埋头努力。周霁宇的经历,就像是数百名参与英才计划学生的缩影。

由省科协会同省教育厅成立的中学生英



学生在来自浙江大学化学学科的何巧红研究员指导下开展实验活动。

受访者供图

才计划浙江省管理办公室,对2013年至2023年参与项目的浙江学生进行过追踪。统计显示,高考升学含有专业信息的学生364人,其中81.3%的学生继续留在基础学科或理工科深造。

和大多数参加英才计划的同学们有些不同,吴婉君是为数不多研究生毕业后走上工作岗位的同学之一。2013年在杭州学军中学校读高一的吴婉君,参加了首批英才计划,如今在国内某知名网络公司担任数据分析师。

一年的英才计划,不仅重塑了我的逻辑思维模式,更让我严谨务实。吴婉君说。

英才计划中,她选择的是浙江大学生命科学学院生物方向,导师是寿惠霞教授。她的研究课题有水稻SPX-MFS序列分析、水稻原生质体制备与转化、荧光蛋白显微观察等。

她更难忘的是,培训结束时,和来自全国各地的高中生参加了中学生英才计划生物学科成果展示。

老师们在提问环节不会因为我们是高中生就网开一面。面对来自全国的生命科学研究领域的专家学者,吴婉君和同学们表现出扎实的知识功底和不怯场的勇气。

也许,英才计划带给同学们的,不仅仅是对科研的启发与坚持,更是在无数次实验推敲中沉淀的严谨逻辑、与科学真相对话时淬炼的务实品格。

培育阳光,全面的未来人才

浙江首届英才计划启动至今,导师阵容堪称豪华。中国科学院院士麻生明、吴朝晖、林海青、杜江峰等顶尖科学家领衔,30余名长江学者特聘教授等高水平专家组成导师团队,共同领航少年们的科研之路。

不过,英才计划起步之初,关于如何培养这些对科研有兴趣又有潜力的高中生,教授们费尽心思。

2013年,麻生明院士助理、浙江大学化学系教授陆展作为导师参与到首届英才计划中。彼时,陆展刚加入浙江大学化学系,被告知有几名高一学生将要加入到实验室做科研课题,他有些为难。

给本科生、研究生上专业课,陆展在行。给高中生上课,却是很大挑战。不过在他看来,教授专业知识不是英才计划的第一目的,更重要的是让学生们接触到前沿科技,激发他们的兴趣。

浙江大学化学系有着种类齐全、价值不菲的化学仪器平台。化学是一门实验学科,仪器相当于是眼睛。陆展觉得,通过一次次

实验,学生们对未知世界的胆怯少了,取而代之的是主动探索的信心。这也是大学实验室向高中生开放的最大意义。

在实验室,同学们可以操作不少仪器,完成从调试设备参数、到记录实验数据的每一步。这个部件怎么辅助检测物质成分?如果数据异常该怎么调整?他们充满好奇。

如果学生有自己感兴趣的方向,陆展也全力帮助他们设计实验课题。有学生想弄清楚某品牌雪糕在太阳下为什么不会化,就带着雪糕来实验室分析成分,还有的学生好奇食物过夜变质还能不能吃,陆展特地请教了学校食品专业的教授。

这些课题虽小,却都是高中生们主动提出的,透着他们对生活中化学现象的好奇。作为一名老师,陆展很乐意满足他们的好奇心,就算最终没有得出明确的结论也没关系,更重要的是激发兴趣。

从对科研仪器的陌生,到能独立完成简单实验,从对化学的模糊兴趣,到明确想选择化学专业。虽然这些高中生的职业规划还在起步阶段,但看着他们的变化,陆展很欣慰。

如何为英才计划设计合适的课程和活动,也成为参与高校研究的课题。

在浙江清华长三角研究院,参加英才计划的同学们要上一门通识课程——基础工训实践。在这门课程中,同学们需要亲手设计半导体元器件,跟着老师掌握机械臂的操作逻辑,还要在动物实验中练习精准操作。

以前觉得这些技术离自己很远,现在亲手实践后才明白,创意落地需要重视很多细节。一位工程设计组的学员拿着自己接好的电路板说。

我们希望通过这样的课程,让同学们感受从听到变成看到、从看到变成想到、从想到变成做到的过程。浙江清华长三角研究院英才计划负责人陈旭光说。

课堂,更是搬到了清华大学的实验室中。8月21日起,2025年浙江省英才计划的33名学员来到清华园,开展为期三天的夏令营学习。

在陈旭光看来,英才计划要培养的不只是会做题、会实验的学生,更是心态阳光、全面发展的未来人才。

扩面提质,县中迎来机会

自2013年英才计划启动以来,浙江省参与高中集中在杭州,培养高校也以浙江大学为主要依托,在激发学生科研兴趣、提升创新

能力上成效显著。为了落实国家强化基础学科拔尖人才自主培养要求,2024年,浙江英才计划扩面提质。

首先是培养主体扩容。西湖大学、中国科学院宁波材料所等7家高校科研院所加入省级培养计划,83位教授组建起省级导师师团。其次,覆盖范围变大,除省会城市的重点中学,全省普通中学学生都有机会参与。2024年,浙江省共有141所普通高中、超千名高中生参与省级英才计划遴选。

2024年4月,温州永嘉中学20名学生通过笔试和面试,最终入围英才计划。其中,7人进入温州医科大学,13人进入国科温州研究院。

即将升入高三的朱家睿,是永嘉中学参加省级英才计划的首批学生之一。对物理颇感兴趣的朱家睿,选择了国科温州研究院的生物光学课题组。一年时间中,朱家睿跟随戴陆如、左光宏等老师参与蛋白质变化模拟实验、电子电路编程等。

不过,永嘉中学副校长李林贵知道他们的坚持并不容易。和大城市不一样,我们的孩子参加活动相对没那么便利,学校尽可能提供了便利。

更难的是观念上的转变。这也是不少县中推广英才计划时共同面临的阻力。

第一次介绍英才计划时,不少家长都会问李林贵:这对升学有帮助吗?会不会耽误学习?李林贵一遍遍解释,这项计划虽然不和成绩挂钩,但极具长远意义。

即便面临着升学压力,李林贵依然认为,英才计划应该鼓励更多成绩优异、学有余力的学生参加英才计划,高中学校更要全力托举,让这些学生看到更广阔的世界。

作为最早参与英才计划的高中学校,杭州外国语学校有两个特殊之处:一是如果学员需要参加中学生英才计划组织的活动,哪怕是期中、期末考试,学校一律准假;二是参加中学生英才计划的学生,学校不设置单独加分奖励。校长王华琪认为,英才计划作为国家战略的高水平培养项目,应尽可能去功利化,激发学生热爱科学的志趣。

中学生英才计划浙江省管理办公室相关负责人介绍,英才计划开展过程中各方联合参与搭建平台,为学员定制前沿科普报告,组织学员参与世界青年科学家峰会、世界顶尖科学家论坛等高层次学术活动,协助条件成熟的城市实施青少年科创后备人才培养工作,持续完善基础学科后备人才早发现、早培养的工作机制。

浙江大学英才计划负责人路欣说,希望这些优秀的学生以培养创造新事物、推动知识边界和人类认知边界的能力为目标。通过培养这样的能力,他们将来可以创造新的知识和产业,进而改变社会和世界。

但不少专家也意识到,英才计划未来的路要走得更宽更远,挑战依然存在。

在路欣看来,如何创造多元化的展示才华通道,以及探索高中大学贯通式的创新人才培养模式,也许是英才计划未来要突破的难点。

浙江大学求是特聘教授、中学生英才计划计算机学科导师陈为认为,培养过程既要注重科研,也需要拓宽产业前沿视野。在夯实高校主阵地同时,积极对接高能级实验室及头部科技企业研发中心,让中学生直面如自动驾驶仿真、智能机器人控制等真实产业难题,鼓励企业工程师担任产业导师,开设前沿技术实践课。只有这样,才能把英才计划培养和新质生产力链接起来。

科学之光如炬,照亮创新梦想。怀揣科学热忱的青少年们,从英才计划扬帆启航,奔赴更远的星辰大海。

学生感想

激发科学兴趣 树立科学志向

姓名:周方圆 学科:物理 毕业高中:杭州高级中学
现就读于:上海交通大学人工智能专业

英才计划中,我们参观了浙江大学关联物质中心,听袁辉球教授介绍了超导体的原理与前沿、量子霍尔效应等前沿知识,甚至还吃了美味的“液氮冰淇淋”。我们也惊艳于实验室中能将物质冷却到接近绝对零度的设备,以及鳞次栉比的服务器集群。

但我并不满足于此。我还和导师深入交流了恒星的内部结构与当前主流的计算模型,并自己建模,写出了论文。这个过程并不容易。国内相关资料非常少,因此我需要使用英文搜索、阅读英文文献资料,并建立自己的模型。我意识到,科研并非一帆风顺。在前人未探索的领域开拓知识的边界,需要主动求索与坚定不移。英才计划带给我的不仅是提前接触大学知识与科研项目机会,更激发了我的科学热情,提高了我的科研能力与理性思维能力,让我在今后的学习中充满动力。

姓名:彭子越 学科:计算机 毕业高中:杭州第二中学
现就读于:浙江大学机器人工程(荣誉项目)

通过英才计划,我了解了人工智能深度学习乃至整个计算机领域的研究内容。我渐渐明晰了未来的人生方向:既要向深度学习神经网络方向的软件方向深入发展,又要在机械材料电路设计等硬件方面打下坚实基础。

从更高更远的历史时空角度看,英才计划沉浸式科研体验使我的科技创新理念萌芽,让我对科学研究产生了浓厚的兴趣。中学阶段,特别是高一阶段,我们的可塑性极强,创造力无限,有着少年独一份的热情。我很幸运借着英才计划的平台,迈出了科研的第一步。

学生:俞懿轩 培养学科:化学 毕业高中:杭州外国语学校
现就读于:清华大学世界文学与文化实验班

还记得中学生英才计划面试的时候,导师曾经问我:你怎么看待“化学改变世界”这句话?当时的我懵懵懂懂,只是在记忆的碎片里找到了侯德榜这个例子。他用自己的专业知识改变了中国无法独立大批量生产纯碱的困局。但在参与项目两年之后,我意识到,“改变世界”不单需要过硬的专业知识,更需要强大的社会责任感支撑。

(本报记者 姜晓蓉 整理)

专家观点

建设优质平台 培育未来英才

陈为
浙江大学求是特聘教授、英才计划计算机学科导师

面向未来,推动计算机英才计划结出更丰硕成果,需在关键环节持续发力。首先,筑牢大中衔接纽带。高校应与省内重点中学深化联动,共享前沿讲座、开放实验室体验、联合设计挑战课题,促进大学教授早期介入中学创新研究,帮助中学教师精准把握拔尖人才培养需求。其次,善用技术赋能学习过程。开发适配中学生认知的智能编程助手、可视化调试工具,探索运用大模型辅助个性化学习路径规划,利用在线协作平台培养工程规范。最后,构建长效追踪机制,系统记录学员在后续大学深造、科研、创业中的轨迹,科学评估计划价值,为优化育人策略提供实证依据。

杨万喜
浙江大学教授、英才计划生物学科导师

我们认为,英才计划的培养是否成功,很大程度上取决于学员是否有稳定的研究兴趣。因此,发现和培养学员对学科的兴趣是重中之重。从最初的选拔开始,优先考虑兴趣真正浓厚的学生,其次,要将有足够的精力投入到英才计划培养中来的学员选拔出来;第三,要选拔出坚韧性强的学员进行重点培养;第四,要注重建设一个良好的学习环境和英才计划发展优质平台。英才计划的培养,不仅仅是精英化培养,而且是学科未来领导人的培养。

陈华一
西湖大学讲席教授、英才计划数学学科导师

中学与大学数学教育的差异不仅在于知识深度的差距,更在于思维方式的的不同。我们的课堂着重融入更为高等的数学思想,用大学数学的观念帮助学生理解和透视中学数学内容,从而让学生从不同角度认识数学,提高他们的逻辑推理和解决问题的能力。对于未来,建立学生反馈机制对于中学生英才计划的实施至关重要。通过收集学生的意见和建议,老师可以了解自己的教学方法是否有效、课程内容是否合适,从而做出相应调整,以更好地满足学生的学习需求。从长远来看,定期获取并认真考虑学生的反馈是衡量一个教育项目是否健康发展的标准之一。

(本报记者 姜晓蓉 何冬健 整理)



学生在浙江大学物理学导师袁辉球教授指导下开展实验活动。

受访者供图