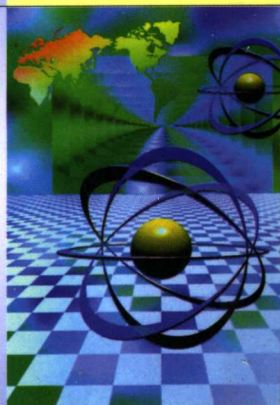


校园科技活动指导

学校科技活动开展经验

(下)

蒋长好 主编
王 伟



南海出版公司

校园科技活动指导

蒋长好 王 伟 主编

《校园科技活动指导》编辑委员会

主编 蒋长好 王 伟
编委 王 伟 叶名文 李清贤
邱 莉 蒋长好 魏丕来
刘桂兰 颜念武

XIAOYUAN KEJI HUODONG ZHIDAO

校园科技活动指导(全八册)

主 编 蒋长好 王 伟
责任编辑 乔 晖 师 可
封面设计 孙 岩
出版发行 南海出版公司 电话(0898) 65350227
公司地址 海口市机场路友利园大厦B座3楼 邮编 570203
经 销 新华书店
印 刷 三河市科教印刷厂
开 本 787×1092 毫米 1/32
印 张 48.625
字 数 900 千字
版次印次 2001 年 9 月第 1 版 2001 年 9 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 7-5442-1905-4/G·798
定 价 90.00 元(全八册)

南海版图书 版权所有 盗印必究

目 录

科技教育：全面推进素质教育的最佳切入点	(1)
二十世纪我国科学教育回顾	(9)
反思科学教育	(19)
科学素质的构成要素	(27)
科学素质教育的特点和内容	(36)
论科技教育与道德教育的冲突	(45)
身需彩凤双飞翼	(57)
我国青少年科技活动亟待创新	(68)
我国中小学科学教育存在的问题	(71)
中小学科技教育落后的原因和对策	(76)
关于普通中小学实施科技教育的思考	(80)
现代科技教育的理论框架与教学模式初探	(90)
中小学科技教育的课程结构研究	(96)
构建小学科技活动课程体系的尝试	(105)
杨振宁的治学经历对科技教育的启示	(114)
提高科技意识 培养科学素质	(124)
山区中学的生物课外科技活动	(130)
简论科学创新的课堂教育	(136)

知识经济的呼唤：科学启蒙教育	(147)
用科学战胜迷信邪说	(152)
迷信、科学与科幻	(155)
科学知识、科学精神与科学世界观	(158)
推动中小学生无神论教育的有益探讨 ...	(161)
加强科学世界观教育是一项关系全局的 战略任务	(164)
“生活世界”的教育与	
“科学世界”的教育	(173)
为了塑造跨世纪的园丁	(184)
对“北京少年科学奖”获奖者的追踪 调查	(190)
改革课程与教材加强对学生科学素质 的教育	(192)
中小学科技教育的研究和实践综述	(198)

科技教育：全面推进 素质教育的最佳切入点

科技教育是近代科学发展的产物，也是知识创新和技术创新的基础。

纵观世界发达国家的历史可以看出，任何一个国家的现代化都必定是从深化科技教育入手的。日本能在较短的时间内跃居为世界经济强国，其重要原因之一就是有一个符合现代化需要的扎实的科技教育基础；德国的科学研究和技术开发水平均居欧洲前列，这与他们在中小学阶段就重视科技教育因素的渗透有很大关系；美国为适应科学知识和技术力量的急剧增长，于1985年提出了一项改革科技教育的“2061”计划，宣称美国学生到2000年在自然科学和数学方面要名列世界第一。为了适应科技的迅猛发展，中小学必须深化科技教育以培养学生的创新能力，这已成为发达国家和地区教育界的普遍共识。现在美国规定中小学生学习科学知识的时间，小学低年级为每周至少1.5~2课时，高年级每周2.5~3课时，高中学生除每天1课时学习科学知识外，每周还要在实验室进行2课时的实验；日本的小学1~6年级规定要进行180多次观察，200多个实验；我国台湾省的小学科学教育以探讨自然现象为主，1~2年级每周3课时，3~6年级每周4课时。有的教育专家甚至认为，学校开设的科技课程科目需以每两年翻一番的速度增加，才能满足经济和社会

的需求。而作为我们这样一个发展中国家，面对当今人类历史上规模最大、发展最快、影响最深的一次世界新科技革命，更加迫切地要求提高全民族的科学文化素质和创新能力，这就必然首先要从加强中小学的科技教育做起。

在召开全国工作会议上，党中央和国务院号召全党和全国人民以提高民族素质和创新能力为重点，深化教育体制和结构改革，全面推进素质教育，振兴教育事业，实施科教兴国战略，为实现党的十五大确定的社会主义现代化宏伟目标而奋斗。素质教育是现代教育的必由之路。那么，如何摆脱“应试教育”的羁绊？如何改变由教师单向灌输知识，以考试分数作为衡量教育成果的惟一标准的单一呆板的教育教学制度呢？实践证明，许多具有创新精神和创新能力的高素质人才正是在青少年时期通过科技教育打下了良好的基础。上海市闸北区和田路小学等科技特色学校，原来都是号称“第三世界”的薄弱学校，由于十多年来他们找准了科技教育作为突破口，一跃成为办学先进单位而名扬海内外。他们的成功经验值得从实施素质教育、培养创新人才的新视角来重新认识。当然，还应加大其推广的力度，而不能仅仅停留在通过科技教育办出学校特色上。

一、科技教育作为实施素质教育切入点的几种典型模式

科技教育在培养创新精神和创新能力过程中具有不可替代的独特作用，及时总结推广科技教育成功经验。这里，郑国才老师介绍了几种近几年来上海市中小学开展科技教育的典型模式。

1. 全方位规划模式

这种模式以控江二村小学为代表。学校领导借上海市课

程教材改革工程启动的契机，选择科技教育作为深化课程改革的突破口进行了全方位的规划，构建了科技教育的整体实施方案，把科技教育与课堂教学及其他各类教育活动相结合，形成了系列化的科技教育新格局。他们对1~5年级每个年级每周一节的科技活动课都作了全面的安排：三年级开设船模课，让学生搞些小制作并学会若干制作工艺的初步技能技巧；四年级开设小学生创造发明课，专门传授创造技法，侧重于创造思维的训练；五年级开设电脑课，侧重于电脑知识的普及。这样，一改过去只有少数学生参加科技活动的局面，将科技活动列入课表，使科技教育进入教学主渠道，落实到每一个学生。与此同时，积极组织课外科技兴趣小组，使学生的个性和特长更好地得到发展；另外少先队活动、校班会、考察活动、校园环境乃至社区教育活动也都注重结合科技教育，加大了科技的“含金量”。特别值得一提的是，他们将科技教育和创造教育的实践有机地结合了起来，一方面开设小学生创造发明课，为开发创造力、培养创新人才进行启蒙教育；另一方面引导教师认真探索创造教育的规律，研究创造教育在各科教学中的运用和实施办法，并与科技教育相互渗透。这样全方位、系列化、重创造的科技教育，使学生的整体素质普遍提高，涌现了一批批“小科技迷”，在全国和上海市各类科技竞赛中频频得奖，如杨俊同学的《上海地区蚊子头部形态显微观察》一文获全国青少年创造发明比赛科学论文一等奖，他个人还获得“茅以升全国少年科技奖”。

2. 以点带面型模式

突出重点，着力抓好一两项科技项目的普及，在此基础

上以点带面逐步推进科技教育，这是不少学校采用的做法。如崇明县建设镇中心小学用一本自编的电子教材、一套电子玩具，对学生普遍进行电子知识与技能的启蒙教育，学校连续4年荣获上海市青少年电子竞技团体和个人冠军，而在这四届竞赛的23名一等奖获得者中该校就占了10名，显示了这所农村小学在电子教育方面的雄厚实力。他们采取课堂集中教学与分组实践操作相结合的办法，使每个学生都能迅速掌握电子的基本知识与技能，到小学毕业时对电学都有一个初步的认识，并以电子这一重点项目为龙头带动了一系列的科技教育活动，使学校教育质量明显提高，升级率从1991年的90%上升到100%。又如长宁区向红小学也是抓住了英文打字和电脑两个项目，使这所昔日的民办弄堂小学一跃成为上海市科技教育的样板。1993年秋，当普通学校一年级活动课刚启动时，向红小学已提前试行将1~5年级的64节活动课全部纳入课程表，其中科技类占38节，而科技类中的电脑与英文打字占了20节之多。英文打字课列入1~5年级课表，计算机列入3~5年级课表，1~2年级开设英语口语课。在英文打字和计算机两个龙头项目带动下，开设了化学、生物、模型、环保、小发明等一批科技类项目，学校连续7年被评为长宁区科技教育先进单位。

3. 农科教结合模式

农村普通教育应切实转变到主要为农村经济和社会发展服务上来。因此，农村的科技教育应积极探索农科教相结合的模式。奉贤县邬桥中心小学从1992年起开始制定以农业科技教育为切入口的科技教育运行体制，成立了以校长、书记为首的科技教育领导小组，并聘请镇长、教委主任为顾

问，镇农科站、良种场等单位的农业科技人员担任科技辅导员。学校辟出2亩地作为校内活动基地，并在学生自家的自留地上有计划地开展种植实践活动。学校结合活动课和少先队活动，以“名、特、优、稀、新”绿色品种为重点，开展小种植、小养殖、小实验活动，普及种植、养殖基本知识，确立实验课题，写好观察日记，并及时总结写出小论文。近3年来，学校每周增设一节科技兴趣课，在教学主渠道的各学科中渗透科技教育，并推进以培养学生创新精神为重点的素质教育，科技教育做到了类型多样化、活动阵地化、技能训练进度化、研究层次化、辅导专业化、活动自主化和成果推广社会化。学生的小发明小论文在全国、市级竞赛中获奖达60多人次，学校先后被评为“市小星火计划活动先进集体”、“全国雏鹰大队”和“上海市科技教育特色学校”。

4. 区域性推进模式

徐汇区教育局开展的“实施科技教育，提高中小学生素质的理论和实践研究”课题，推动了徐汇区中小学科技教育的深入发展，形成了课程、活动、环境、德育、社区五位一体的操作思路，构建了中小学科技教育的有关理论和分段评价体系，建立了在区教育局领导下，由区教科室牵头，会同少科站、德育室、教研室等部门组成联合研究队伍，研究目标从认知领域拓展到情感领域，并充分运用徐汇区众多的科研机构、高等院校这一丰富的社会科技资源，建立了以谢希德等40多名科学家组成的科技导师团和青少年科技教育基地，全面实施对学生科技素质的培养。以南洋中学为例，学校在区教育局的指导下实施了科技教育的环境化、课程化和活动化，在校园内设置了十几个科技景点，开设了29种31

项科技讲座和科技活动课，每班每周开设一节科技教育课，建立了 22 个科技兴趣小组，成立了“创造发明俱乐部”等，仅创造发明一项就有百人获市级以上奖励。全区各学校在科技教育的组织上都正在努力实现网络化、系列化和制度化，以保证学校科技教育的深入开展。一批批善于动脑、巧于动手、文理兼优的学生迅速成长，区域性统一规划开展科技教育以推动素质教育的实践已初见成效。

二、强化科技教育的对策与建议

从全民科技素质和青少年创新应用能力的现状看，上海中小学科技教育尚待进一步加强，使之切实成为全面推进素质教育的切入点。对此，提出在四个方面加大力度的对策和建议，作为一家之言仅供参考。

1. 加大对科技教育宣传总结的力度

提高认识的关键在于领导，当前尤其要从提高全民族素质和培养创新人才的高度来大力宣传发展科技教育的重大意义，迅速改变不少学校对科技教育重视不够、措施不力的状况。如果说 1992 年的那次上海市中小学科技教育工作会议使全市科技教育得以全面启动，那么经过 7 年多的探索与实践，是应该认真总结研究如何在全面实施素质教育的进程中强化科技教育的一系列问题的时候了。因此，部分教育界人士建议市教委适时再次召开青少年科技教育工作会议，通过对各校科技教育先进经验的总结和交流，从理论上对科技教育做进一步的深入研究，切实解决科技教育中遇到的新问题。例如，怎样构建学校科技教育的新格局？怎样进一步提高科技教育师资水平？对现有的科技活动课教材和资料怎样做进一步选择和分析？市、区科技特色学校怎样占领新的制

高点？市、区少科站在青少年科技教育中的功能怎样继续加强？怎样建立科技教育的评价体制？怎样充分运用上海市的科技资源，建立青少年科技教育基地？怎样发挥科技人员和科技学会的作用？等等。总之，在贯彻全国教育工作会议精神之际，科技教育应该是每个担负着素质教育重任的教育工作者无法回避的一个重要课题，必须提高认识，积极宣传，并在认真总结和研究的基礎上提出新的发展规划，市里还可成立相应的研究机构专为科技教育提供决策咨询和理论指导。

2. 加大对科技教育规划管理的力度

科技教育现已发展成为一个教育内涵十分丰富的新领域。要建立科技教育新格局、新模式，需要十分艰巨而又认真的探索。另外，由于各区县和学校管理科技教育的网络、体制不尽相同，有的区因机构的变动、学校的拆并、少科站与少年宫合并等原因，管理体制未理顺，领导力量也相对削弱了。因此，要加大对科技教育宏观上规划和管理的力度，尽快理顺体制、调整机制，充分发挥市、区两级少科站的作用，切实加强对科技教育的领导，健全对学校科技教育的管理。

3. 加大对科技教育师资队伍建设的力度

目前，中小学科技教育师资队伍的现状是青黄不接，一批具有专长的老教师退休后仍不得不返聘，青年教师的动手能力普遍较差。但在“240 培训”中，科技教师的培训安排又往往有困难，因为他们中有不少人学历未达标而首先必须保证自己的学历进修，于是只好放下已经上手的科技教案而又去重新捧起数理化或文史哲之类的学科教材。由此笔者想

到，今后师范院校是否也应开设相应的科技教育专业，特别对中小学教师在职学历进修，更宜开设宽口径的科技教育专业本、专科，类似于教育管理专业那样可以横跨和覆盖各原有的学科，这样也有利于培养一支高水平的科技教师队伍，有利于调动在职科技教师的积极性和其他学科教师的转岗及其知识与能力的复合。

4. 加大对科技教育经费投入的力度

从目前各科技特色学校的情况来看，他们要想保持领先地位，就必须及时更新科技教育的设备条件。而近年来由于小学人数骤减，办学经费也相应减少，用于科技教育的经费也大大下降了。但是，学校要开展科技教育项目就必然要与经费挂钩，结果有的学校只好要求学生自交拼装材料费用于小制作，否则许多项目就不能开展；更有甚者，组织科技活动训练和竞赛的交通、食宿和加班也没有补贴，外聘科技辅导老师的费用也无法落实。所以应努力加大教育部门对科技教育的投入力度，用设立专项经费等方法保障科技教育的深入开展。总之，既要加大投入，又要因校制宜，提出合理的科技教育方案；既提高科技含金量，又不加重学生负担，使科技教育真正切实地成为全面推进素质教育的最佳切入点。

二十世纪我国科学教育回顾

作为历史悠久的文明古国，我国在古代曾拥有高度发达的科学技术，在相当长的一段历史时期居世界领先水平。但是，受“重人文科学、轻自然科学，尤其鄙薄生产知识和生产技术”的文化传统影响，我国古代的科学始终处于分散状态，未能完全从哲学母体中分化、独立出来，因而我国古代的科学教育也停留在零散、感性的水平上，缺乏系统性。直到清朝末年，列强的坚船利炮击碎了封建统治者闭关锁国的迷梦，也激起了国人救亡图存、科技兴国的热情，于是兴起了“西学东渐”的趋势，随着国外先进科学技术传入，我国正规、系统的科学教育才开始萌芽并逐步形成。

我国正规、系统的科学教育自开创之时起，迄今已有上百年的历史，尽管一直沿袭着分科设课的传统，其主干基本上由物理、化学、生物、自然、地理等学科的教育构成，而且，在这百年的演变历程中，上述学科教育的发展呈现出大体一致的变化趋势，根据其发展趋势，大体可以将我国的科学教育发展历程划分为八个阶段，即：萌芽阶段、形成阶段、过渡阶段、学习苏联阶段、探索阶段、十年动乱阶段、调整尝试阶段和全面发展阶段。曾琦老师将以上各个发展阶段的特点分别如下：

一、萌芽阶段（1856~1910年）

这一阶段出现的标志是1856年江南制造局成立并初设

机器学堂，讲授物理、化学等课程。此后，相继又有中西书院（1881年）、格致书院（1895年）、西湖书院（1898年）等新式学校成立，皆设有理化等课程，进行科学教育。但是，此时尚无统一的学制，也没有从小学、中学到大学的完整的学校系统。直至1903年，我国第一个法定的并在全中国施行的学制“癸卯学制”颁布，这一学制把物理、化学、博物（含植物、动物、矿物、生理等）、地学等以法定的形式列入了大、中学校的教学科目中，还根据不同的学校和专业（文科与实科），规定了不同的教学目的、要求和方法。此后，清政府又陆续颁布了一些章程，大体是在癸卯学制的基础上进一步细化。在这一时期，理化生等科学的学科教育在教材体例、教学组织形式、考试制度方面已经初步形成了一定的体系。

二、形成阶段（1912~1948年）

科学教育进入形成阶段的标志是1912年、1913年由民国的教育总长蔡元培制定实施的壬子癸丑学制。这一阶段重要的改革事件之一是1915年全国教育联合会参照美国的课程设置，倡导分科制和选课制，在初中，植物、动物、化学、物理是自然科的必修课，地理是社会科的必修课；在高中，自然科含物理、化学、生物三门，需选习两项。但是，分科选课制的高淘汰率以及需要足够的师资、教材和教学设备才能保证教学质量的特点与当时的国情不符，所以，到20世纪30年代教育部宣布停止执行。另一重要的事件是20世纪二三十年代教育部重新颁布了中小学各科课程标准，这是我国第一次由政府法定的教学大纲，对理化生等课程的设置，教学目标、时间支配、教材大纲和实验均有具体的要

求，从形式和内容来看，都比较正规和系统。但是，由于对教学内容和实验的要求太高，课时又少，在实际的教学过程中很难达到。

我国的科学教育在萌芽阶段主要受日本的影响，而在形成阶段则主要受德国和美国的影响。形成阶段的科学教育比萌芽阶段更具“民主”、“科学”的特性，在引进国外经验方面更为开放和积极，不但根据国外科学技术的新进展充实教学内容，还在教育制度、教学方法等多方面借鉴国外的经验，不过由此而来的缺点就是在借鉴国外时比较盲目，未能很好地考虑本国国情进行选择 and 改造，分科选课制的失败就是一次沉痛的教训。

三、过渡阶段（1949～1952年）

这一阶段出现的标志是1949年新中国的建立。建国初期，科学教育的课程设置是：中学开设植物、动物、达尔文主义基础、生理卫生、生物、物理、化学、地理等科目；小学在四、五年级设自然、地理科目。当时科学教育中存在的主要问题是，教学内容陈旧庞杂，初中与高中内容重复严重，学生负担重，教师往往教不完。尽管1950年中等教育司在召开普通中学数理化教材精简座谈会的基础上发表了《课程精简纲要》，删除了一些过多和重复的教材，但总体而言，教材内容分量仍甚多，而且只是单纯涉及知识，对实验及实验技能重视不够。

四、学习苏联阶段（1952～1957年）

1952年4月，教育部发布了建国后第一个中学课程标准草案，又于同年12月以当时苏联的教学大纲为蓝本制定、颁发了中学物理、化学等科目的教学大纲，从而宣告了我国

的教育全面学习苏联阶段的开始。

1953~1957年，我国开始执行发展国民经济的第一个五年计划，1956年1月二届政协会议又发出了“向科学大进军”的号召，学校的科学教育受到了极大的重视。在这一阶段提出了促进学生德、智、体、美、劳全面发展的教育方针，并首次提出了重视基本知识和基本技能，即重视“双基”的观点，同时也开始关注教学过程中学生的心理发展水平，要求教师在讲授理论教材时，必须按照学生年龄特征和知识水平举出具体事例帮助学生理解。这一阶段科学教育的特点主要体现在三方面：一是注重科学课程知识的系统性、科学性，理论加深、概念加强，所培养的学生具有比较扎实的科学知识基础；二是在教育目标上提出对学生进行辩证唯物主义观点、爱国主义教育，体现出科学教育观念的转变，不仅以科学教育传递科学知识，还在科学教育中渗透品德教育；三是教学内容与生产实际紧密联系，突出科学知识在生产建设中的作用。但是，由此带来的不足则是教学内容与学生的生活和日常经验相距甚远，再加上所学内容难度较高，影响了学生的学习兴趣。

五、探索阶段（1958~1965年）

1958年在“大跃进”的形势下开始了教育大革命，许多省以“生产为纲”自编教材，对人民教育出版社出版的教材进行“砍、换、补”，砍初、高中重复的内容，用生产实际的东西替换原来课本中的理论知识并补充一些现代物理知识或深难知识。但是实际的教学实践表明“生产为纲”的教学效果并不好。在1963年发布的“全日制中学暂行工作条例（草案）”和随后制定的各科教学大纲又重申“双基”，扩