



编者按：

科学家参与的青少年科技后备人才培养方式

青少年时期是人认知和智力发展的第二个高峰，也是人生观形成的重要阶段。在青少年时期尽早发现具有科学天分的学生，挖掘他们的学习和创新潜力，对于培养科学技术研究的后备人才至关重要。青少年时期，人受到自己敬佩的人和同龄人影响很大。能够在感兴趣的领域里与敬仰的前辈和与志同道合的同龄人一起迎接挑战，交流讨论，这将带给青少年强烈的学习动力。很多国家的科学教育都在采取各种方式创造机会让青少年与科学家一起工作，让他们亲身参与到真实的科学技术研究之中，迎接挑战，挖掘自己的潜力。北京、上海是我国科技发展较快的城市，在这两个汇聚了众多知名科研单位和科研人员的城市，成立了两个有科学家参与、致力于青少年科技人才培养的青少年科技俱乐部——北京青少年科技俱乐部和上海青少年科学社（以下简称“科技俱乐部”和“科学社”）。他们是国内最早对青少年科技后备人才培养模式进行尝试和探索的团队，他们在实践中形成的人才培养模式也是与传统教育模式不同的新的科学教育形式。本期专题将对这两个科技俱乐部的活动进行介绍。

北京的“科技俱乐部”和上海的“科学社”由于发起者不同，所依靠的组织网络和资源不同，在若干年的实践之中，两个青少年科技人才培养组织发展出了不同的模式和活动风格。两个俱乐部虽然各有特色，但在青少年培养方面都取得了非常好的效果，其共同的经验是科学家介入到学生以项目研究作为主要形式的学习过程中。两个俱乐部的活动是具有一定代表性的案例，他们所取得的成果固然与北京和上海的科研资源优势有关，但是从他们的发展历程中可以看到，如果没有科学家和教育工作者多年一点一滴的实践坚持与不断完善，也不可能有两个俱乐部的发展壮大。希望他们所获得的成绩能够影响更多的人来参与这项事业，而他们探索中取得的经验能够为致力于青少年人才培养的组织机构提供有益的借鉴。■

给热爱科学的年轻人一个发现自我和求师交友的机遇

——记北京青少年科技俱乐部

文_北京青少年科技俱乐部活动委员会

“我们如何帮助这些学有余力的学生在高中阶段得到一个机遇发现自己，虽然他离实现自己还有一段路，但是先发现自己，以后开始自己追求。我们能不能帮忙给他创造一个机遇，我们把这叫做求师交友。学生要求什么师，要交什么样的友，我们尽量给他提供，师和友自己去求，自己去交，我主张就是只给机遇。同时对我们很多同事来说，也希望把这看成是一个遇到未来自己的好学生、遇到未来好同事的机会，这也是师友的关系。这些年我们做的就是这件事。”

——摘自王绶琯院士在 2012 年 1 月 7 日北京科技俱乐部活动委员会会议上的发言



历史上，许多杰出科学家的首次创造性高潮都出现在 30 岁以前，例如 20 世纪的 100 年中，诺贝尔物理学奖获得者共计 159 人次，其中 30 岁以下的占 29.9%、40 岁以下的占 67%。因此，必须要从中学阶段开始，为有潜力的、对科学研究有兴趣的年轻科技后备人才提供一个认识自我、发展自我的机会，以使他们在 30 岁以前充分激发自己的创新力而作好准备。

1998 年，出于对国家未来科技人才培养的责任感，我国著名的天文学家、原北京天文台台长、中国科学院院士王绶琯先生联合 61 位老科学家共同倡议，希望能让那些学有余力并且喜爱科学的优秀高中生进入“科学社会”，在导师指导下进行“科研实践活动”，让科学家的“大手”拉起中学生的“小手”，以期培养未来的优秀科技人才。这一倡议得到了中国科学院科普领导小组、中国科协青少年工作部（现为中国科协青少年科技中心）、国家自然

科学基金委员会、中国技术交流中心、北京市科委、北京市科协、北京市教委和北京青少年科学基金会的支持，以及北京四中、人大附中、景山学校、北大附中等学校的积极支持和参与。1999 年 6 月，北京青少年科技俱乐部（以下简称“科技俱乐部”）正式建立。从此，科技俱乐部在主任王绶琯院士和常务副主任、原北京市科协常务副主席季延寿先生主持下，为展露才华的科学苗子早期发现和重点培养开展了艰辛的工作。王先生以耄耋之年始终坚持着不懈探索和辛勤工作，他和王乃彦、匡廷云、郑哲敏、林群、黎乐民、周立伟院士等许多老科学家一起为培养 21 世纪的科学英才而呕心沥血；几百名第一线的科学家们在承担着国家重点科研课题的情况下，欣然接受科研导师的聘请。十多年来，科技俱乐部的基地学校从当初的 4 所，发展到现在 29 所，共有 1500 余名高中学生参加过科技俱乐部的活动。科技俱乐部的学术指导中心也从当初的几所发展到现在的 103 所，先后有 153 个科研团组的 650 余位科学家担任了学生的科研导师。

◎ 科技俱乐部的宗旨和目标

科技俱乐部的建立，旨在为学有余力并且对科学研究有兴趣的优秀中学生和“科学社会”之间搭起一种“以科会友”的桥梁。而科技俱乐部开展的“科研实践活动”，重在对学生科学素质的发掘和提高，这不仅是为中学生

们创造机遇，同时也是一种早期发现和培育科学人才方式的实验。科技俱乐部活动的目标，一方面是帮助参加活动的每一个学生“走近科学”，通过科研实践活动提高学生的科学素质，为日后成为各行各业的优秀人才打下基础。同时，通过学生与学术导师间的“教学互动”，让具有科研潜质而且热爱科学研究的学生发现自我、树立信心，帮助他们“走进科学”，成为未来的优秀科技人才。

◎ 科技俱乐部活动内容和组织实施方式

科技俱乐部活动最核心的部分是让学有余力且对科学研究有兴趣的高中学生参与到真正的科研项目中，跟随科学家导师和科研项目的研究人员，在科研第一线开展“科研实践活动”。与在学校接受的科学教育课程不同，与科研人员一起参与真正的科学研究过程，不仅能够促进学生发展对科学研究的兴趣、真正掌握科学研究的基本能力，并且能够通过科研人员的言传身教和对真正科学研究过程的体验，让学生在人生发展的关键阶段加深对于科学研究事业以及对于自身的理解，确定自我未来发展的方向，使那些具有天分的学生选择科学和技术作为未来的发展方向，从而促进未来科技人才的发现与培养。

科技俱乐部的活动开展得力于两方面的支持，即支持学生参与科研实践活动的学校以及接纳学生参与科研活动的研究机构和科研人员。科技俱乐部与参加活动的优秀中学建立共建关系，共同在学校里建立北京青少年科技俱乐部活动基地。基地学校推荐本校有志于科学的高中学生成为科技俱乐部的“学生会员”，参加科技俱乐部主办的各项活动。同时，科技俱乐部活动邀请科研机构或科研团组担任“学术指导中心”，接纳学生会员参与到真正的科研项目中开展“科研实践活动”。

学生会员在1年左右的时间里，利用假期及周末时间到学术指导中心参加“科研实践活动”（通常每个项目1~3个学生）。具体活动内容由学术导师负责安排，要求学生以主动学习的方式了解所参与项目的整个内容以及贯穿其中的科学知识和科学方法，同时学生将在导师指导下参与设计并完成1项课题的研究。

“科研实践活动”的开展，力求在相对宽松、

自由的氛围中为学生创造体验科研、接触科学家的机遇，使他们得以自然地求师交友、“走进科学”。

学生在完成课题研究后写出学术论文和心得体会，作为参加“科研实践活动”的总结。为了检验学生参加“科研实践活动”的效果，考查学生的领悟力、思辨力、创造力，并从中发现出表现突出的“科学苗子”，科技俱乐部设计了有针对性的评议办法。评议的对象为在科研实践中经学术导师评定为优秀并得到基地学校推荐的学生会员。

评议活动每年举办1次，评委会由15~19位教授专家组成，对每1篇学生论文报告均指定1位主评委员。评议采取“书面评审+答辩”的方式进行。主评委员根据每个学生的论文报告，事先参考书面评审意见（至少由2位评委提供），拟定2类问题要求学生答辩：第1类为验证领悟力、逻辑性、严谨性、探究性、资料掌握、表达能力等问题，要求学生临场解答；第2类为测验学生的想象能力、创造能力、逻辑思维、系统分析能力等而设计的“拟议进一步研究的课题”，要求学生提出研究方案。这些问题约定答辩时间之前1个小时交给学生。学生利用1个小时的时间“开卷准备”，之后进行30分钟的“互动答辩”。评委会委员根据学生答辩的情况进行集体讨论和独立评级，分出“突出”、“优秀”和“不足”3个等级。不过，由于历年参加答辩的学生都很优秀，因此到目前为止，实际上评出的只有2级，即“突出”或是“优秀”。被绝大多数评委（如85%以上的评委）评为“突出”者，即可被视为具有潜力发展成为杰出科学人才的“科学苗子”。

十余年来参加科研实践活动的学生1500余人，有450人撰写了科研论文、考察报告或实验报告。经过每年1次的科研实践活动评议委员会评选，累计165名同学的论文被评为“优秀”（其论文已编辑出版《春华秋实》）；有109名同学的论文被评为“突出”（其论文已编辑出版《论文精品集》），其中被超过80%的评委评为“突出”的有23人，被90%以上的评委评为“突出”的有4人，被全体评委评为“突出”的有4人。北京四中王思远同学的研究论文在2003年的评议活动中被全体评委一



致评为“突出”。这段研究经历促使他在学习科学的道路上继续前行。2007年从北京大学物理系毕业后，前往爱因斯坦曾经工作了22年的美国普林斯顿大学物理系攻读博士，并以优异成绩提前获得博士学位。

虽然王绶琯院士在科技俱乐部培养目标中特别强调，科研实践活动“要刻意避免掺杂任何‘应试教育’、‘应赛教育’的思想和作法”，而且科技俱乐部的各项活动也一直严格遵循这一原则，不过，科技俱乐部并不干预学生利用自己在科研实践中的研究成果参加正规的青少年科技赛事。历年来，科技俱乐部学生会员的科研论文在英特尔国际科学与工程大奖赛、全国青少年科技创新大赛、“明天小小科学家”奖励活动等国内外高水平青少年科技竞赛中，获得多项奖励。2003年北京市设立“市长创新奖”，当年获奖的5名学生中，就有3名科技俱乐部的学生会员。此后，每年获得该项殊荣的学生中，也多半来自科技俱乐部。学生参赛获奖不是科技俱乐部追求的目标，但获奖本身仍然体现出了科技俱乐部活动的质量和对学生科研能力的培养。

◎ 科技俱乐部的其他特色活动

科技俱乐部组织学生外出科学考察（实习）的活动是“科研实践活动”的重要补充。自2000年开始，科技俱乐部每年利用假期组织学生会员考察队到科研单位所属的外设实验基地，进行为期一两天的科学考察和实习。这样的考察实际上是另一种方式的“科研实践”。虽然考察活动的时间只有一两个星期，吸收的人数也比较少，但是在这段时间里，他们生活在肩任重大科研任务而设置在条件艰苦地区的实验室里，在那里和“师友”朝夕相处，体验

到的不止是科学，更有“科学人生”的激发力。

与“科研实践活动”相配合，北京青少年科技俱乐部还组织了“科学名家讲座”。科技俱乐部继1999年第1次邀请科学名家为会员作学术讲演之后，于2001年开始举办常规的“科学名家讲座”，每年组织8~9次。内容聚焦于前沿学科发展和有关科技全局的问题。而且，由于讲座的听众主要是有志于科学的优秀高中生，因此邀请的讲演者都是在科学研究上有着很深造诣的科学家。每次讲演内容经整理后收在每年1辑的《科学名家讲座》系列中，提供给无法亲耳聆听名家讲座的青少年。名家讲座有助于学生开阔科学眼界，启发科学追求，除了普遍的“高级科普教育”意义外，还起了“科研实践活动”的前期引导作用。《科学名家讲座》系列迄今已出版了10辑，刊载讲演达106篇。

除讲座外，科技俱乐部每年还在中国科学院等机构的支持下不定期举办“科学家——中学生联谊茶会”。与讲座不同，联谊会关注更广泛范围的中学生，采取以轻松自由的方式创造一种“大手拉小手”的环境。1999年以来俱乐部共计举办各类这种性质的联谊会80余次。

十多年来，参与科技俱乐部活动的大部分学生都选择了自然科学作为大学学习的领域，而且很多早期参加活动的学生已经把科学研究当成了一项终身热爱的事业。学生们能够通过科技俱乐部的活动找到自我并努力追求，这正是发起这项活动的科学家们所希望看到的结果。目前正在牛津大学做访问学生的李思然同学的话代表了很多参与科技俱乐部活动的学生的感受：“我的高中科研活动在2009年5月前后结束了，但是我和导师们始终保持着联系。导师们对我的教育和影响从未中断，而且随着我自己的成长显得越发深刻。直到今日，每次回国我也会到科技俱乐部去‘回家看看’，参加些力所能及的活动，将所学所感与在读的中学生们分享——正是俱乐部在5年前为我提供的高中科研实践的机会，才使我走上了科学学习与研究的道路，而俱乐部和科研导师们的辛勤奉献，必将使更多像我一样的青年学生找到自己的道路。”■