

[编者按] 在《科普研究》筹备正式出版之时,我们很荣幸地约请到中国科学院院士、原北京天文台台长王绥瑄老先生为本刊撰写文章。王老早年留学英国,回国后为开创新中国的天文学事业作出了重要的贡献。近年来,年逾八旬的他不辞劳苦、身体力行地参与各项科普工作,尤其是北京青少年科技俱乐部的活动。今天,本刊郑重在头条位置推出王老这篇有实证也有理论的文章,希望能对我们的科普研究工作及科普事业有所助益。

提高全民科学素质的几个科普切入点

王 绥 瑄

“‘知识就是力量!’这一名言出自一位现代科学的先驱者。意思是拥有科学知识就拥有了力量。对照历史,这种知识的拥有者固然可能体现某种自身价值,但却并不拥有‘力量’。绝不足以比拟于叱咤风云的壮士或富甲一方的‘强人’。但是,近代历史一再说明:一个科学知识水准低下的社会,不管它自我感觉如何,总是极其脆弱、没有力量的。现代社会的整体力量极大地依托于全社会的科学知识水准。所以我们说:‘知识就是力量!’”

“于是出现了这样一种社会要求:科学知识的拥有者要使他的知识成为力量,就必须超脱自我,贡献于全社会的‘知识投入’。科学研究工作者、科学教育工作者和科学普及工作者分别从科学知识的开拓、传授和传播三个层次,致力于这种社会奉献。”

上面这两段话摘自我在十几年前写给科普志士们的一篇短文,意为说明“全民的科学素质”(全社会的科学知识水准)体现了他们的“知识的力量”。这里录下来,为的是向从“文革”后的拓荒一直走到今天的科普工作者致意;同时也向多年来一路上伴着我国科普人才的成长、不懈地搭建交流讲台的《科普研究》表示我的赞赏和期盼。

值此《科普研究》正式出版之际,特把近年探索所及,条列为“提高全民科学素质的几个科普切入点”,借助于新的讲台,就教于扬帆破浪中的科普同舟志士们。

一、提高我国全民科学素质的三大要害问题

当前我国公民科学素质的欠缺已成为国家现代化建设的一大障碍。

面临加速提高全民科学素质的挑战,科学普及是主力中的一支重要力量。

对于这方面的科普,我们目前“施”“受”两方的基础都很薄弱。为此必须瞄准要害问题,调动现有的力量集中应对。我认为,这样的集中点主要有3个,分别涉及全民科普、科技精英层次的科普和管理决策层次的科普,可以根据普及的对象和内容,分为下列3个方面的要害切入点。

1. 全体公民基本科学素质的提高。以广大的初中学生群体的工作为切入点。
2. 科技精英后备队的科学素质的培育。以有志于科学的优秀高中学生群体的工作为切入点。
3. 各级政府领导层的科学素质的提高。以科技论述和科技信息的沟通和评判为切入点。

后面将说明这种选择,并列举一些示例。

二、切入点之一: 提高广大初中学生的基本科学素质

高小、初中时期可塑性最大,是素质培育的最有效的时期。选择在初中时期开展“校园科普”活动作为培育公民基本科学素质的切入点,不但效果会比较好,而且和义务教育结合在一起,可以保证每个学生(因而也是这个年龄段的“全体人民”)都得到培育。

“校园科普”活动,针对初中年龄段的特点设计,目的是激发全体学生对科学的兴趣,引导他们自发追求科学知识、关心科学信息,在校园中营造爱科学、学科学的气氛。这种气氛应当始终在校园中延续,形成风尚,使学生养成亲近科学、以知为乐的习惯。(当然这是理想状态,不易达到。但是这影响到人之一生、关系到国之大计,必须“取法乎上”,才可能做到不低于“所得乎中”!)

如何设计这样的“校园科普”是一个需要科普工作者、中学教师和网络科普工作者联手探讨的课题。一个可供参考的做法是:选定科学时事或重大科学事件的题材,发动学生(可以定为初中二年级),以班为单位,在教师的示范和辅导下制作科普墙报,并在校园中演示讲解。这样可以使他们在自己动脑动手的科普实践中接近科学、理解科学,进而尊重科学、爱好科学,养成良好的科学素质。

做好这件事的关键是教师用以示范的科普讲演文本的创作。每一个讲题都需要单独创作1篇文本。每篇分两个部分。其一为讲演的正文,供约1小时的讲演。正文本身应当是一篇完整的科普讲本,使用适合于初中学生的科普语言,并尽量利用图、画乃至卡通,以求活泼生动。文本的另一部分为参考条目。这是讲演文本中的“无声部分”。每一篇讲演都刻意在不同段落里设计一系列提示或启发,同时编写相应的参考条目放在“资料库”中以供检索。学生在听讲后自己动手检索以助发挥、充实或复述学到的内容。参考条目分为3个层次,其中基本层次的条目对讲演的各个要点提供比较详细的解释,学生在写“书面要点复述”时可以用作参考。第二层次的条目含有讲演中每一处提示或启发的答案或指南,以助学生在编制墙报时拓宽自己的思路。第三层次的条目主要是介绍与讲演题内容相关的科普读物,供有意于进一步了解这一课题的同学参考。

开展这种“校园科普”活动的学校,应当安排同一个年级(这里设想为初中二年级)的每一个班都有自己的选题,如果1个学期进行两个选题,那么1个学年需要的选题数量会相当多(尽管不排除有一部分题目重复选用),做起来并不容易。但是一旦

创作了足够数量的选题，比如说少则二三十个，多则四五十个，就可以成为 1 套完整的，可以在任一个学校用作初中二全体学生 1 个学年内进行“校园科普”活动的“科普教材”。而接在后面的新的初二级就可以利用已有的教材，从而减轻了创作新选题的压力。几年之后，每年增加（以及更新）的新题数量可以在比较宽松的节奏下达到稳定。

一个班级的学生在参加了 1 年“校园科普”活动后，应当鼓励他们自由结合，自己开辟新的科普墙报园地。

这是一项难度颇大的新创工作，应当有一个精悍的核心创作组和一个实力雄厚的评议专家组来操作。科普选题的讲演文本经过试用和评议后，再加工为科普出版物（印刷版和光盘。并尽可能利用“科普网络”），以便推荐给全国中学校。在这里我们必须特别强调：这个科普讲演文本的设计和制作必须关顾到条件比较困难地区的中学教师的使用，因为这是在当前的条件下，我们的科普工作可能为他们做的为数不多的一件有效的事。

三、切入点之二：引导有志于科学的优秀高中学生“走进科学”

在全民科学素质的提高上，科技精英层份量甚重（社会上每个行业都需要，也都有自己的精英层，科技行业也不例外）。如何为科技精英后备队的科学素质的提高作出贡献，是当前科普工作的一个重要问题。对这个问题，我们建议把切入点放在有志于科学的高中学生群体上。

在科学研究上有成就的人，大都二十五六岁就已经脱颖而出。获得诺贝尔科学奖的人中 30 岁之前作出顶尖工作的比例就很大。因此科学人才的发现和培养必须从高中时期开始。

必须强调说明，这种人才的“早期发现与培养”为的是给可造之材提供成材的机遇（不是实施精英教育！更不是超前教育！）人的成材，禀赋和勤奋固然重要，但纵观古今，由于机遇的缺失使得可造之材遭到埋没的概率大得惊人。其中有大环境的“宏观机遇”。爱因斯坦和陈独秀是同龄人，在他们的青少年时期，灾难深重而正临民族觉醒的中国大环境，相对于当时的西欧，有更多的机会产生杰出的革命家，而出现杰出科学家的机会则要少得多。这并不是因为那一年代的中国青少年中值得造就的“科学苗子”比人家少，而是因为缺少适于“科学苗子”生长的机遇，是大环境阻碍了成材。在大环境下还有关系到个人机遇的小环境。历史上，牛顿当年如果不是有一位懂得科学的长辈，他就可能被留在家中务农，而科学史将会为之改写。在我国，很多人都听到过华罗庚年轻时候曾经得到熊庆来“发现与培育”的故事。如果万事都只是顺其自然，那么这种足以传为佳话的个人机遇还是不多有的。所以，我们今天必须有意识地给这些立志于科学且已显露禀赋的高中学生创造条件，才能使他们得到“早期发现与培养”的机遇。这正是在这一层次上我们的科普工作者所应当做的。

怎么做？显然首先必须创造条件使这些学生得以接触到可能给他帮助的科学家。

为此我们首先应当引导这些学生进入我国的“科学社会”里来，到第一线的科研集体中去求师交友（这里的“求师交友”，强调机遇，体现为学生和科学家个人之间的互动，区别于通常那样把科学家请到“学生社会”里来进行的科普或教学活动）。这不是泛泛的社交，而是通过足够长时间的相处来“以科会友”，而最自然的方式显然是让学生到科研团组中参加一段时间的科研工作。这样做，对科研团组来说，虽然表面上看只是指导一些年轻人学会做一个科研题目，但实质上却是一项很特殊的科普任务。因为这样做的目的是借助于一项中学生能够参加的课题，来向他们“普及科研知识”（既不是一般的科研训练，也不是一般的普及），要求把重点放在启发学生自己动脑筋（体验科学思想）、自己想办法（体验科学方法）、发掘自己的科学禀赋上。因此应当选择那些自由发挥的空间比较大的课题（不排除学生自选或部分自选的课题），以利于实施这样的“科普+教育”。其中包括在活动过程中考察学生的科学素质、检验这种活动的工作效果。这无疑是一项有相当难度的“科普研究”，需要动员科研第一线的科学家来合作完成。

下面举一个例子：近几年我们在北京进行的一项青少年“科研实践”活动。这是一项为有志于科学的优秀高中学生创办的活动，内容为利用假期和周末的课余时间安排他们到中国科学院或大学的科研团组中去进行“科研实践”，时间跨度一般为1年。最初人们曾经担心这样会不会给科研人员带来过重的负担。因为他们都在承担国家的第一线研究任务，现在要他们挤出时间做这样一件本不熟悉的事，要化很多精力，他们是否承受得起？但结果出乎意料，但似乎又在意料之中。原来许多科学家都很喜欢这些好学的少年，乐意指导他们。大多数师生相处都很愉快，许多同学都体会到了这样的“求师交友”受益良多。

这样做的一个明显的问题是，科研团组少而学生人数多（多得多！），存在着严重的“机遇不足”。这种不足是客观的“必然”，只能改进而无法改变。所以只能从另一个方向来考虑，即要尽量发挥“科学社会”的力量以吸收尽量多的学生参加。这样做的意义是明显的。可以设想，如果有1000个学生得到了这种“科研实践”的引导，那么，第一，每个学生都受到了一次强度很大的高层次科学素质培养，这对于他们日后走进社会、不论从事哪个行业，都会有积极的影响；第二，可以想象这1000人中可能有100人将来从事科学事业，而在这100人当中，也许有三五个成为一代科学领域的带头人。我们如果坚持年年这样做，那么造就人才的数量还是很可观的。事实上，目前我国接受国家级任务的科研团组中参加这种“科研实践”活动的还只是一小部分，表明这种“人才产出”还存在着很大的扩展空间。

需要特别说明，这种“科研实践”活动，虽然包含了中学生参加科学研究，但与时下为了参加各种竞赛而设的中学生科研的目的完全不同。学生参加“科研实践”活动做出的论文虽然常被用于参加竞赛，但活动过程中并没有掺入竞赛的意图，更没有鼓励参赛。我们一般不反对竞赛，但反对应赛教育，就如不反对考试，但反对应试教育一样。考试的主要功能原应是检验学习的效果。应试也就是接受这种检验，这本身没有什么不对。但是实际上这种检验的结果涉及到了实际功利，就需要妥善处理、明

智对待。今天我国中学生的应试整个倾斜向功利，以至于揣摩权威者（在这里是出题人）的喜恶变成了“大学问”。拿这一类“学问”来教育、引导人们屈节趋利，对于少年人是极其有害的。应赛教育如果也突出功利，其效应和应试教育也就没有什么两样。因此我们愿意反复强调：我们虽然不反对“科研实践”活动的结果用于应赛，但“科研实践”活动的过程则必须远离任何倾向于“应赛教育”的误导。

四、切入点之三：提高各级党政领导的科学素质

对党政干部的科普，考虑把切入点放在各级政府领导，因为他们属于国家和地方行政的“决策层”，他们的科学素质直接关系到一方的现代化建设。其重要性自不待言。

针对“决策层”群体的科普，应当是有助于他们对科学本身、对重要科学问题的理解，对科学信息的掌握，以及对这些内容的社会影响的判断。这是一种建立在普通公民科学素质以及领导干部的政治素质的基础上的高一层次的科学素质。

对于基本科技知识的普及，已经在更广的范围里有了许多措施，如举办讲座、报告会，编辑出版科普读物等都已经在进行。更进一步的应当是针对性更强一些考虑，如：（1）从报纸、书刊、电视以及网站上收集有关科技和科技问题的论述、讨论、争论文章，以“文摘”形式编成集（电视上的科技讲坛、采访等也可以录下汇集成“参考材料”），定期（比如1个月、1个季度）发给各级政府（包括通过网站的交换）；（2）出版“科学新闻速评”，从报刊、网站收集科技新闻，每条请几位科学家分别写一二百字的评语，每周出1辑，发送到各政府网站，政府有关机关可以把收到的材料复制或再制作，分发给领导干部，并且可以考虑定期（每周或每月）用“科学信息交流会”等方式用一些时间（比如说1小时）放映、评判这些材料，以保证这种科普“到位”。

这里的材料均属受到关注的、普遍意义上的科技信息和问题。摘录时不对内容进行任何“加工”（任何“加工”都应当是发生在读者的头脑里，不宜越俎代庖）。这一层次科普的作用不在于引导“受众”来理解什么或做什么，而是为他们提供“科学涵养”的“营养料”。对于一个领导干部，涵养是素质的一个重要组成部分，而涵养始自广纳和深判。

五、题外的刍议两则

1. 上面所说的都是涉及到综合国力的“百年树人”之计。因此必须特别关注起步较晚的、目前比较困难的地区。按我国目前的情况，我们提出几点设想。（1）将“远程科普”搭载在“远程教育”的节目里。这应当是可行之举，当可早作准备。（2）互联网的建设可以把网络科普带到偏远城市，目前应当以城市为中继，接下去用当地办得到的方法再向下传播。（3）目前大部分村镇都已经通电，而为那里的中小学各配备1台电脑并

不是不可企及。(个人电脑在不断生产,更新率很高。把回收的电脑适当整修、廉价或无偿支援困难地区,应当是可以做到的。这种公益的事可以由国家、电脑企业以及发达地区的学校和其他单位、个人共同承担。)有了电脑,就可以将上面说的“校园科普”那样的材料制成光盘在学校中使用,当地教师也就可以就近到北京、上海等地接受使用这些材料的培训。(这里顺带提一下:提高困难地区的科学、文化素质,第一前提应当是中小学教师素质的提高。)

2. “志”,指的是理想,“志士”与“仁人”并称,意为“忠于理想的人”。科普志士忠于科普,中国的科普志士忠于中国的科普事业。

忠于科普事业必须首先忠于科普,因为是首先有了科普才会有科普事业。忠于科普,也就是科普工作者的操守;对于“科”,是坚持内容的真实和客观,不臆断,不包装,不文饰;对于“普”,是坚持“普及工作服务于社会”。

一个社会,每个行业都有自己的志士。“行行出志士!”不管哪一行,并无轩轻之分。但是任何人都有改行的自由,比如说科学家可以改行去经商,企业家也可以改行搞科研,并无丝毫不妥。不过,如果科学家用科学的名义去经商,或商人用经商的方法做科学,因为不同的“游戏规则”混起来就会变成“混乱规则”(设想一下如果拳击和篮球规则混在一起会成了什么样),对行业、对社会、对个人都只能有害无益。

所以应当尊重科普以及其他行业的志士们自己的选择。尊重志士们坚持自己的操守。

作者介绍

王绶琯,中国科学院院士。曾任北京天文台台长(1978)、名誉台长,中国科学院数学物理学部副主任(1981至1993)、主任(1994至1996)。现为中国科学院国家天文台研究员、中国天文学会名誉理事长、北京青少年科技俱乐部活动委员会主任。