

现代小学科技教育

主 编 朱纪华

副主编 梁浩安 张弘强

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代小学科技教育/朱纪华主编. -北京: 中国建材工业出版社, 2000. 7
ISBN 7-80159-023-6

I. 现… II. 朱… III. 科学技术-教育-教学研究-小学 N. G622.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 35647 号

*

现代小学科技教育

主 编 朱纪华

责任编辑 米惠兰

*

中国建材工业出版社出版 (北京海淀区三里河路 11 号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京忠信诚胶印厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 13 $\frac{1}{2}$ 字数: 336 千字

2000 年 6 月第 1 版 2001 年 1 月第 2 次印刷

印数 3501~6500 册 定价: 23.00 元

ISBN7-80159-023-6/G · 001

前 言

这是一份集体的结晶，这是一份劳动的成果！这是上海师资培训中心第三期小学校长研修班的一个研究课题。如今，可以拿出来与大家见面了。

从1998年9月开始，三十余名来自教育管理第一线的小学校长，汇集在上海师资培训中心，着手研究一个热点问题——这是个一直萦绕在他们头脑中、并在小学教育管理实践中促使他们经常反思的问题。这个热点问题就是：小学科技教育。

探讨和研究小学科技教育是有基础的。这些校长领导的学校，有的已经是市教委和市委命名的“科技特色学校”；有的学校的科研课题就选择了科技教育；有的校长本人就是科技爱好者。但是，像校长研修班那样，从理论上和实践上进行系统的探讨和研究，并在探讨和研究的基础上出思想、出理论、出专著，对他们来说还是第一次。

“九五”以来，按照上海市教委关于校长培训的指示精神，上海师资培训中心举办了以“专题研究”为模式的校长研修培训班。时至今日，在“九五”即将结束之际，已经办了六期。每一期都从小学教育管理面临的重点、热点和难点问题中，选择一个问题作为研修班的研究课题。确定课题之后，围绕着课题设计一系列课程，集中在第一学期进行教学。第二学期是研修培训的主体阶段，学员们针对各自承担的课题进行深入研究。这是花费时间最长、投入精力最多的阶段。学员首先通过讨论，拟定总的课题研究提纲；然后，按照研究的需要和学员的兴趣，全班分成若干个

课题组，制定出更为详细的课题组研究提纲；在这个基础上，每个课题组成员最后确定一项或者几项内容，作为自己承担的任务进行研究。整个研究的过程，学员就是以课题组形式作为经常性的活动单位。在指导教师的带领下，各课题组分头进行调查、查阅资料、开展讨论、着手撰写。各课题组对自己研究的课题一般都要反复讨论、多次论证、几经修改。每一次讨论、论证和修改，都是对研究课题认识上的一次飞跃。就这样，通过每个学员的亲身参与和课题组的共同努力，每期研修班都会交上一份沉甸甸的培训成果。当学员看到浸透着自己心血的收获时，其喜悦之情溢于言表。这是只有参与了研究的全过程才能获得的满足；这是只有以主体意识投入其中才能体验到的成功！“专题研究”校长培训模式，一般以三个学期为一个周期。第一学期主要进行理论讲授，第二、第三学期主要是拟定课题、明确任务、搜集资料、专家论证、着手撰写和讨论修改。上海师资培训中心干训部自“九五”以来，完成了六个课题。每一个课题的成果形式，都是校长们自己撰写的专著。在这厚厚的专著里，留下了校长们从“事务型、经验型”校长向“学者型、研究型”校长转变的足迹。

以小学科技教育为课题的第三期小学校长研修班，也正是遵循了“九五”校长培训的这种模式。经过全体学员和指导教师的不懈努力，目前完成了研究课题，并撰写成专著——《现代小学科技教育》。现在，将她奉献给大家。

本专著各章作者分工如下：前言为朱纪华；导言（一、二）为汤国平，（三）为金哲民；第一章（一）为金哲民，（二、三）为蒋兴昌；第二章（一、二）为徐安鸿，（三、四）为蔡忠铭，（五、六）为曹佩德；第三章（一）为余锡仁，（二、三、四）为刘慧萍；第四章（一、二）为徐家佐，（三、四）为李蓉春，（五）为金哲民，（六）为朱学清；第五章（一、二）为王勇，（三、四）为韩乾龙；第六章（一、二、四）为沈银华，[三、六（一）、（三）]为

李金巧，（五）为朱连云，〔六（二）、（四）〕为郑立达；第七章（一）为崔又锡，（二）为孙永涛，（三）为唐勇，（四）为蒯玲燕，（五）为黄妹；第八章（一）为龚豪，（二）为黄振家，（三）为徐明生；第九章为李冠华；第十章〔一、二（一）、（二）〕为王晓，〔二（三）、三〕为黄裕涛；第十一章为吴德仁、李龙仁、施新章；第十二章为申晓梅、孙海虹、张一舟。梁浩安对第一至第八章进行了指导、统稿和审阅；张弘强对第九至第十二章进行了指导、统稿和审阅；朱纪华对全书进行了指导、统稿和审阅。

在本课题的研究、撰写过程中，得到了徐汇区教育学院资料室、徐汇区康宁科技实验小学、上海市教科院实验学校、徐汇区第一中心小学，以及梅依君同志、黄珏威同志、朱玮同志的悉心指教，在此表示诚挚的谢意。

由于时间匆促，水平有限，本书的粗疏之处，敬请大方之家不吝赐教。

编 者

2000年3月1日

导 言

新世纪的脚步声已经清晰可辨，人类社会的一个全新时代——21世纪正向我们走来。1998年5月4日，江泽民总书记在庆祝北京大学建校100周年大会上的讲话中强调指出：“当今世界，科学技术突飞猛进，知识经济已见端倪，国力竞争日趋激烈。”朱镕基总理在九届人大一次会议期间举行的记者招待会上也明确指出：落实“科教兴国”战略是本届政府的最大任务。当今世界综合国力的竞争，归根到底是科技的竞争；而一个国家科技实力的增强，离不开教育的振兴和发展，离不开一代具有较高的科技素质和创新能力的人才的培养。适应这一要求，迎接知识经济对教育提出的新挑战，加强和改进小学的科技教育，已成为目前我国基础教育改革中亟待解决的一个重大课题。

正是本着这样的初衷，我们进行了现代小学科技教育的研究。

现代小学科技教育是怎样的一本专著，包括哪些内容，它的立论依据是什么，如何进行科技教育？这一系列的问题都是读者十分关心，也是本书将要全面阐述的。现在，就让我们顺着跳跃的历史轨迹，窥探一下科技教育的发展概貌。

一、历史，告诉我们什么

科技与教育是两个不同的概念，但它们又有着无法割裂的联系。当我们谈及我国的科技与教育的时候，特别是在研究科技教育的过程中，总有万千思绪、一番感慨。科技教育历经的苦旅在

我们每一个中国人的心中浸透着屈辱、渴求、倾注和希望……

中国封建社会上下二千多年,其中不乏耀眼的古代科技辉煌。但是,封建社会的学术文化长期被儒家经典所笼罩。儒家治学、执教,“游文于六经之中,留意于仁义之际”,^①很少涉及生产技艺和理论性自然知识的研究和传授。科学技术被称之为“形而下”的末艺,是“贱业末技”,是“奇技淫巧”,是坏人心智而无益于经邦治国。于是,科学技术和科学家的境遇可想而知。《礼记·王制》说:“凡执技以事上者,……不与士齿”,“作淫声、异服、奇技、奇器以疑众,杀”。汉儒郑玄在注释这段话时,便把战国著名工匠公输班(即鲁班)列为“作奇技奇器”应杀的罪人。《汉书·艺文志》将方技三十六家(医术·医艺等)列于卷尾;《新唐书·方技列传》说:“凡推步(指天文、数学)卜相医巧,皆技也。……小人能之”。其鄙薄科技和科技专家之意,溢于言表。“重政务,轻自然,斥科技”成为古代中国的历史事实。在中国古代语汇中,找不到一个可以与“科学”相对应的名词。

为此,英国科技史家李约瑟先生不解地问:“从公元前1世纪到公元15世纪的漫长岁月中,中国人,在应用自然知识于满足人的需要方面,曾经胜过欧洲人,那么,为什么近代科学革命没有在中国发生呢?”在研究本课题时,我们也遇到这个难题,并试图从科技与教育关系的层面,即科技教育的层面解答它。答案虽不令人满意,但却是我们参与的一点体会。现摘录如下:

1. 具有现代意义的,以有控制的科学实验和严格的数学推理为基础的科学技术,没能在中国产生——科技教育缺乏立身之本。

从公元4世纪到公元16世纪,中国曾经是一个技术输出的国家,如铸铁技术、拱桥、陶瓷、纺织等方面的先进技术至今为世人所首推。但是,以儒家文化统治的中国封建社会不可能用铁来

^① (汉)班固·汉书·艺文志·第1版,北京:中华书局,1956,70页。

制造蒸汽机，更不可能实行工业革命。因此，以后中国的生产和科技日益落后于西方。当西方科技从17世纪迅速崛起时，时处我国的“康乾盛世”，这个盛世奠定了中国近代走向衰弱的基础——闭关自守。尽管中国人民有很高的智慧和才能，创造了高度的古代文明，但在现代意义上的，以有控制的科学实验和严格的数学推理为基础的科学技术，没有能够在中国的土地上产生。

2. 中国历史上的知识分子注重人际关系，追求功名仕途，自然科学遭到冷遇——科技教育缺乏民众基础。

中国古代没有专门研究自然科学的机构，科学知识不能成为理论并且广泛地传播。自从公元11世纪开始，中国历史上出现了一些科学技术方面的发明及著作，如：四大发明、《本草纲目》、《几何原本》的翻译、《农政全书》、《天工开物》等这些经验及著作在世界科技史上并不落后，有些甚至大大超前于欧洲的发展。但是从这些发明及发现所处的历史地位来看，四大发明西传欧洲；《本草纲目》出版后所遭到的是社会的冷漠和麻木；《农政全书》《几何原本》遭到的是屡次诬陷；而《天工开物》则被认为有反清的思想倾向未被录用进清朝的官编《四库全书》中。与此同时，中国封建社会的统治阶级文化专制主义愈演愈烈，学士文人一味追求功名仕途，从而达到高官厚禄。总之，中国传统的知识分子由于封建文化的桎梏而崇尚儒教，以修身齐家治国平天下为最高的抱负。除个别人以外，基本上不对自然界给予关注。

3. 中国历史上经济自给自足，没有科技发展的市场动力——科技教育缺乏社会需求。

中国长期的封建经济注重男耕女织、自给自足的小农经济，造成轻视商、技的观念。市场开拓不完备，商品交流不充分，特别是没有开拓海外市场，使得中国的生产力得不到科技发展的市场动力。

由于以上种种原因，造成我国社会、经济和科技日渐落后的

局面，所以近代科学革命，乃至科技教育最终未能在我国历史上形成。

然而，科学技术毕竟是中国走上现代化道路的强大动力。在西方“坚船利炮”的强力冲击下，中国科技发展出现了一个巨大的转折，其主要的特点是：自觉地或不自觉地甚至于被逼迫地向西方学习。传统的经学卫道士们不得不寻求适应之方。科技在古代中国没有独立的地位，它作为探求自然界的认识活动和对于自然界的知识，是附带在儒家“格物致知”理论之内的。于是，饱受儒学熏陶的近代中国人只好用经学语言，用含义远出于“科技”之外的“格致之学”来指代“科技”概念。可笑的是将科技称为“格致”的始作俑者竟然是明末来华的传教士利玛窦。时隔两百多年后，冯桂芬和李鸿章用“格致”一词指称科学技术。“科学”一词的最早出现，已在甲午战争以后。康有为、梁启超将日文汉字的“科学”直接译为中文，继康、梁之后，蔡元培、严复等也都使用过“科学”，同时又都在使用“格致”。在上个世纪末的十几年中，“格致”和“科学”一直并用。从“格致”概念到“科学”概念的提出，是一个对事物内涵逐步清晰的过程。“格致”一词是“科学、技艺、工艺”的合称，而“科学”含义开始与“技术”分家。这是近代中国科技概念与含义的一大发展。

然而，正象科学技术发展对社会进步和人类生活的影响越来越显著那样，近50年来人们对科学和技术的概念和作用的认识也在不断加深，使人们对科学技术的认识有了第二次飞跃：“科学和技术既有联系又有区别。科学是人类在认识世界和改造世界过程中形成的正确反映客观世界的现象、内部结构和运动规律的系统理论知识。科学还提供认识世界和改造世界的态度和方法，提供科学的世界观和处世的科学精神。技术是在科学的指导下，总结实践经验得到的关于生产过程或其他实践过程中的设计、装配、方法、规范和管理等的系统知识。技术直接指导生产，是现实的生

产力。科学指导技术，技术推动科学，两者相互促进，共同发展”。^①例如，1896年在实验室里发现了放射现象，再借助了本世纪的重大基础研究成果——相对论，就导致了原子武器的诞生和今天的原子能产业；1897年在实验室里发现了电子，再借助于本世纪的另一重大基础研究成果——量子论，就导致了晶体管的诞生，产生了现在的整个电子工业。无数事实雄辩地证明了恩格斯的论断：“社会一旦有了技术上的需要，则这种需要就会比十所大学更能把科学推向前进”。^②也再一次证实了邓小平的名言“科学技术是第一生产力”。

正是本着对科学技术这样的认识，我们把本书定名为“科技教育”，而非“科学教育”。

二、现实，启迪我们为什么

当今世界，以信息技术为主要标志的科技进步日新月异。可以预料在新世纪中，工业经济向知识经济的过度将更加迅猛，科技与教育增添人类福祉的作用将日益突出。因此，党中央和国务院提出“科教兴国”发展战略，是完全顺应历史潮流的英明之举。实行“科教兴国”发展战略并使其取得完全成功的一个重要基点，是培养和造就具有良好科学素质的一代新人，他们将承担起新世纪中华腾飞的历史重任。

在新世纪即将来临之际，各国的科学技术和科技教育（科学教育）进入一个新的发展领域。那么，我国的情况如何呢？让我们直面现实、找出差距。

我国的科学事业半个世纪以来虽然取得了长足进步，但相比

① 周光召，《科学技术与可持续发展》，上海科技教育出版社，1999年8月。

② 《马克思恩格斯选集》，第4卷第505页，人民出版社，1972年。

之下，许多国家是在跑，而我們是在走。有关资料表明，我国的经济发 展来自科技进步的因素不足 30%，而发达国家的经济发 展来自科技进步的因素已占 60%至 80%。瑞士洛桑国际管理开发研究院每年一期的《国际竞争力报告》显示，1999 年度中国的科技竞争力排名从上一年度的第 13 位大幅下降至 25 位。我国的科学研究，尤其是基础研究，与世界科学发展的前沿还相距很远。国际科技界通常认为，科技论文的数量和质量，是衡量一个国家科技人员总体素质，同时也是衡量一个国家国民科学素质的重要标志。从《科学引文索引》等世界四大科学文献数据库所显示的情况看，我国在国际上发表科学论文的数量，在世界各国的排序中，一直在第 15 名上下徘徊，是美国的 3%左右。作为衡量论文质量的一个重要指标——被引用率，我国仅为 20%，而全世界论文的平均被引用率则为 60%。

科学事业是如此，科技教育呢？让我们对照美国。

在哈雷彗星于 1985 年飞临我们这个星球的时候，美国开始了一项改革科学技术教育的国家计划，这就是举世瞩目的 2061 计划。计划之所以命名为 2061，是因为计划的发起者们认为，从 1985 年开始上学读书的孩子在哈雷彗星于 2061 年再度光顾地球之前就有机会看到此番改革的全部成果。这已清清楚楚地表明，美国为了应付下个世纪所面临的更加激烈的国际竞争，在十多年前已经开始全面地为自己准备富有竞争力的人才了。

美国何以要在这个时候出台这样一项雄心勃勃的改革计划呢？原来，自二次世界大战以来，美国一向居世界科技领先地位，经济发展深受其惠；然而到了 80 年代，美国科技的这种领先地位可以说已经江河日下，美国在激烈的国际竞争中已经没有太大优势可言。难怪美国科学促进会的一个刊物《观察家》的主编鲍里奇先生撰文慨叹：“在国际技术贸易战中美国为什么竟会从一个稳操胜券的赢家而沦为一个毫无自信的弱者，居然十之八九都要败

在一个曾被我们（用技术！）打得昨天还向我们俯首称臣的国家之手呢？”人们不约而同地把这归咎于教育。美国《伍德兰兹论坛》的记者在1985年采访当时的国家科学院院长普雷斯博士时就直接了当地问他：“是不是美国教育就是我们的竞争地位日益下降的一个要因呢？”这位院长毫不犹豫地回答：“很遗憾，是的。我国学生的阅读、理解和写作能力，对周围物质世界的领悟能力，以及发展定量技术的能力都在日益下降。这些情况大都可以在我们的教育系统上找到原因。现在，教师得不到应有的良好训练，课堂上也没有应有的学习环境。”他接着说，教育系统的每况愈下“已经影响了我国的劳动大军。日本的高增长率和高生产率的原因之一就是工人们训练有素。未来的工作环境是以变化快、技术新、系统由计算机控制、办事采用新方式为重点。所以，未来的技术工人和专业人员不能不在干中学，不能不在阅读和领会新知识中继续接受教育，没有这种本领就会落伍”。显而易见，美国的这项据称要持续四分之一个世纪之久的改革计划，正是这个国家决意从根本上改变美国科学教育这种不如人意的局面所采取的重大举措。

1989年2月，2061计划的第一份重要报告《面向全体美国人的科学》正式发表。报告对学生经过从幼儿园直到高中毕业这13年的学习之后应该具有什么样的科学素养作了全面的描述。报告除了列举学生们的应知应会之外还阐述了教师有效地教学、学生有效地学习上的一些原则，诸如科学教学应该培养亦应很好地利用学生们的好奇心和创造性；教学应该强调理解的质而不是信息的量；学生们需要很多不同的机会参与诸如搜集证据、观察现象、撰写概述、会见记者、使用仪器等与科学有关的活动；学习活动不仅应该有助于积累关于世界的科学知识，亦应有助于培养学生科学的思维习惯，学生应培养对证据、逻辑和科学见解提出疑问的习惯；学生应该懂得社会对科学技术发展的影响，也应懂得科

学技术对社会的影响，等等。这份报告所提供的实际上是为学生们制订的一整套学习目标，学生们照着这些目标来学习就能使自己最终（步入成年时）成为很有科学素养的人。

问题是，教育系统各层面上的行政管理人员应该如何照着这些目标来管理、教师们应如何照着这些目标来教学、其他相关人员又应该如何照着这些目标来行事，才可确保学生们照着这些目标来学习，从而使他们每个人最终都能成为很有科学素养的人呢？这个问题不解决，改革就会功败垂成。有鉴于此，国家科学院的国家研究理事会在美国教育部和国家科学基金会的资助下于1991年8月开始了他们的研究工作。先后参与其事的专家、学者及其他方面的人士数以万计，他们的辛勤劳动在四年之后终于结出了硕果。1995年12月6日，美国国家科学基金会会长尼尔·莱恩宣布美国历史上的第一部科学教育标准——《美国国家科学教育标准》正式出台。这部基于当今的最佳实践而制定出来的标准，不仅对所谓的具有科学素养的人作出了十分具体的构想，也为美国的教育系统规划出把这种构想变成现实所应取得的具体行动路线。这可以说是把《面向全体美国人的科学》中造就高科学素养的未来人才的那些基本原则具体化成了实施方案。

以上我们摘录的是担任《美国国家科学教育标准》中译书翻译的中国科学技术信息研究所研究培训中心所写的序言——译者识语。在这里，我们真挚地感谢他们翻译的这本好书。在“识语”中可以看出他们发自内心的赤诚之心。他们强烈地感到，科学的大众化或者说提高全民族的科学素养应该有两大阵地：一个是传统科普地盘，像科技馆、大众传媒等；另一个是现在还没有引起重视或者说还没有为充分认识的正式教育机构——中小学（包括幼儿园）的课堂。二者相辅相成，前者是辅，后者才是主阵地，而美国的这部科学教育标准讲的正是这个国家准备如何确保他们能充分而有效地利用这块主阵地。反观我国的科学教育现状，

美国把科学教育植根于中小学课堂之中这种从根本上解决国民科学素质问题的做法是很值得我们深思和借鉴的。尤其是，在国内应试教育虽然已成众矢之的却仍然大行其道、素质教育虽然千呼万唤却仍然难觅芳踪的今天，我们的各级教育当局的领导者们、我们的中小学校长和教导主任们、我们的中小学及幼儿园的教师们、我们的各师范院校的师生们、我们的教育家及其研究生们、我们的科学家和工程师们、我们的千千万万位学生家长以及其他所有关心国家前途和命运的人，好好地看一看一个科技和经济都在称雄世界的大国在自己的学校中是如何进行科学教育、如何造就他们的有高科学素养的人才的，实在是大不无益处的。这也就是他们想把这本书译介到我国来的原因。

三、小学科技教育，回答我们做什么

在尚未看到《美国国家科学教育标准》的时候，参加第三期校长研修班的全体学员本着一种强烈的使命感，就已着手研究小学科技教育。通过大量调查研究和他们自身教育、管理的实践感悟，校长们对科技教育在小学的现状有了一个比较全面的了解——目前我国小学科技教育非常薄弱，小学生的科技素质普遍较低。具体反映在以下五个方面：一是人们对科技教育的重要性认识不够。现代科学技术正迅速地进入人类社会的各个领域，未来社会的文盲不再是传统意义上的目不识丁的人，而是不掌握现代科技基本知识和科学思想的“科盲”。“科学为大众”已成为国际上80年代以来课程改革的一种取向。二是人们对科技教育价值的理解不全面。许多学校片面地认为，科技教育的主要任务是让学生认识、理解和掌握基本的科学知识，因而不重视科学技术与社会实践生活之间的联系，不注意引导学生去关心社会环境问题、生态问题、生产技术问题，忽视对学生的科学观念、科学精神、科

学态度、科学方法的培养。三是小学传统的自然常识学科课程结构不合理，门类太多；教材知识陈旧；教学方法落后，以传授科学知识为主，让学生读科学，而不是做科学、用科学。四是小学的教师科学素质不高、科技意识不强。他们在学科教学中即使遇到与教学有关的科技内容，要么含糊其词，使学生不得甚解；要么干脆避开，损失了向学生渗透科技教育的机会。五是科技教育经费严重不足，科技教育设施和条件不能满足科技教育的基本要求。对科技和科技教育的认识不足，直接导致了我国小学科技教育的低水平。最近，美国测试中心组织的第二次国际教育成就评价结果表明，我国13岁学生的科学测试成绩偏低，正确率为67%，在19个被测国家中列第15位。特别是与日常生活相关的问题，我国学生出错率高。正是从小学科技教育这个现状出发，校长们的研究视角就不只是放在传统的自然常识学科和常识教师身上，而把它定位在“三全”上：即小学科技教育是小学全体成员参与、小学全过程贯彻，小学各学科教学、各项活动全方位覆盖的教育。

了解了小学科技教育的现状，如何改变这一落后面貌？《现代小学科技教育》给我们作了回答。《现代小学科技教育》在教育思想和行动策略上都突出了前瞻性和实用性。实施科技教育，首先要认真学习邓小平关于科技教育的指示。邓小平同志曾指出：“我们要在科学技术上赶超世界先进水平，不但要提高高等教育的质量，而且首先要提高中小学教育质量，按照中小学生能接受的程度用先进的科学知识来充实中小学教育内容。”实施科技教育，其次要认识到“科教兴国”发展战略与小学教育的基础关系。加强小学科技教育是实施“科教兴国”发展战略的重大措施，要造就一代具有较高科学素质的人，必须从小学抓起。中国科普研究所的调查表明，小学中年级是形成科技兴趣的最佳年龄段。实施科技教育，第三要有科技教育是素质教育重要组成部分的意识。在

学生的整体素质结构中，科学素质尤其薄弱。通过加强科技教育可以强化学生的科技意识，引导他们树立科学的价值观和世界观，增强学生对科学技术在社会发展中地位和作用的认识，全面提高学生的科学素质。实施科技教育，第四要进一步深化教育改革。我国培养的学生，基础知识掌握得较为扎实，而动手能力、实践能力、创造能力较差。造成这种后果的原因是多方面的，其中重要原因之一是我们给学生动手实践、动手操作的机会太少。小学科技教育的加强，科技实践活动的开展，有助于改变这一现状。实施科技教育，第五还须把握住进行教育的渠道。小学科技教育目标的多元性、内容的丰富性，决定了其实施渠道不是单一的，而必然是综合的。它的实施渠道包括“优化‘本体’（自然常识）学科”，“形成学科渗透”，“建立活动体系”，“注重环境影响”和“沟通家庭、社区”五个方面，形成了一个全方位、多层次、立体状的小学科技教育实施渠道。

实施小学科技教育，还必须了解它的学科性质，因为学科性质反映了学科的本质特征，在实施过程中起着方向和定位作用。小学科技教育作为小学教育的一个重要部分，有着自身固有的性质。学科的性质取决于学科研究的对象、任务和学科本身的特点。首先，小学科技教育作为小学教育的一个组成部分，决定了这门学科性质的基础性。小学教育面向的是全体学生，教育的根本任务是为现代化建设所需的各类人才打基础、作准备，这是小学科技教育基础性性质的主要依据。其次，基础性还体现在科技教育的任务上。小学科技教育研究的是一些最基本的教育内容、途径、策略和方法，除了科学基本知识和基本技能的传授外，科技教育更注重培养小学生科学的基本精神，如勇于质疑和专心志于创新；培养运用知识和选择知识的科学基本方法和基本能力；培养尊重事实、严谨学习的科学基本态度和基本习惯，这些都是基础性性质的重要依据。与此同时，小学科技教育还具有综合性性质。小学

的教育内容是自然科学（科学技术），但也不是纯粹的自然科学，它有众多的教材教法内容，但也不是纯粹教材教法。小学科技教育的课程形成也是综合的，它既有转变观念的理论教育内容，也有注重操作的实践教育内容；既有属于科技教育“本体”的自然常识教育内容，也有属于科技教育“载体和媒体”的各科“渗透”和活动“开发”教育内容。因此，小学科技教育综合性特点非常鲜明。

小学科技教育的学科性质决定了它是一门理论和实践紧密联系的学科，它广泛地活跃在小学教育之中，不仅体现了科技的特点，又发挥教育的功能。它是研究小学科技教育的过程，揭示小学科技教学规律的一门学科。综上所述，小学科技教育以一门独立的学科形式存在，以科技教育的“本体”、“载体和媒体”、渗透和开发、环境氛围和教学中心、家庭社区教育和学校教育有机结合的方式发挥着教育功能，它是小学教育中特殊的基础性、综合性学科。

写到这里，我们从历史、现状和研究课题三个方面，将读者在“开卷”之前需要了解的内容，运用跳跃式的、点到为止的语言，给读者作了一番介绍。概而言之，21世纪是高科技的世纪，是知识经济的世纪！支撑和托起高科技世纪和知识经济的，必将是具有较高的科技素质和创新能力的一代新人。在造就具有较高的科技素质和创新能力的一代新人中，小学科技教育大有作为。让我们扎实工作，努力奋斗，迎接小学科技教育春天的早日到来。

“导言”应打住了。有兴趣的读者，就请顺着各章内容的节奏，跨进现代小学科技教育的大门吧！