科学家向青少年传播的典型研究

翟立原

[摘 要] 通过国内外相关个案研究的梳理，以及在对作为传播者的科学家群体和作为受众的青少年群体进行小范围问卷调查的基础上，本文就科学家向青少年传播的内容、形式、目标、效果和相关因素等进行了分析和探索，力图为科学家向青少年进行科学传播提出带有规律性的参考建议。
[关键词] 科学家 青少年 传播研究

Abstract: Through the relevant case study both in China and abroad, based on the questionnaires on a limited scale given to the scientists group as communicators, as well as the children and youth group as audiences, this paper analyzes and explores the contents, forms, target, effect and other relevant factors concerning the communication of the scientists to the children and youth with an attempt to giving referential advices with regularity in this aspect.
Keywords: scientist; children and youth; research of communication

国务院2006年2月发布的《全民科学素质行动计划纲要》，是全面推动我国公民科学素质建设的长远规划。在这一规划中，作为重点人群的未成年人的科学素质的提升，是决定到本世纪中叶我国公民科学素质能否接近世界主要发达国家水平的关键。而要使未成年人——主要是中小学生的科学素质得到有效发展，科学家群体开展的科学传播是不可忽视的重要渠道之一。为此，中国科普研究所于2005年底专门成立了“科学家向青少年传播的典型研究”课题组，就此问题进行了1年左右的学术研究。下面即是对相关探索的简要概述。

一、科学家向青少年传播的主要形式

本课题研究首先通过对国内外个案研究的梳理，归纳出了科学家向青少年进行科学传播的主要形式。

1. 科学家和青少年见面，并与他们对话或作科普报告。

2. 科学家开放所在实验室或利用科技馆设展台，向青少年介绍自己研究的新进展。

3. 科学家撰写科普文章，通过报刊、图书、网络等媒体向青少年进行传播。

4. 通过少年科学院或青少年科技俱乐部等形式，科学家指导青少年开展力所能及的科学探究和技术创新项目。

5. 科学家直接参与电视、广播中科普节目的设计，并以此向青少年进行传播。

6. 通过电话热线或网络等交流形式，科学家为青少年遇到的科学问题答疑解惑。

从接受调查的科学家群体和青少年群体来看，对上述归纳出的6种传播形式没有异议，也没有提出任何其它新的传播形式。从目前来看，上述6种传播形式较为全面地概述了科学家向青少年传播的主要形式。

收稿日期：2007-01-03

二、传播者和受众对科学家向青少年传播的认知状况

（一）传播者对科学家向青少年传播的认知状况

为了解传播者对科学家向青少年传播的认知状况，2005 年 12 月—2006 年 1 月，借上海康宁科技实验小学第八届少年科学院年会召开之机，中国科普研究所课题组设计了针对作为传播者的科学家群体的问卷，由康宁科技实验小学组织实施，对与会的 23 位参与过对该校学生进行科学传播的科技专家们进行了问卷调查。这些科技专家分别来自中科院上海植物生理生态研究所、中科院上海有机化学研究所、上海市交通大学机械动力学院、华东师范大学、上海师范大学、上海社会科学院、上海市地震局、上海市航空俱乐部等 10 多家机构，23 人中 15 人为教授级专家、8 人为副教授级专家，还有 1 人是中科院院士。

1. 传播者对“科学家向青少年传播什么”的认知

科学家向青少年传播什么？针对这一问题，对作为传播者的科学家群体的调查问卷中有 3 个小题从不同角度进行了设问。在问及“您认为科学家向青少年进行科学传播，首要的是传播什么”时，在所列的 6 个选项中，前 4 项认同率相同：传播科学知识，占 21.7%；传播科学方法，占 21.7%；传播科学思想，占 21.7%；传播科学精神，21.7%；第 5 项传播科学家的人格魅力，占 4.4%；第 6 项其它（应为综合传播），占 8.8%。

在对问卷进行分析和个案研究时我们发现，科学家群体认为向青少年进行科学传播，科学知识、科学方法、科学思想和科学精神的传播同等重要，主观上很难议定哪项最重要。但从客观效果上看，却已有了明确答案。这反映在对“通过参与向青少年进行科学传播的活动，您认为在与科学素质相关的下述哪些方面使青少年受益最大”的选择上，认同率最高的为“应用和掌握科学方法及相关技能”，占 60.9%。其次分别为“学习和理解科学知识”，占 56.5%；“逐步树立科学思想”，占 39.1%；“养成科学行为习惯”，占 30.4%；“培养严谨求实的科学态度”，占 26.1%；“学会逻辑思维和创造性思维”，占 17.4%。

研究表明，科学家向青少年进行科学传播时，科学知识、科学方法、科学思想和科学精神的传播缺一不可，而且相互交融，但置于首位的应是科学方法的传播。这是因为，科学知识是在不断发展变化的，而能够应对这“万变”的只有“不变”的科学方法。而科学精神的树立和科学思想的升华，亦绝非一朝一夕就可解决，要依赖于应用科学方法的长期实践。考虑到科学发现和技术进步是建立在科学方法基础之上的，因此科学方法无疑可以“迁移”，成为青少年正确解决个人问题、参与科技实践和其它社会决策的有效手段。青少年只有在应用科学方法解决问题的过程中，科学知识才能真正在自己头脑中得以建构，科学思想才能逐步树立，科学精神才能得到弘扬。正因为此，科学家在向青少年进行科学传播时，首要的也是最重要的，就是作为“基石”的科学方法的传播。

科学家在向青少年进行科学传播时，其目标除了包括提升青少年的科学素质外，还包括提高他们的思想道德素质。对此，接受调查的科技专家们均表示认同。在问及“通过参与向青少年进行科学传播的活动，您认为在与思想道德素质相关的下述哪些方面使青少年受益最大”的选择上，认同率最高的是创新精神，占 69.6%；其次是社会责任感，占 56.5%；第三是合作性，占 39.1%；并列第四的是意志力、诚信、自信心、独立与主动性、与他人沟通的技能，均占 17.4%。毫无疑问，创新精神是科学家最可贵的人格力量，正是这种力量，造就了科学技术的日新月异，推动着人类社会的不断进步。从代际传承的角度看，科学家向青少年传播创新精神，有益于科技创新后备人才的培养，有益于建设创新型国家宏伟蓝图的实现。当然，位居第二和第三的社会责任感和合作性的传播也是至关重要的。

简而言之，科学家向青少年进行科学传播，其目标主要是提高青少年的科学素质和思想道德素质。考虑到前者，科学家应向青少年传播

科学知识、科学方法、科学思想和科学精神，缺一不可，但置于首位的应是科学方法的传播。而对于后者，科学家应注重传播创新精神、社会责任感和合作性，其中置于首位的应是创新精神的传播。

2. 科学家倾向以何种方式传播

对作为传播者的科学家群体的调查表明，高达91.3%的被调查者仍倾向“和青少年见面，并与他们对话或作科普报告”。51.2%的被调查者选择了“撰写科普文章，通过报刊、图书、网络等媒体向青少年进行传播”这种传统方式。而对于发达国家科学家群体较为普遍应用的一些传播方式，认同率均未过半数。如对于“科学家开放所在实验室或利用科技馆设展台，向青少年介绍自己研究的新进展”，认同率为43.5%；“通过少年科学院或青少年科技俱乐部等形式，科学家指导青少年开展力所能及的科学探究和技术创新项目”，认同率只有34.8%；仅有13.0%的被调查者认同“通过电话热线或网络等交流形式，科学家为青少年遇到的科学问题答疑解惑”这种方式；而选择“科学家直接参与电视、广播中科普节目的设计，并以此向青少年进行传播”的低至8.7%。

研究表明，造成我国科学家群体对青少年进行传播的形式较为传统且单一的原因，是一些科学家对新的传播方式缺乏认识和了解，如在当今时代，仅仅使青少年被动地接受传播的非参与性方式——诸如传统的展览、广播、讲座等，已越发暴露出其局限性；而那种新颖的能体现科学家与受众之间思维互动、受众与受众之间思维互动的参与性方式则显得愈加重要。另一方面，是一些科学家还没有掌握特定的传播技巧，尽管科学家在把握传播内容的科学性上应是无须质疑的，但在运用传播技巧、使受众能获得最好的传播效果上并不是所有科学家都能驾驭自如，这需要一个逐步学习和掌握的过程。

(二) 受众对科学家向青少年传播的认知状况

在科学家向青少年传播的过程中，作为传播者的科学家群体起着极为重要的作用，他们对上述传播的认知，无疑会左右对青少年科学传播的质量。但是，我们也绝不能忽视作为受众的青少年群体对上述传播的认知，特别是他们对科学传播内容和形式的需求，直接关系到上述传播的效果。为此，课题组专门设计了针对青少年群体的问卷，并于2006年11月，在上海市长宁区少年科技指导站，对经常参与科学家传播活动的百名中小学生进行了问卷调查和个别访谈。

1. 青少年期望科学家传播什么

作为受众的青少年期望科学家传播什么？在问卷调查中，当问及“您认为科学家向青少年进行科学传播，首要的是传播什么”时，就所列的6个选项来看，认同率从高到低依次是：传播科学思想（35.7%），传播科学方法(24.5%)，传播科学精神（21.4%），传播科学知识（15.3%），传播科学家的人格魅力（2.0%），其他（1.0%）。调查结果显示，青少年渴望从科学家那里获取科学思想、科学方法和科学精神的需求都大大高于对科学知识的需求。这表明，青少年已初步认识到在提高自身素质的过程中，前者比后者更重要。

在对问卷进行分析和个案研究时发现，尽管青少年认为“科学思想的传播”最重要，但从客观效果上看，他们却认为“科学方法的传播”使自己受益最大。这反映在对“通过参与科学家向青少年进行科学传播的活动，您认为在与科学素质相关的下述哪些方面使自己受益最大”的选择上，认同率最高的为“应用和掌握科学方法及相关技能”，占69.4%。其次分别为“学会逻辑思维和创造性思维”，占57.1%；“学习和理解科学知识”，占52.0%；“弘扬科学精神”，占29.6%；“养成科学行为习惯”，占28.6%；“逐步树立科学思想”，占27.6%；“培养严谨求实的科学态度”，占17.3%；“了解科学的正效应和负效应”，占10.2%。

众所周知，科学家向青少年进行科学传播时，科学知识、科学方法、科学思想和科学精神的传播缺一不可，而且相互交融。但从青少年群体来看，由于他们正处于世界观、人生观和价值观树立的“萌芽期”，因此，青少年渴求科学家能够通过“科学思想的传播”，使自身受到启迪，正是这一需求使他们将“科学思想的传播”置于首位。另一方面，青少年通过学习

和自身的实践，亦已认识到科学方法是正确解决个人问题、参与科技实践和其它社会决策的有效手段。因此，科学家在向青少年进行科学传播时，最重要的仍是青少年感觉受益最大的科学方法的传播。

科学家在向青少年进行科学传播时，其目标除了提升科学素质外，还包括提高他们的思想道德素质。对此，接受调查的青少年们亦表示认同。在问及“通过参与科学家向青少年进行科学传播的活动，您认为在与思想道德素质相关的下述哪些方面使自己受益最大”的选择上，认同率最高的是创新精神，占 65.3%。其次是独立与主动性，占 46.9%；第三是意志力，占 41.8%；第四是合作性，占 37.8%；排在后面的依次是与他人沟通的技能（27.6%）、自信心（26.5%）、社会责任感（24.5%）和诚信意识（17.3%）。

创新精神是推动科技进步和社会发展的最可贵的精神，青少年群体和科学家群体一样，对此都有充分的认知。但值得注意的是，对青少年成长至关重要的社会责任感和诚信意识，却被排在了最后，这说明无论从科学家传播的导向还是从青少年群体自身的认识，都还存在障碍。

科学家向青少年进行科学传播，其目标主要是提高青少年的科学素质和思想道德素质，对此青少年群体亦表示认同。考虑到前者，青少年群体认为科学家最重要的是向其传播科学思想和科学方法，这反映了他们成长为未来公民的需求。而对于后者，青少年群体认为科学家应将传播创新精神放在首位，这是无须质疑的。而对于社会责任感、诚信意识和合作性，尽管目前青少年群体并未感觉到受益，却也应从社会发展需求的角度，列为科学家向青少年传播的重要目标。

2. 青少年欢迎科学家以何种方式传播

对作为受众的青少年群体的调查表明，63.3%被调查者认同“科学家开放所在实验室或利用科技馆设展台，向青少年介绍自己研究的新进展”这种传播形式；60.2%的被调查者喜欢“通过少年科学院或青少年科技俱乐部等形式，科学家指导青少年开展力所能及的科学探究和技术创新项目”；而同时亦有 60.2%的被调查者仍倾向“科学家和青少年见面，并与他们对话或作科普报告”。这三种面对面的互动传播模式均各自赢得了 6 成以上被调查者的青睐。

选择“科学家撰写科普文章，通过报刊、图书、网络等媒体向青少年进行传播”这种传统方式的被调查者为 44.9%；还有 31.6%的被调查者认同“通过电话热线或网络等交流形式，科学家为青少年遇到的科学问题答疑解惑”这种方式；而选择“科学家直接参与电视、广播中科普节目的设计，并以此向青少年进行传播”的，则只有 26.5%。

不过，令人遗憾的是，尽管青少年欢迎科学家与自己面对面的互动传播模式，但却很少有人参与过这种传播。在问及“您了解或知晓科学家工作的主要途径”时，仅有 9.2%的被调查者表示是依赖“参加与科学家交流的活动”；多达 77.5%的被调查者是通过“媒体（广播、电视、报纸、杂志、互联网）传播”了解或知晓科学家工作的；还有 13.3%的被调查者是采取“图书阅览”这种方式来认识科学家工作的。这反映出，科学家与广大青少年之间还存在距离，要实现面对面的互动传播模式，还需要科学家群体和社会各界做出更多的努力。

三、传播者和受众对科学家向青少年传播相关因素的评价

（一）传播者对科学家向青少年传播相关因素的评价

在发达国家，科学家参与面向公众特别是青少年的科学传播已被纳入社会科普体系。对于那些已掌握一定传播技巧的科学家，其所在科研（或与科研相关）机构首先会按照本部门的科学传播计划为其安排相应的传播内容和传播模式——这往往是科研机构为争取科研经费而面向公众所做宣传的组成部分。而对于那些愿意参与科学传播但还未掌握相关传播技巧的科学家，一些科技社团会主动提供培训，帮助他们尽快学会如何与公众特别是青少年进行沟通。大中小学校、科技场馆、社区、媒体都有与科学家群体进行联系的多种渠道，它们会根据青少年群体各自的需求，为其选择相关的科学家进行传播。同样，青少年自己也可以直接

通过网络、电话等向科学家进行咨询等。当然，科学家也可主动与有关方面联系参与科学传播，因为这毕竟被认为是其自己的职责

由于我国尚未形成完善的社会科普体系，因此科学家群体参与科学传播还需要社会方方面面的理解、支持和协调。对作为传播者的科学家群体的调查表明，73.9%的被调查者表示向公众（包括青少年）进行科学传播“是科学家职责所在，每位科学家都应尽其所能参与”；但亦有21.7%的被调查者认为向公众（包括青少年）进行科学传播“是科学家职责所在，也是科学家所在单位职责所在，应由单位选派科学家参与”。实际上，就参与本次调查的23位科技工作者而言，他们能够参与向青少年进行科学传播，有47.8%的人是“个人自愿”，另有47.8%的人是“个人自愿也经单位委派”。这表明，在现阶段，我国的科学家（特别是在职的科学家）参与科学传播，单位的支持是必不可少的。

科学家向青少年进行科学传播要取得成效，从社会角度看，除了科学家所在单位的支持外，还取决于科技、教育和科协等相关部门、中小学校和校外机构、科技教师（辅导员）、青少年家长等诸多因素。对传播者的调查表明，78.3%的被调查者认为，科学家向青少年进行科学传播要取得成效，“主要取决于科技、教育和科协等相关部门的支持”；43.5%的被调查者表示“主要取决于中小学校和校外相关机构科技教师（辅导员）的素质”；认为“主要取决于中小学校和校外相关机构的积极性”的被调查者为30.4%；表示“主要取决于青少年家长的教育观念”的被调查者是17.4%。

对传播者的调查还表明，科学家群体已充分认识到学习和掌握科学传播技巧的重要性。在问及“您认为科学家向青少年进行科学传播，需要学习和掌握特定的传播技巧吗”，几乎所有的被调查者都予以肯定的答复。一位被调查者还提出，“科学家可以在‘干’中学”，即可以在参与向青少年进行传播的过程中逐步学习和掌握传播技巧。

（二）受众对科学家向青少年传播相关因素的评价

在访谈中，一些青少年表示，科学家的科学传播是否能被青少年所接受，与科学家自身的传播能力休戚相关。例如，有的科学家作科普讲座深入浅出、妙趣横生，善于唤起听众的共鸣，受到中小学生的欢迎；而有的科学家作科普报告只会照本宣科、语言艰涩，导致中小学生很难耐得住性子听下去。再如，有的科学家撰写的科普图书让青少年爱不释手，使他们从中汲取了生存的知识、做人的准则和奋斗的力量；而有的科学家的科普文章，通篇咬文嚼字、概念解释深奥，青少年们反映根本读不懂。

因此，在对作为受众的青少年群体的调查中，问及“您认为科学家向青少年进行科学传播是否需要学习和掌握特定的传播技巧”时，仅有6.1%的被调查者选择了“不需要学习和掌握任何传播技巧”；而高达89.8%的被调查者选择了“需要学习和掌握特定的传播技巧（如演讲的技巧、通俗写作的能力等）”。这表明青少年群体通过亲身实践，已认识到科学家个人的传播技能对其实施科学传播的重要影响。

科学家向青少年进行科学传播要取得成效，从社会角度看，除了科学家所在单位的支持外，还取决于科技、教育和科协等相关部门、中小学校和校外机构、科技教师（辅导员）、青少年家长等诸多因素。对受众的调查表明，75.5%的青少年认为，科学家向青少年进行科学传播要取得成效，“主要取决于科技、教育和科协等相关部门的支持”；67.3%的青少年表示“主要取决于中小学校和校外相关机构的积极性”；认为“主要取决于青少年家长的教育观念”的青少年为58.2%；表示“主要取决于中小学校和校外相关机构科技教师（辅导员）的素质”的青少年是49.0%。在访谈中一些青少年还表示，利用课余时间参加与科学家的交流活动，往往得不到家长的支持，原因主要是怕因此耽误时间而影响学科考试成绩。

参考文献

[1] 贾斯廷·特拉弗斯. 思维的技能——介绍批判的思维（英文版）. 人力资源传媒公司（美国），1981

[2] 马抗美，翟立原. 青少年创造力国际比较. 北京：科学出版社，2003

作者简介

翟立原，研究员，中国科普研究所科学素质研究室主任；Email：zhliyuan@263.net