

# 第六届世界顶尖科学家论坛

## 连续四年举办的科学T大会成为科学少年“逐梦之地,圆梦之所”

# 带着自信与“最强大脑”同步思考更大问题

■本报记者 沈淑莎

“我爸爸是我的科学引路人,在我12岁时,他指引我走进了那个奇妙的世界。”在昨天举行的第六届世界顶尖科学家论坛科学T大会“科学第一课”上,华东师范大学第二附属中学的应时萱这样开始了她的演讲。

科学是需要引路人的,连续四年举办的“科学T大会”就扮演着这一角色。今年,T大会向全球青少年发布三大“挑战性问题”,想获得与全球顶尖科学家面对面的交流机会,就要与科学家同步思考“更大的问题”。

科学问题就是少年们走进科学殿堂的“入场券”。昨天,百位科学少年有备而来,他们在滴水湖畔的会场里自由畅想、尽情发挥,用自信大胆的声音告诉世界他们的回答。

### 创新源自兴趣也需要自信,不要太过依赖长者

上海宏文学校学生张泽希选择回答的问题是三大“挑战性问题”之一的未来2.0计划:如何实现塑料的循环利用,共筑可持续发展的未来。她的答案是:发明一种酶降解塑料。

“第一次来顶科论坛,很震撼。”张泽希说,在她眼里,科学是一种不断进步、能够造福人类的东西。年纪不大的她已经坚定了未来要走的路。“我的梦想是延长人类寿命,最好能活到200岁。”为了实现这一梦想,她暑假来到上海交通大学实验室,和“博士姐姐”一起做实验,目前正在研究的是甜味剂阿斯巴甜是否会对人的听力造成影响,从中她学到了许多实验技巧。

长发带、高马尾、马面裙、盘扣衫……应时萱上台发言时的装扮表达了她的一种态度:希望把更多中国元素带到科学的舞台。12岁时,应时萱开始做第一个科研项目——用人工智能技术将拍摄的风景照变成水墨画,此后她以一年一个项目的速度稳步推进,如今16岁的她已经做了3个项目。“我希望能用医学工程造福人类,减少疾病和痛苦。”她说。

孩子们的回答让76岁的2013年诺贝尔化学奖得主迈克尔·莱维特分外激动。“为什么不相信他们,给他们改造未来的梦想更多支持呢?”他说,科研中,他担心的就



第六届世界顶尖科学家论坛今天在沪开幕。时隔三年,“桌布论坛”昨天再次回归滴水湖畔,百位科学少年与科学导师们聊聊、画画,畅想未来。(主办方供图)

是年轻人太过依赖长者,因为改变世界的发明往往出自年轻的头脑。21岁时,莱维特的导师鼓励他做独立研究,现在他也把“相信”的力量传递给科学少年。“你们要相信自己已经做好了准备,相信自己会做出杰出的工作。”

今年的科学T大会首次引入联席主席制。作为中方主席,中国科学院院士、清华大学钱学森力学班创办首席教授郑泉水把“钱班”模式带到了会场,核心的是让学生找到各自感兴趣的问题。“我们班有一名同学,三年都没有找到自己真正感兴趣的问题,临近毕业时突然被一个生态合作项目点燃,进入华为工作后,两年就发布了盘古气象大模型。”郑泉水说。

15岁的华东师范大学第二附属中学附属初级中学学生廖梓懿入选T大会的经历很有戏剧性。答辩时,他准备的PPT突然有一半内容出了故障,他花了5分钟时间“补”上了内容,最终顺利过关。他最感兴趣的是光学器材,为此会趴在桌子上盯着

像管看一两天,思考“黑暗中如何让物体被看到”等问题。“如果有一种技术,能让物体反射的光子增大几百几千倍就好了。”为此,他十分着迷。

### 追星的人成了“闪亮的星”,科学的传承正在发生

西装笔挺、皮鞋锃亮,各自拿一本笔记本,当邹一鸣和倪嘉舟出现在会场时,很快就被团团围住。他们是参加过四届科学T大会的“老朋友”,过去他们是来现场追星的人,而这一次,他们成了“闪亮的星”,被学弟学妹们团团围住。这是时间在这两位科学少年身上孕育出的变化。

时间的“作用力”不仅于此。如今邹一鸣已经是暨南大学应用化学专业学生,他递出的名片上有了更多头衔,其中之一是原创对话节目《十日谈》主理人。“做一档学生对话节目的想法是高三时从我脑袋里冒出来的,我想从学生的角度表达对社会热点的思考。”

他说,目前这档节目已经做了4集,节目制作团队中的许多人,就是在科学T大会上认识的好朋友。

身为湖南大学数据科学与大数据技术专业学生,倪嘉舟特意带了一枚徽章过来,这是他大学里组织的可持续发展项目小组的队徽,目前已经有几十人。“项目组成员有很多问题,他们委托我做代表,希望能在和顶尖科学家的交流中得到灵感。”

笔记本是邹一鸣的“标配”,上面留下了许多大师的签名寄语,以及对科学问题的思考与灵感。与记者交流时,他又拿出一件“宝贝”,一沓三年来在顶科论坛上留下的照片。

从邹一鸣和倪嘉舟身上,你能感到舞台之外,科学T大会的科学少年圈也在发生着各种变化,有人交叉跨界出了新课题,有人组建了新团队,有人做出了新项目。参加过三次科学T大会的汤杰今年正在外国交流,他早早委托邹一鸣和倪嘉舟,要把这次大会的信息同步给他。“昨晚我们还打了电话,我们在T大会上结下的友情会一直持续下去。”邹一鸣说。

■本报记者 储舒婷

高中生带来的一道数学证明题,竟当场“倒倒”了1994年菲尔茨奖得主、美国数学家埃菲·杰曼诺夫。在昨天举行的世界顶尖科学家科学T大会的“未来科学家桌布论坛”上,杰曼诺夫虽未能立刻解出这道难题,但他很认真地和学生们交换了E-mail,以便后续联系。

他说:“像餐桌一样放松的氛围里,和聪明的孩子们一起随意地讨论科学问题,真是太美妙了。对学生们来说,发现科学家和普通人一样,科学就在身边,这点很重要。”坐在杰曼诺夫身边的上海外国语大学附属外国语学校高一学生褚诗语感同身受,“原来大科学家也是和蔼可亲的老爷爷。”

时隔三年,“桌布论坛”再次回归滴水湖畔。在10张方桌上,百位科学少年与科学导师们聊聊、画画,在洁白的桌布上随手记下五颜六色的“脑洞”,那是他们对未来的畅想。

### 跳出桎梏大胆假设,他们肆意想象

围绕T大会三大“挑战性问题”之一的地球2.0计划:如何将火星变成人类第二个家园,有学生提出使用超薄膜制成一张“网”覆盖整个火星,从而让恶劣多变的火星环境变得更加稳定可控。

参加同组讨论的复旦大副教授张有鹏觉得这个想法非常具有启发性。他说,对于目前工程上无法实现的方案,专业研究人员可能从一开始就不会考虑。学生们反而能够跳出这一桎梏,大胆假设。

虽然在专业积累上还不够充分,但科学少年们却能肆意放飞想象力。从深空探索、塑料降解到人工智能(AI)应用,“科学大师们特别认真地和我们交流,让我觉得自己提出的问题很有价值,对于投身科研更有动力了。”15岁的褚诗语科研经历颇丰,初中时,她就对“鱼的记忆只有7秒钟”的说法产生怀疑。在生物老师的指导下,她亲手通过斑马鱼实验证明鱼可以保持相当长时间的记忆。

### 紧紧追问据理力争,他们毫不相让

围着桌布和白板写写画画,上海交通大学助理教授向孙程被同组的学生们紧紧追问。原来,他们之间早已熟识。今年3月起,几名上海高中生就在向孙程的指导下利用AI多模态技术研究人类听觉。这支科学小队希望通过模拟人类的基本能力,实现超人视觉、超人听觉、超人皮肤,最终打造“科技超人”。

华东师范大学第二附属中学附属初级中学的廖梓懿现场介绍了自己的科研项目,他希望通过桌布论坛,发现并提出更多真正的好问题。中国科学院上海天文台讲席教授葛健每年都会指导高中生参加国内外科创比赛,其中不少学生或斩获奖项、或在国际科学期刊发表论文。他以此鼓励同桌的学生,“这都是你们的同龄人。要勇于做全新的研究,结果对错不重要,科学探究的过程就是分析诸多的不确定。”

更多思维的花火在热烈的交锋中涌现。1990年盖尔德纳国际奖得主、多伦多大学名誉大学教授徐立之非常欣喜地看到,孩子们为了捍卫自己的观点据理力争、毫不相让。在他看来,“这正是科学精神的体现。要知道,在真正的科研团队里,讨论甚至争辩几乎天天发生,创新往往来自不同观点的碰撞。”

未来科学家桌布论坛上,孩子们随手记下五颜六色的「脑洞」

# 看似随意的对话里,有趣的问题出现了

■本报记者 许琦敏

科研遇到“拦路虎”,实验失败总是那么令人沮丧。不过,在科学大咖们眼中,错误与失败“值得被拥抱”,那是“你在午夜梦回时寻找更好实验方案的动力”,也是“一个非常酷的探索与发现的过程”,你完全可以“后退一步,再冲上去”,“获得新的经验与灵感”。在昨天举行的“世界顶尖科学家科学圆桌π:生命科学或医学前沿”论坛上,两位诺贝尔奖得主、两届世界顶尖科学家协会奖得主与多位生命科学大咖,围绕青年科学家关心的“失败”话题,分享了各自的心得。

### 不犯错、没失败,那几乎就没有创新

“每个人都希望成功,没人喜欢失败,但只有做简单的事情才不会失败,如果你选择做些富有挑战的有趣事情,就必定会失败。”2013年诺贝尔化学奖得主迈克尔·莱维特认为,失败的过程就是探索与发现的过程,“这非常酷”。

在首届顶科协奖“生命科学或医学奖”得主迪尔克·格利希看来,很多获得诺贝尔奖的科学研究,在其最终实现前,甚至诺奖得主本人也无法预知它们的

## 生命科学圆桌π上,诺奖得主与顶科协奖得主为年轻人打开心结

# 错误与失败“值得被拥抱”

存在。由此可见,颠覆性发现的探索过程往往是一条“在黑暗中前行的路”,甚至连一个假设都没有。他表示,“通常,广泛阅读和获取主流观点是了解一个问题的方法,但在颠覆性研究面前,读得多反而会限制自己的想象力和创造力”。

由于大部分颠覆性研究往往不符合任何假设,甚至任何主流的研究范式,2023年顶科协奖“生命科学或医学奖”得主、英国剑桥MRC分子生物学实验室名誉课题组负责人丹尼拉·罗兹认为,科研应该允许有犯错的机会,尤其对于青年科学家,“错误与失败是值得被拥抱的”。

### 失败了可以先后退,新工具让你变聪明

尽管失败不可避免,但谁也不想遭遇

失败。2023年顶科协奖“生命科学或医学奖”得主蒂莫西·J·里士满提到,有不少学生实验遭遇失败后,甚至不愿让导师知道,只想自己默默躲起来“疗伤”。

其实,里士满非常愿意倾听学生分享的失败经历,“失败是前进的动力,它能指引你寻找更好的方案”。他认为,实验失败时应及时向研究主管报告。而身为导师,不要轻易批评学生说“你太笨”,反而应鼓励他们,认真分析过程,找到改进与解决的办法。

2023年顶科协奖“生命科学或医学奖”得主卡洛琳·卢格说,有时探究一些实验失败的原因,会“感觉自己很愚蠢”,比如忘记加某些试剂、漏了一个实验条件,只要做出合理调整,就会获得更好的实验结果,“你需要从失败的

实验中汲取教训,从教训中获得新的科研思路”。

格利希也认为,作为成功的必经之路,失败的实验结果可以带来丰富的信息,对后续研究的改进举足轻重。罗兹则建议,当遇到“拦路虎”时,不妨先退后一步,“只要抱有永恒的热情、坚持不懈的信念,从失败中寻找新的前进角度,哪怕取得一点点进展,对于个人而言,也是巨大的、值得欣喜的成就”。

莱维特还建议,学会利用新工具,也会为破解科研“拦路虎”提供新机遇。自从使用大模型作为科研“助手”,他觉得自己“又变聪明”了。“如果有人一直拒绝手机、互联网,那他可能真的就没有别人聪明。”他说,对于生命科学而言,能够预测蛋白质结构的人工智能程序“阿尔法折叠”就是一个划时代的新工具。

## 智能科学圆桌π上,顶科协奖获得者用哲学视角解读凸优化理论

# 既得“最优”,何以“更优”?

■本报记者 孙欣祺

“很多时候觉得做到足够好就行了,但这往往是不够的。”在昨天举行的“世界顶尖科学家科学圆桌π:智能科学或数学前沿”论坛上,口音浓厚、不善言辞的2023年世界顶尖科学家协会奖“智能科学或数学奖”得主阿尔卡迪·涅米罗夫斯基,发出这一颇具哲理的感叹。他与同为数学家的尤里·涅米罗夫斯基“因在凸优化理论方面的开创性工作”,分享了今年的顶科协“智能科学或数学奖”。围绕“为什么要优化?”“为什么要研究优化?”“为什么要继续研究优化?”这三个问题,涅米罗夫斯基与涅米罗夫斯基,以及七位科学大咖的讨论也颇具哲理。

一到关键时刻,电脑就强制更新。你是否也经历过这漫长的三分钟?距离公司五百米,公交车却不能前进一米,你是否也曾堵在这最后半公里?小到个人设备,大到城市基建,生活中处处需要“最优解”。用涅米罗夫斯基的话说,“以最优的方式做选择,是人类的基本诉求。”

研究优化理论,从某种程度上说,是在

研究一个哲学问题。高速发展的信息时代,一众与计算机相关的新兴学科应运而生。在涅米罗夫斯基看来,“计算哲学”的核心就是优化。掌握优化理论,如同获得未来之门的钥匙,人类可以由此预测行为、预知趋势。

被电脑强制更新激怒的涅米罗夫斯基,决心深耕优化理论研究,探索加速之道。他同时在思考,一座城市出现交通拥堵,其内部的交通运算出了什么问题?怎么做才能让运输更通畅?

会场上,涅米罗夫斯基反复提到的一个关键词:应用。他认为,计算数学强调实际应用,其理论研究的目的是为了了解应用领域遇到的难题。比如大数据、人工智能,这些前沿领域的发展突飞猛进,带来了全新的机遇和挑战。而作为应用数学家,他要做的就是去了解怎样最大程度地运用参数,为科技发展做好支撑。

那么如何在每个实际问题中,将优化理论的作用发挥到极致?涅米罗夫斯基认为,“优化”不是一个笼统的概念,更是一剂万能解药。他说,“在应用领域,优化理论的运用要更加精准具体。每一个领域,需

要探索出专属的方法论。科学家们要针对具体问题的结构、内容来设计机制。”

找到最优解,是不是优化理论研究者的终极理想?这话只说对了一半。时代在发展,应用场景在更迭,彼时的“最优解”,此时未必适用。因此,投身优化理论研究,无异于在一片汪洋中寻找缥缈的彼岸。

过去,最速下降算法一度被视为求解优化问题最有效的梯度法。然而,涅米罗夫斯基的理论研究表明,有比最速下降算法收敛速率更快的算法,涅米罗夫斯基则通过设计一系列加速梯度算法对此加以证明。那么,他们触摸到的理论边界有没有可能进一步被突破?涅米罗夫斯基指出,有些应用方法存在了很长时间,以至于学界不再思考有没有更好的解决方案。但存在不等于极致。“很多时候可能觉得做得够好就行了,但这往往是不够的。”年近古稀的涅米罗夫斯基,从事优化理论研究已45年。岁月在他脸上留下明显的印记,但只要他一开口,你依然可以感受到那股澎湃的活力。他说,“做得越多,就越觉得未知者无穷多,也就越想向未来进发。”



(主办方供图)