编者按：9月11日，中共中央总书记习近平在北京主持召开科学家座谈会并发表重要讲话。习近平总书记指出，要“大力弘扬科学家精神……好奇心是人的天性，对科学兴趣的引导和培养要从娃娃抓起，使他们更多了解科学知识，掌握科学方法，形成一大批具备科学家潜质的青少年群体”。如何培养青少年的科学家精神，提高其科学素养，值得关注。本期探讨——

弘扬科学家精神 提升青少年科学素养

记者观察

科学家精神要从小培育

——中外专家对话青年科学家培养工程

□本报记者 言 宏

10月18日至19日，2020世界青年科学家峰会在温州医科大学举行。世界青年科学家峰会是中国科协与浙江省人民政府共同发起主办的面向全球青年高层次人才的活动。受疫情影响，本次峰会以线上线下结合的方式进行。

青年科学家培养工程最需要什么，青少年时期该如何培养学生的科学素养，成了本次峰会热议的话题，本报记者也就此采访了部分参会者。

科学家精神基于情怀、使命和站位

真正的科学家精神，必须基于情怀、使命和站位，解决人类面临的共同问题。全国政协副主席、中国科协主席万钢谈到，以科技创新推动可持续发展，是破解各国共同关心的全球性问题、应对全球性挑战的必由之路。中国科协党组书记怀进鹏院士说，要拓展国际交流合作，加强前沿性、原创性的联合攻关，构建共同的研究、实践和成果转化的三位一体的科创平台，推动科技成果在更大范围内转化共享，让更多的民众受益。青年作为国家和世界的未来，更需要为推动人类命运共同体建设、创造人类发展美好未来分享思想、贡献智慧，携手合作，互利共赢，共同以科技创新引领经济社会发展，共创人类发展的美好未来。

峰会上，诺贝尔化学奖得主阿龙·切哈诺夫谈到新冠肺炎治疗优先级的问题，先要治疗什么样的病人。是年轻的、健康的，还是富有的？如何解决公平与效率问题，需要科学家有更高站位，更富于人文情怀。他认为全世界的青年科学家应共同探讨、交换观点，共同应对全球变化。

“医学必须基于科学，在科学基础上的人文会使医学变得更加迷人。一定要追求真实，科学来不得半点虚假。带着使命感工作，能让你站在高位，体会生命的价值。”复旦大学附属华山医院感染科主任张文宏说。在新冠肺炎疫情期间，长期研究积累的经验，让他走到了前台。“解决人类面临的难题，是科学家的真正内驱力。”

呵护儿童的好奇心和对科学的兴趣

习近平总书记说：“好奇心是人的天性，对科学兴趣的引导和培养要从娃娃抓起，使他们更多了解科学知识，掌握科学方法，形成一大批具备科学家潜质的青少年群体。”

以好奇心驱动研究，看似想法天马行空，实则蕴含科学规律。2009年诺贝尔化学奖得主、以色列生物学家阿达·尤纳斯说，好奇心是他探索科学问题的源动力，并以自己丰富的科学研究经验，给青年科学家提供了解决科学难题的多种思路。中国工程院副院长、中国医学科学院院长王辰院士感慨，青年是人的一生中最具创造力、想象力的年龄。相当多的科技创造都在青年时期诞生。“这个时期有着最少的羁绊，最多的活力。”王辰鼓励青年科学家们要好好把握这个阶段，开拓进取，不负科研，不负人生。

如何培养科技创新人才？兴趣是最好的老师。但因好奇心而引发的兴趣也像花芽一样珍贵而脆弱，需要悉心呵护。很多与会科学家说要增强孩子的自信心，珍视孩子们的每一个创意。校内外的科技教育让创新思维萌发有了肥沃的土壤，也让学生具有创新发明的后劲。

戴伟是通过直播开展化学实验科普走红于网络的北京化工大学特聘教授。“青少年一定要保持好奇心，保持质疑态度。”他认为目前传统的书本教学方法已经不适用互联网大数据时代了，科学家们有义务、有责任向青少年科普科学实验方法，不仅要让孩子们喜爱科学，对科学产生好奇心，还要让他们在潜移默化中建立科学的思维方式。

浙江大学教授田梅说，要培养中小学生的科学精神，首先必须培养对于科学的兴趣。学校可以从多方面着手，包括鼓励学生读一些启迪科学探索的书籍、刊物、网上资料，邀请科学家进校园讲座等。她希望中小学生从小养成严谨认真、坚持不懈的学习态度，使之成为自己的行为习惯。

建立适合青年科学家发展的体制机制

很多青年科学家是“集团成长”的，这来自师承，也来自良好的科研氛围。人才培养过程中的潜移默化非常重要，这就需要科研指导教师心无旁骛。“吉林大学原校长、国家自然科学基金委员会主任唐敖庆，培养了7个院士学生，他所传承的学术之道至今为人传诵。”温医大校长李校堃院士说，2005年初到温州时，随他而来的团队只有十几人，如今团队已有100多人，其中不少年轻人已成长为国家“杰青”“万人”“优青”等高端人才。

建立更适合青年科学家发展的体制机制，才能更好地发挥他们的作用。培养更好的科学家需要良好的环境与成长的空间。西湖大学副校长仇旻表示，西湖大学对待青年科学家的方式是让他们有机会去做自己想做的事。“科研是一项需要长期坚持的事，我们一般用6年以上周期对青年科学家进行支持，他们在科学经费使用、团队组建和项目选择上有足够的自主权。”良好的环境自然会吸引青年科学家的驻足，成立3年来，西湖大学已吸引了130余位青年科学家签约。

李校堃说，培养领军人物，应该改变考核方式，更要注重长期目标的制定和实现。培育和弘扬科学家精神要高度重视科学氛围的营造、学术生态的建设。

专访

成为最好的自己

——中国科学院院士、上海交大副校长陈国强谈青年科学家的培养

□本报记者 言 宏

陈国强院士曾先后获得国家自然科学奖二等奖、中华医学科技奖一等奖，并获何梁何利科学和技术进步奖、教育部长江特聘教授等奖励和荣誉。60后的他，被学生称为“强哥”，深受学生喜爱。

峰会现场，面对记者就如何培养未来青年科学家的问题，陈国强快人快语：“想成为优秀科学家需要成为最好的自己，永远‘眼中有光，胸中有志，腹中有才，心中有爱’。”

“要成为科学家首先需要有定力。”陈国强说，教师要少些功利、浮躁，真正以自己的创新实践带动人才培养。每一个科研成果的获得，都需要持之以恒，一以贯之，十几年甚至几十年的努力。学生耳濡目染，就能学习导师的科学家精神。“爱上科学，就是一生一世。不矜名，不计利。”

在陈国强看来，“科学家需要担当，需要有大爱仁心”。大学学习不是中学学习的简单延伸。精神气质是在潜移默化中养成的，投射在举手投足间，体现在日常心态中，更落实在社会责任里。他认为，年轻科学家在志存高远的同时，还要加强心理保健，提升心理素质，既不要好高骛远，不要总想“C位出道”，也不必妄自菲薄，总说“我不如人”。海纳百川，有容乃大。若想有远大前程，需要奋力打造实力，也需要修身养气、心胸宽广。

谈到目前高校的教育教学，陈国强说：“需要改革教育培养体系。”他认为，我国高校教育改革发展不平衡、不充分的问题依然十分突出。现存课程设置呈现出条块分割、各行其是等弊端；以灌输知识和技能为目的，以考试为导向的“记忆式学习”难以撼动。以培养社会价值观和职业素养为目的的“形成式学习”和以创新为目的的“转化式学习”，尤其着重于从死记硬背式学习转化为整合信息用于决策，从为专业文凭而学习转化为获取核心能力，从不加批判地接受现有教育转化为借鉴全球经验。他以医学人才培养为例，按目前体系培养出来的医学卫生人才往往狭隘地专注于技术而缺乏全面思维，学生毕业甚至在完成住院医生规培后，岗位胜任力依然难以与病人和人群需求相匹配，更不要说未来更好的发展。

陈国强认为，从需要具备时代适应性来看，人才培养应有新内涵，即需要强化全球协同创新与交流，适应新技术革命，运用交叉学科知识解决各领域前沿问题的高层次复合型创新人才。以医学为例，应促进学生形成以医学为核心的，与理化、工程、信息、人文等多学科交叉的“医+X”新医科知识体系，重点培养学生的逻辑思维、批判性思维和系统性思维。在他看来，“通史懂法、专博相济、求真求善”应是医学生的培育方向，其实也是未来青年科学家的培育方向。

观点和建议

青少年校外科技教育改进的六个建议

□浙江省青少年校外教育中心常务副主任 陈 敬

青少年校外科技教育成为学生们一扇打开未知世界的门。越来越多的青少年由此打开了科技的“魔盒”，感受到了科技的魅力。但当前青少年校外科技教育还存在六个问题亟待改进。

一是要进一步加强科技辅导员队伍建设。当前校外科技教育的师资问题是首要的、不可回避的问题，表现在科技辅导员队伍远远不足。数据显示，受各地控编限制等要求，我省94个县区级以上青少年宫的专职科技教师仅为148人，而根据科技活动的性质与专业划分，94个青少年宫的专职科技教师至少应在500人。这需要各级校外教育机构的主管部门、人社部门、编办等机构关注、关心、关爱科技辅导员队伍的建设。可以从理工科教师中选拔培养，也可以对艺术类、人文类教师中喜爱科技的教师进行跨界培养，以形成一支数量合理、专业出众、能力丰富的科技辅导员队伍。

二是要进一步端正科技活动的价值观。青少年科技活动的动机按理是由好奇萌发，以兴趣驱动推进，但在教育焦虑的现实社会中，科技活动被“分数”化，导致科技活动迎来“分数”利益驱动。科技活动利益观的扭曲，使得科技活动从应该是以未来价值为导向的教育，变成极端现实的结果主义。教育机构要把“科技教育活动面向未来”作为其基本价值观，真正培养出未来的接班人。

三是要回归科技教育活动的严肃与严谨。教育是一项严肃的工作，科技教育活动更应该严肃、更应该严谨。为了提升影响力，有些机构好大喜功，脱离科学的精准与客观，刻意制造噱头与赞誉，动辄“人工智能”“创客”。如同任何一门学科一样，总是有依据青少年年龄递进的特征，对应适龄的学习体系。另外，当下还存在一些把劳技活动认同为科技活动的观点，需要改变。

四是要关注科技教育活动的时代性。时代性应该是立足当下，包容过去，展望未来。因此，在科技教育活动的内容、器材、理念、手段等方面还需要不断地与时俱进，务必以“青少年视角优先”这一前置要求来丰富、改进相关的配置，体现时代赋予的深刻内涵与要求。

五是要保障青少年科技教育活动的全面性。青少年科技教育不仅仅是“技”的培养，要站在培养“全面发展的人”的大局，去优化科技教育的结构体系，给神奇的科技活动插上艺术的翅膀。随着人工智能的发展，科技的社会学视角又急需完善，如人工智能与社会伦理。科技教育中如何培养学生的表达能力显得越来越重要，把观点讲出来使他人理解、把设计写出来画出来让人明白，越来越显得与科技教育活动密不可分。

六是科技教育活动要体现团队价值。让青少年在科技教育活动中进一步感受团队的价值、集体的力量，学会批判性反思、协商交流合作、沟通解决问题。

培养科学家精神，从唤醒好奇开始

□新昌中学校长 王伟勇

新昌中学的科技创新教育有着悠久的历史，学校涌现出一大批为国家作出卓越贡献的创新型人才，如金山软件创始人、WPS的发明者求伯君，盛大网络创始人陈天桥，华为5G产品线总裁杨超斌，北京奥运祥云火炬主设计师章俊……学校自1986年以来，创造发明作品共计1500余项，其中获国家级奖项95次、国际性奖项12次；112项发明获得了国家专利，其中4项已开发生产。

这些成绩背后，是学校遵循“特色+独创”的办学思路，秉承“像科学家那样思考”的创新教育理念，坚持“唤醒·好奇·创造”的创新教育思路，培养具有远大理想抱负、富有创新精神和实践能力的全面发展的学生。

唤醒学生成长潜能，创造无限可能。教育即唤醒，唤醒学生与生俱来的创造潜能。人人都有创造力，只不过它埋藏在人的较为深层的自我里，需要教育工作者不断地发现和唤醒才能得到它。学校通过劳技教育、通用技术课介绍一些常用的创造发明技法，激发学生的创造欲望，通过“以典型的发明启迪人、用身边的发明引导人、以生动的实例感召人”等活动，使学生感到发明并不神秘。指导学生关心家乡，将所观察到的问题变成课题，培养学生发现问题、观察问题、思考问题、解决问题的能力，涌现出许多高质量、有意义的研究课题，如其中《长毛兔去势增毛试验》获全国青少年科技创新大赛二等奖，该项目为新昌长毛兔产业一年累计增加兔毛4500公斤。这些研究项目直接为当地经济的发展作出了贡献。

好奇心是创造力发展的源泉。好奇是人类的天性，好奇是人类的财富。好奇也是我们引领学生寻找问题、思考问题、解决问题的源泉。我们要求学生每人每学期发现几个生活中的问题，有的学生每年能提出几十个有意思的问题，学校共收到了学生的创新提案累计12万余个。学生徐斌平时喜欢观察，善于思考，他的发明灵感就来自平时的观察和实践。为了补自己的塑料雨衣，就“补”出了“多功能烫塑压脚”；在给自家的房子装修时，发现涂料刷工作起来不方便，需要经常浸入涂料桶上涂料，既浪费，涂刷质量也差，后来开动脑筋，竟“涂”出了“涂料自动输送刷”。

我们鼓励学生永葆好奇之心，不盲从权威，不迷信教条，敢于怀疑，大胆挑战。好奇心已经扎根于学生的内心深处，成为一种习惯。在教学过程中，我们鼓励学生观察、思考、权衡、实践，强调过程，注意细节，努力让越来越多的学生具备科学素养，学会“像科学家一样思考和创造”。一名大二学生在江里游泳时被死死地吸在了涵管口，导致死亡。为此，高二学生梁辛提出了双头活塞的设计思路，利用人被吸住时的吸力，触发伸缩保护机构关闭吸水口，实现人员逃生，又不影响正常排水。从发现问题到收集信息、方案构思到测试评估优化等都反映出“青少年科学家”的严谨态度和创新精神。

科学家精神是中国当代青少年急需培养的精神品质，从唤醒好奇开始，培养科学家精神，鼓励学生像科学家一样思考：勇攀高峰、敢为人先、追求真理、严谨治学，这是我们教育工作者责无旁贷的责任和义务。

学校要建立创新能力提升机制，配备专门的师资、教材、设施设备等，并把具有科学家潜质的学生吸收到专门的协会中来进行重点培养，定向引导；邀请科学家作报告或进行面对面活动，通过近距离接触，让学生感受科学家的人格魅力；积极参加各种活动，让学生在比赛中接受锻炼和洗礼；建立较为宽容的评价机制，以鼓励、激励为主，允许失败、允许犯错；鼓励大手拉小手，有条件的学校可选送骨干学生到大学创新实验室进行深造。