

科技专家参与

高中科学教师培训的实验研究

霍益萍 / 华东师范大学

从 2002 年起，配合国务院《全民科学素质行动计划纲要》的研制，中国科学技术协会青少年科技活动中心主动设立一个“科教合作”的项目，意在组织科技专家参与中小学的科学教育改革。

针对高中教师的职业特点和新课改的实际需求，该实验方案中提出了如下设计思想：把培训的重点放在提升教师指导学生开展研究性学习和科学探究活动的能力上；教师是个实践工作者，所有的新教育理念不仅要解决“为什么”、“是什么”的问题，更要解决“怎么做”的问题，真正落实到课堂上的实际操作；1980 年代以后，“参与”和“合作”成了教师教育改革的支柱性观念；通过中国科协青少年科技中心在一些热心青少年科学教育工作、有过指导青少年科技活动经历的科技专家中选择了一部分人来担任培训师资。

◎ 研究性学习对教师的要求

研究性学习作为一种“问题解决”的学习方式，尽管最早可以在杜威教育理论中找到思想渊源，并在美国的教育改革中看到实践模式，但是成为一种受到普遍推崇的教育改革新理念和目标却是 1980 年代中期以后。它期望通过学生将某些学科概念和原则的学习置于“现实问题”的背景上，一方面为学生学习这些概念和原则提供意义背景，另一方面促成学生对“真实问题”的关注，培养他们参与解决现实问题的意识和能力。

对于教师来说，围绕“知识掌握”的学习和围绕“问题解决”的学习是两种完全不同的教学方式。前者通常由课堂导入、概念讲解、实验验证、课堂练习、教师纠错、内容总结、课后作业和复习等环节组成。后者则要引导学生能描述物体和事件，能提出问题，能做出解释，能根据现有的科学知识对所作解释加以检验，能把自己的看法和意思传达给别人。

在研究性教学中，为了使学生在一种能动的学习过程中，教师的作用主要为：激发学生的学习动机，引导学生学习自我调节学习过程；为学生提供各种数据信息和帮助。面对这样一种全新的课程，高中教师很自然地缺乏指导学生开展研究性学习的能力，而且这种能力的缺乏在中国仍相当普遍。这成了高中新课改推进过程中一个迫在眉

睫必须解决的问题。

◎ 科技专家参与教师培训的优势和困难

科技专家在青少年和高中科学教师中有天然的感召力，他们能够成为促进高中教师教育理念变革和支持教师专业成长的重要力量，其所依赖的正是其专业背景、实践经验、广博学识和对科学的深刻理解。实验证明，当科技专家进入高中科学教师的培训领域以后，这种优势非常明显。

◎ 科技专家的优势

拥有宽广而结构化的知识体系，可以有效地打开高中教师的学术视野，对改善后者的知识结构和提高其专业素养有很大的引领作用；拥有丰富的课题研究经验，对课题价值的迅速判断力，对科学探究过程的熟悉度，对中学教师所提出的各种研究课题的快速理解力，在指导教师分析和解决问题方面所表现出来的有效应用策略和丰富的实践经验，让高中教师由衷地佩服和折服，这使得教师心悦诚服地接受他们的意见，并渴望获得更多的指导，从而调动起极大的学习热情；特有的人格魅力，科技专家对科学的热爱、在教学过程中所表现出来的严谨、求真、务实、一丝不苟的精神，让教师们真正理解什么是科学精神。

◎ 科技专家面临的困难

科技专家介入教师培训后，事实上走进了一个全新的

领域。在“科学”和“科学教育”之间，存在着不小的距离。无论多么著名的科技专家，一旦走进教育领域，都会面临困难，都有一个再学习的过程。就本文提出的实验来看，科技专家参加教师培训以后，主要面临以下三方面的困难：

◆ 不熟悉课程教学改革的背景、内容和要求

这些背景知识通常是一个完整的科学教育变革项目中不可少的组成部分。对于参与科学教师培训项目的科技专家来说，如果拥有这些方面的知识，往往可以更好地“说服”科学教师接受和理解当前的科学教育改革。反之，科技专家就很难进入现实世界，尤其是现实的教育世界，理解自己正在从事的科学教师培训工作的背景和价值。

◆ 不熟悉参与互动的教师培训方式

科技专家一般拥有培养研究生的丰富经验，有的长期在大学工作，对课堂教学也非常熟悉。就教学方式来说，前者基本是一对一的培养指导，没有时间的限制；后者通常是一人讲数十人一起听的大课，不太需要考虑教学方法的问题。在科技专家的专业中，没有那些在中小学非常强调的教学方法、教学艺术、教学环节等概念。实验发现，实验设计的培训内容是科技专家熟悉的，但培训方式却是他们陌生的，它要求科技专家一个人面对一个班级，既有培训时间的限制和进度的要求，又不能由科技专家一个人“满堂灌”。于是科技专家需要改变原来熟悉的研究生培养方式或大学教学模式，扮演“培训师”角色，努力提高在教学方法的应用、课堂气氛的调动、临场活动的组织、课堂教学的随机应变、平等的人际沟通、清晰准确的语言表达、多媒体技术运用和信息处理、即兴的经验总结和概括等多方面能力。

◆ 对中学科学教师的角色特点和需求不了解

中学教师不是科技专家所熟悉的教育对象。中学教师来接受培训，一方面是为了学会做科学研究，另一方面是为了回学校以后能够指导他的学生开展科技创新的项目研究。这一特定的角色，使科技专家面对的是“运动员”和“教练员”的双重训练任务。作为“运动员”，科技专家重点在告诉他怎么做；但面对“教练员”，科技专家不能只是简单地做是非判断和下达操作命令，而必须把自己毕生积累的科研指导经验，把这种感性的、经验的东西上升到理性的、规范的层面，成为能够传递的信息和知识，用最通俗、最有效的方式传递给教师。这对科技专家是很大的挑战，需要他们做一番艰苦的概括提炼工作。

本文实验证明，科学家进入教师培训领域以后，在显现职业优势的同时，也表现出因职业原因而造成的对教育和教师的陌生感和距离感，包括对中小学科学教育中某些问题的不理解，甚至“误解”。因此“科教合作”过程，既是一个科学界支持帮助教育界的过程，也是一个科技专

家不断学习、了解、转变和适应教育发展的过程。对于科技专家来说，他们需要在增加教育元素以后，才能为科学教师提供更好的科学养料。

◎ 构建合作共同体

为了让科技专家清楚地意识到自己介入高中科学教师培训活动后的劣势和困难，尽快将自己原来的知识和经验转换成符合中学科学教育和中学教师要求的内容，在进入教师培训现场后能成为“内行”发挥特有的作用，笔者认为，在科技专家和高中科学教师之间需要有一个中介，以便为科技专家扬长避短提供必要的准备和铺垫。这个中介就是教育学者。

➤ 教育学者是不可缺少的中介

我们在实验中组织一些有教育专业学科背景的学者参与和科技专家的合作。经过分析，科技专家面临的困难可以分为三类，分别用不同的方式予以解决。第一类属于科技专家对教育改革背景和相关信息不了解。这类问题比较容易处理，主要通过培训前提供文字材料或举办讲座、介绍教育改革情况、回答科技专家的问题等方式来解决。第二类属于科技专家对培训对象和培训方式不熟悉。我们常常采用培训前的工作坊、集体备课、组织科学教师与科技专家座谈、每天培训以后组织科技专家相互交流和讨论等方式来解决。第三类表现为科技专家不懂得教育界习以为常的专业术语以及这些术语要表达的概念和要求，如“研究性学习”、“头脑风暴”、“参与互动”等。事实表明，这是阻碍科技专家进入教育领域的最大困难，也是教育学者发挥“中介”作用的核心所在。在这类困难面前，单纯的介绍和相互交流显然作用不大，需要教育学者针对科技专家的思维特点和工作习惯，把抽象的教育专业术语和教师培训的理念变成非常容易理解的操作流程，让科技专家很清晰地知道自己要做什么，怎么做和为什么要这样做。为此，我们特别给科技专家制订一份“教学建议”，涵盖培训的各个模块。有了这份“教学建议”，科技专家很快理解培训的意图，到了培训现场以后，所有担任培训教师的科技专家，不管年长的还是年轻的都认真接受了挑战，努力调整 and 改变自己来适应新的教学要求，其中绝大部分科技专家最后都成为深受科学教师欢迎的培训师。

➤ 关键在建立新机制和良好的合作文化

研究者在实验以下列体认：第一，在科学和教育两个不同领域间建立合作关系，本质上不是个人行为，而是一项涉及构建跨部门协作新机制的工程，涉及到政策因素，如国家层面的规定；环境因素，如各相关团体合作的历史；成员特征，如相互尊重、理解和信任；过程和结构，如多

层次的参与、公开和频繁的交流；目的，如共同愿景；资源，如充足的资金、人员、材料和时间等许多具体问题，包含极为丰富的内容。第二，“科教合作”至少涉及科技专家、教育学者、科学教师三个群体，此三方有着密切的联动关系，除了彼此了解和尊重以外，更需要每一方都做出相应的调整并相互学习。实验中可以看到，科技专家需要教育学者的帮助，才能走进陌生的教育领域并为科学教师提供有效的指导；科技教师则在培训过程中，向教育学者传递着有关教师教育的需求和真实信息，丰富着他们的思维和专业信息；教育学者则要把科技教师传递过来的信息，化为适切的可操作的教育元素，转而提供给科技专家。在这个合作共同体中，三方缺一不可，链接他们的关键是“了解、尊重、调整、学习”这十二个字，是一种良好的合作文化的营造。



◎ 由实验透视中国普通高中教育改革新动向

➤ 该实验前后历时8年，正逢中国普通高中迅速发展之时。2002年高中阶段粗入学率仅为42.8%，到2008年已高达74%。入学人数的增加要求普通高中从精英转向大众，为所有学生的成长着想，这是中国中等教育前所未有的历史性转型。由此，中国科学教育的重心在从单纯地帮助学生考上大学转向让每位学生具有在现代社会生存和创造的科学素养。一些有助于培养学生创新精神和实践能力的课程，如研究性学习、通用技术、小区服务和社会实践等，就成为普通高中学生的必修课，成为新一轮课改的核心内容。

➤ 由于受高考制度、社会转型、城乡二元结构和传统文化等因素的制约，中国普通高中改革非常艰难。研究性学习多年推行不力即是一例。但是中国政府正在努力通过各种办法推动改革，从提高教师素质入手，从改变课程教学入手，配合实验性、示范性高中建设等措施，试图从根本上改变普通高中以往“读书一应试”的人才培养模式。

➤ 中国普通高中在改革机制上发生着一个有益的变化。过去学校单打独斗的局面正在慢慢发生变化。中国科协、高等学校和其他具有相对稳定性的专业组织已经开始主动与教育界合作并给予支持，并在教育改革中扮演更重要的角色。一个“科技与教育合作、大学与中学牵手、校内与校外结合”的新格局初露端倪。

➤ 当前普通高中改革融入了很多国际教育改革的理念和经验，中国开始在全球化的背景下思考自己的教育问题。这种教育改革的开阔视野和主动开放动向国外同行学习借鉴的积极心态，前所未有。

上述变革动向都是中国普通高中教育改革中带有根本性质的转型，尽管刚刚缓慢地开始，但值得期待。■

