

中小学科技教育实验与探索

吴 雷 主编



科学出版社

中班幼儿科技教育实验与探索

王 明 著



科学出版社

中小幼科技教育实验与探索

吴 雷 主编

科 学 出 版 社

2001

内 容 简 介

本书是国家教育部、国家科技部教育科学“九五”规划重点课题“中小幼现代科技教育研究”的子课题——“中小幼科技教育实验与探究”的研究成果。内容主要包括课题研究报告、科技教育理论探讨、科技教育教学实验研究成果、调查报告、科技活动设计、教案选,以及实验学校学生创作的科技小论文、科幻小说等。内容比较新颖,操作性和实用性较强,可供中、小学和幼儿园教师,以及有关的教研员参考。学生作品富含创新精神和想象力,是中小學生课外科技阅读的好材料。

图书在版编目(CIP)数据

中小幼科技教育实验与探索/吴雷主编. 北京:科学出版社, 2001
ISBN 7-03-009388-7

I. 中… II. 吴… III. ①科学技术—教育—
教学研究—中小学②科学技术—教育—教学研究—学
前儿童 IV. G420

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 032589 号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717

源海印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2001年7月第 一 版	开本: 787×1092 1/16
2001年7月第一次印刷	印张: 16 3/4
印数: 1—3 500	字数: 376 000

定价: 27.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新伟〉)

加强科学精神教育,使学生从小
爱科学、学科学、用科学,为提高
民族科学素质打下坚实基础。

王明达
二〇〇〇年
十二月

编 委 会

主 编 吴 雷

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 军 朱秀芬 朱明星 李 蓓

吴 雷 吕亚梅 袁卫星 蒋晓东

序

由吴雷主编的《中小幼科技教育实验与探索》一书，在三年多的时间内，经过 20 多所学校数十名教师的艰苦探索和不懈努力，终于问世了。它是“九五”国家教育部、国家科技部、国家教育部科技司重点课题“中小幼科技教育研究”子课题“中小幼科技教育实验与研究”的重大成果。这是我国教育领域中的一项具有基础性和前瞻性的工作。该书的出版预示着我国的中小幼科技教育将进入一个新阶段。它对于深入推进我国素质教育的发展，培养跨世纪的高素质人才，加速实施科教兴国和可持续发展战略，实现社会主义现代化，振兴中华，有重要意义。

科学技术是第一生产力，是人类文明的原动力。未来社会不论称之为信息社会还是知识社会，实际上都是从科学技术角度揭示未来社会的性质，把未来社会看作是一种高科技社会。当代世界，包括发达国家和发展中国家，正在不同程度地向高科技社会转化。生活在这种社会中的人，每时每刻都要与科学技术打交道，面临着高科技所带来的种种挑战和机遇，谁善于学习、掌握高科技，并适应高科技所产生的社会变化，谁就能在激烈的社会竞争中获胜；谁不懂高科技，不能适应高科技所引起的社会变化，谁就有可能成为落伍者，甚至难于在这样的社会生活中。因此，对科学技术的了解和掌握，是现代公民所必备的素养。正是在这样一种社会大背景下，科技教育在当今世界各国，获得了高度重视和蓬勃发展。但究竟什么是科技教育，仍然存在着一些误区。有的人认为，科技教育仅仅是传授知识和技能的教育。这实际上源于一种旧的科技观。这种科技观认为，科学仅仅是认识世界所获得的知识、学问，技术仅仅是改造世界所获得的经验、技能和技艺。新的科技观则认为，科学技术不仅是知识和技能的体系，而且还是社会中的科学技术，是一种蕴含价值的、需要公众参与的社会过程和社会事业。科学教育的另一个误区在于对科学与技术关系的误解。传统的科学观认为，科学高于技术，技术不过是应用科学，并没有自己的独立地位。事实上，科学同样是应用技术，科学依赖于技术的程度一点也不比技术依赖于科学的程度来得少。应用科学和应用技术的说法只是从科学和技术这两个不同侧面反映了科学技术相互渗透、相互融合的一体化趋势。但科学和技术又相互区别，都具有自己的相对独立性。科学有自己的思想、精神和逻辑，技术也有自己的思想、精神和逻辑。由此可见，科技教育的内涵，不仅是指使受教育者了解和掌握科学技术的概念和术语，了解和掌握科学技术的过程和方法，更重要的是了解、掌握并能正确处理科学、技术与社会之间的关系。早在 20 世纪七八十年代，欧美一些国家就已经开始把 STS（科学、技术与社会）教育作为科技教育的新方向。著名的英国科学家 J. D. 贝尔纳也曾说过：“科学和社会的繁荣昌盛都有赖于科学和社会两者之间的正确关系。”^①

^① 《科学的社会功能》，商务印书馆 1995 年中文版，第 25 页。

科技教育并不是培养专家和领导者的教育，而是一种普遍的、终身的公民素质教育。中小学和幼儿园学生是未来的公民和社会主人。他们是否具备科技素养和具备什么样的科技素养，将不仅影响到他们自身的前途，而且直接关系到国家的命运。因此，中小幼的科技教育，在教育领域中具有特殊的地位和意义。

从事科技教育是一项创造性的工作。要搞好这项工作，首先，必须站在时代的高度来弄清科技教育概念的内涵，牢牢把握科技教育的新方向，坚持把科学和技术放在科学、技术与社会相互关系的框架内来理解；其次，应当紧紧贴近学生的生活和环境，重点培养学生的科技创新思维和科技创新能力；再次，要重视科技教育的教材建设和教学方法。

《中小幼科技教育实验与探索》一书是科技教育的参考材料。这是在邓小平理论的指导下，从理论和实践两个层面，在对中小幼科技教育进行了广泛实验和深入研究的基础上，撰写而成的。其内容贴近当代生产、生活和社会发展，具有鲜明的时代性；课题实验注重学生动手能力和活动设计能力，突出了对学生科技创新能力的培养；成果表达形式生动活泼，颇具个性。我相信，它会受到广大读者的欢迎。

殷登祥

目 录

序

第一部分 结题报告

“中小幼科技教育实验与研究”结题报告·····	吴 雷 (1)
附件1“普通高中科技教育模式、途径、方法”研究报告·····	沈恒希 (15)
附件2“幼儿现代科技教育目标、内容、途径的研究”实验报告·····	韩云岚 王 涤 (24)

第二部分 科技教育理论探讨

试论现代科技教育目标体系的建构·····	薛海兵 (29)
“活教育”理论与幼儿科学教育·····	吕亚梅 徐燕萍 (39)
获取信息,研讨创造	
——小学《现代科技》教学模式研究·····	袁爱均 (47)
试论幼儿科学启蒙教育的原则、内容及策略·····	滕惠群 (51)
科技教育和普遍中学课程教学·····	周 民 (59)
中学环境科学教育课程化的思考·····	孙冬荣 (61)
浅谈科技教育中创造性思维的培养·····	徐 杰 (65)
小学科技教育的特性与实施·····	马记书 (70)
加强科技教育 培养创新精神·····	姚志祥 (75)

第三部分 科技教育、教学研究

渗透物理方法教育 提高学生科学素质·····	赵建荣 (77)
运用电教手段 提高科学素质·····	李 蓓 (82)
数学教学中科技素养的培养·····	吴勇贫 (87)
化学课程教学实施科技素质教育的实践与思考·····	南通市西公园中学 (91)
浅谈科技讲座选题·····	仇一飞 田凤翔 (94)
论中学生物教育中渗透科学技术教育的途径与方法·····	黄建书 (96)
注重过程教学 培养科学素质·····	黄惠娟 (104)
浅谈地理课堂教学中学生创造能力的培养·····	周水兵 (107)
化学实验后废弃物的处理与环境保护教育·····	朱德泉 (110)
科技发明——开展创造教育的突破口·····	文云全 (112)
思想政治课教学中渗透科技教育的初步尝试·····	张 勇 (116)
加强基础教育中的创新意识教学·····	朱兴飞 (119)
增强环境意识 创建绿色学校·····	朱一峰 (122)

实施分层教学 提高整体素质

——在《现代科技》教学中开展层次教学的报告	顾海明 陆建琴 (124)
《现代科技》课中的观察能力培养	徐鹤鸣 (129)
浅谈科学活动的组织与指导	钱晓芸 (131)
幼儿早期科技启蒙教育方法探讨	项红珍 (134)
幼儿“小问号”活动的组织与实施	张淑萍 (137)
科技活动的“四动”训练与“四力”培养	张 军 (139)
从小培养幼儿的科学精神	汤志娟 (141)
试谈教师在科技教育活动中的目标意识	张美娟 (143)
让幼儿在自然角中萌发对科学的兴趣	褚 娟 (145)
幼儿科学发现区活动三题	黄李云 (147)

第四部分 课题实验调查报告

小学生科技知识掌握情况的调查报告	殷 飞 唐 骏 (151)
小学生现代科技知晓情况调查报告	郁亚新 (155)
现代科技教育与学生科学素养的提高	高锦红 张 剑 (157)
保护环境 减少污染	
——学校周边环境空气质量的调查	郁亚新 郭荣霞 (160)
行动起来, 保护我们的生命之源	
——关于文津河水污染情况的调查	白蒲高级中学高二(6)科技兴趣小组 (162)

第五部分 科技活动设计

1.5 伏调频无线话筒的制作	吴志山 (165)
学制面点(系列科技活动)	吴海训 (168)
儿童须防铅毒害(社会调查、环保教育)	朱秀芬 (170)
隐形墨水	姚文煜 (171)
浮与沉	周顺清 (171)
洗洗小手帕	罗 敏 (173)
废纸的回收利用(系列科技活动)	陆云仙 (174)
幼儿科学探索系列活动——宝贵的土壤	曹志红 (175)
骑车的奥妙(大班)	韩玉萍 (176)
“鱼和潜水艇”科学活动(大班)	王 丽 顾海霞 (177)
“各种各样的笔”科学活动(大班)	邵 雁 (179)
各种各样的蛋(中班)	邵佩琴 (180)

第六部分 《现代科技》教案选

小小种子发芽了	高锦红 (181)
爱护牙齿	杨 斌 (184)
比较和分类	张 剑 王 淦 (186)

纸	袁爱均 (188)
创造技法——联想法	郁亚新 (190)
吸力与压力之争	杨启兵 (192)

第七部分 中学生科技小论文、科幻小小说

汽车上的光学	顾 蓉 (195)
松果体——回归金色岁月的金钥匙	周俊灵 (196)
你了解超声波的应用吗?	顾 琦 (197)
世纪末的忧患	陆 燕 (198)
基因噩梦	何忆凡 (199)
叛逆之“神”历险记	丁 涛 (202)
不传之技——时空技术	单海庆 (208)
多脑复合型人的诞生	尹志军 (209)
偶入时空隧道	李周军 (210)
异体移植新概念	潘 铁 (211)
最后一次空难	施青青 (212)
2050 年的生物界	倪爱银 (213)
“2102”——地球大动	马金金 (214)
21 世纪的新型轿车	崔伯塔 (215)
中国功夫	宗新中 (216)
课堂风波	杨细兵 杨 建 (217)
拯救地球	顾 蓉 (218)
梦在山球	卢晓祝 (219)
长寿药	杨 柳 (221)
定时关闭的水阀	高文蔚 (222)
防馊锅	朱丰慧 (223)
双层打气筒	黄泽军 (224)
快速充气救生衣	朱健华 (224)
盲人自动饮水器	秦 卫 (225)

第八部分 小学生科技小论文、童话、科幻小小说

假如没有台风	张 艳 (226)
不干胶纸用处大	李晓啸 (227)
有趣的“毛细现象”	张佳妮 (228)
蚯蚓的视力	王 琳 (228)
聪明的穿山甲	杨明珏 (229)
蝙蝠的秘密	李 忠 (230)
为什么胶鞋不宜放在太阳下暴晒	夏 麦 (230)
铝盆的故事	刘业业 (231)

温差发电	孙 丹 (232)
变压节水冲洗器	徐 俊 (233)
神奇制衣社	支 天 (234)
小刺猬理发	杨明玉 (235)
不沾水的玻璃	欧 云 (235)
动物之家搬迁记	吉维敏 (236)
大海的怒吼	沈佳文 (237)
拯救大自然	王 敏 (238)
给地球人类的信	李 瑶 (239)
月亮为啥跟我走	金 晟 (241)
枫树之间的悄悄话	吴裔慧 (242)
秋天里的对话	卑 卑 (242)
去太空遨游	黄惺祺 (243)
小丁丁奇遇记	周蜚龙 (244)
新星奇遇	吴 萌 (245)
火星人的邀请	董 帅 (247)
巧遇外星人	顾 隽 (248)
一次小人国的旅程	蔡 挺 (250)
神秘的造访者	杨 驰 (251)
编后	(254)

结 题 报 告

“中、小、幼科技教育实验与研究”结题报告

一、课题的提出

科技教育研究是科技教育发展的需要。在应试教育的影响下,科技教育以传授系统的科学知识为主。学生动脑弱化,动手淡化,思维局限性强,严重影响了他们的发展。根据国际科学教育的发展趋势,科技教育的侧重点应放在社会(社会的生产、生活、发

展)中的科学技术方面。科技教育应以问题的探索为中心,其内容主要包括科学知识、科学方法、科学精神、科学态度、科学价值观等5个方面。因此,按照知识经济时代科技教育目标和内容的要求,培养新一代富于想象、具有强烈创新意识和创造能力,能适应国际科技竞争需要的高素质合格公民,是当代教育工作者责无旁贷的艰巨任务。

科技教育研究也是科技学科本身发展的需要。建国后,我国科技教育的课程虽经过1956年、1964年和1981年的幅度较大的改革和调整,但总的说来,教学内容还是比较陈旧的。按照现代的课程要求,课程的内容应该能体现现代社会发展的需要;反映先进的科学思想和技术成就。课程要密切结合青少年的生活经验和社会环境选择内容,并按照青少年身心发展规律和自主学习方式予以呈现。

旧有的与教材相对应的学习方法大都是教师讲、学生听;教师板演、学生作业;教师演示、学生分组重复实验或做验证性实验。怎样改革教学方法,使每个学生能通过多种途径主动获取知识、学会学习,从而真正成为学习的主人。教师怎样转换角色,成为教学过程的组织者、引导者、促进者、合作研究者?这些问题都亟待解决。使学生真正成为学习的主人。

鉴于以上情况,我们感到世纪之交开展科技教育实验与研究,是一件十分必要而有意义的工作。

二、课题研究目标及理论基础

(一) 主要研究目标

- (1) 普通高中科技教育模式、途径、方法研究(另有案例研究报告,见附件1)。
- (2) 幼儿现代科技教育目标、内容、途径的研究(另有案例研究报告,见附件2)。
- (3) 小学科技教育实验研究。
 - 1) 通过实验,探索、构建小学科技教育教学模式。
 - 2) 组织实验学校教师参加实验教材和教学参考资料的研究与编写。
 - 3) 培训科技教育的教师和干部

(二) 课题研究的理论基础

- (1) 以辩证唯物主义的认识论为本实验的哲学基础。
- (2) 科学、技术与社会(STS)教育理论。
- (3) 皮亚杰青少年认知发展理论。
- (4) 陶行知先生的“生活教育”理论。
- (5) 陈鹤琴先生的“活教育”理论。

三、研究方法

(一) 实验假设

- (1) 改革科技教育教材,可以提高学生学习兴趣与学习主动性,提高教学质量。
- (2) 改革教法,确立学生主体地位,激发学习动机,鼓励合作学习,创设自主学习

情境，可取得更好的教学效果。

(3) 改革学法，调节学习心理，加强学法指导和元认知策略指导，能够提高学习效果。

(二) 实验原则

1. 基础性原则

从必要的基础科学知识和一般科学规律教育入手，逐步培养教育对象的科学精神、科学方法、科学态度和科学价值观。

2. 主体性原则

实验过程中要十分注意增强教育对象的自我意识，充分挖掘他们的潜能，调动、培养和提高教育对象的自主性、积极性和创造性。

3. 渗透性原则

将科技教育的显性和隐性教育因素渗透到各科教学和学校、社区的各项教育活动中去。

四、课题研究的主要内容、主要活动

(一) 开展科技创造教育研究活动

长期以来，应试教育以“被动”、“模仿”（或重复）为特点，即教师单向灌输知识，学生被动接受，一味重复做题，学生的学习积极性、主动性被压抑，创造精神受到影响（或禁锢）。

诺贝尔奖金获得者李政道博士认为：

求学问，须学、问；只学答，非学问。

江泽民同志在第三次全国教育会议上说：“中华民族是富有创造精神和创造能力的伟大民族。”他又说：“今天，面对世界科技飞速发展挑战，我们必须把增强民族创新能力提到关系中华民族兴衰存亡的高度来认识。教育在培养民族创新精神和培养创造性人才方面，肩负着特殊的使命。每一个学校，都要爱护和培养学生的的好奇心，求知欲，帮助学生自主学习、独立思考，保护学生的探索精神、创新思维，营造崇尚真知、追求真理的氛围，为学生的禀赋和潜能的充分开发创造一种宽松的环境。”

创新教育有人误解为就是小发明、小创造，这种理解是片面的。一般认为创造教育的内容包括创造人格（创造精神、创造个性）、创造思维和创造技能，其中创造个性在启动和维持创造活动方面起着关键的作用。创造个性的培养应着重于想象力、冒险性、挑战性、好奇心等四方面的品质。创造性思维是指在前人取得成果的基础上又有创新的思维过程。它是创造活动的认知因素。创造技能主要包括创造主体的一般工作能力、动手能力，如创造成果的表达（如论文写作）、表现（如艺术创作）能力、物化（如物化模型、产品等）能力等。

1. 在实验学校开展科幻小小说、科技小论文的创作活动

创造离不开想象，爱因斯坦说过：“没有想象的灵魂，就像没有望远镜的天文台。”人类的祖先就善于幻想，甚至常常借用一些神话故事憧憬未来，用幻想来解释这个千变万化的世界。这作为人类文化的源头，至今仍对我们的生活有着深刻的影响。

幻想是青少年认识世界特有的思维方式，常常充满孩童们富含稚气的遐想，闪烁着他们智慧的火花。好奇是青少年智慧的萌芽，而想象则是天才的翅膀。根据青少年的心理特点、兴趣爱好，以童话幻想来激发他们的好奇和兴趣，以科学的引导和解释来满足他们求知的渴望，让青少年在未来的世界中遨游，在知识的海洋中闯荡，并从中培养他们对科学的兴趣和爱好，发展他们的个性和特长，在应试教育向素质教育转变的今天，这就更具有重要意义。

1998年初，在实验学校开展了青少年科幻小小说、科技小论文的创造活动。在天涯学海中辛勤远航的学子们，过去整日围着题目转，当他们能从题海中解脱，老师又百般鼓励他们写科技小作品时，蕴藏在他们身上的活泼的天性、智慧的本能就像火山爆发似的猛烈地喷发出来。几周功夫，四五百篇作品涌到各校辅导老师的手中，有一二百字的充满稚气的小学生作品，也有7千多字的中学生的洋洋大作。中小學生神奇的想象和严密的科学推测，大概可以称得上是当今的“哥德巴赫猜想”。

学生的热情、勇气和聪慧，深深感动了教师和领导，于是南通市崇川区教育局毅然决定开展一次学生科幻小小说、科技小论文评奖活动。结果50多篇学生作品获奖，10多位辅导教师获得了优秀科技辅导员奖。实际上最可喜可贺的还不仅仅是这些奖励，而是喜在科技意识在这些天真浪漫的小学生心中扎下了根，并绽放出朵朵蓓蕾。

1998年省重点中学白蒲中学物理、语文教研组联手组织科普、科幻作品征文活动，只几周时间就收到二三百篇作品，其中高二（6）班丁涛同学的科幻小说《叛逆之神历险记》竟达7千多字。学生在作品中所表现出来的丰富想象、新颖构思、独特创造深深感动了校长和教师。于是学校破例决定为征文活动出专集。王军校长欣然提笔为专集作序：“……科技卉园，春色盈驻。未来是属于同学们的，21世纪需要富有创造能力的人才，需要具有科学知识、科学思维、科学技能、科学精神的公民……不具备科学素养，就容易出现盲从、偏见，甚至给愚昧和迷信留下生存和滋长的温床……”科技素养是未来公民最基本的素质之一，是时代的要求。校长在序言中表示：“要把科技教育落到实处，要使课堂成为培养学生科技素质的主渠道、主阵地，不遗余力地坚持下去。”并说：我们要利用《蒲公英》报（学校的四开小报纸）、论文集、黑板报等阵地和专题讲座、专家学者报告会等形式，经常、持久、有计划、有目的地开展科技教育活动，使之绵长持久，生命力永驻。

2. 在各实验学校开展科技小发明活动

大江中学是一所位于乡镇的省属重点中学。该校从创造教育入手，把创造教育渗透到各科教学中去。学校以科技小发明为突破口，逐步启动创造教育活动。在学校领导的支持和科技教育热心人（如张家生老师等骨干教师）的积极努力之下，突破应试教育的樊篱，在教学中倡导创造精神，启迪创造性思维，不断提高教育对象的创造技能，使科

技教育研究取得了突破性进展。该校编写了《学会发明》教材,每周安排两课时创造教育课程,有专(兼)职教师任教。为启迪学生创造思维,1998年该校把几年积累起来的有关家庭、社会生活方面的小发明思路编印成图表,进行交流。学生的小发明、小革新涉及的面比较广,共有数千件,其中获国际级奖励的有3件,获国家级奖励的有17件,获省级奖励的26件,获南通市级奖励的19件。有5件作品获得了国家专利权,12件发明被生产厂家吸纳,已经在生产上应用。张胜松、葛卫萍等5位学生被授予“中国当代发明家”称号,其名字和事迹已列入《中国当代发明家大辞典》。学校被评为全国小星火杯先进集体、江苏省亿利达青少年发明奖活动先进集体等。

南通市一中、白蒲中学的小发明、小制作活动也十分活跃,作品除在市以上各级评比中获奖外,他们还利用每年一度的学校科技节展示作品,这对增强青少年的创造意识、创造热情,推动创造活动的开展起了推波助澜的作用。

(二) 调整课堂教学目标,渗透现代科技教育

(1) 南通市一中、南通市西公园中学等实验学校,通过实验建立了明确的科技素质发展目标,并据此对物理、化学、地理等学科的教学内容做适当调整、补充和拓展。将课本内容与社会生活、生产和发展相关的现代科技相联系,增添阅读教材,让学生了解一些相关的高新技术发展现状,并对一些新技术的发展前景做出展望或预测。

注意发挥理科教育教学的交融性和整体性效应,做到教学内容互相渗透、教学方法互相借鉴、思想教育互相配合、智能训练通力合作、科学素养共同培养,真正做到横向沟通、优势互补、整体联动,提高学生的科学素质。

在文史类课程中渗透科技教育内容:利用语文教材中的科技说明文、科学家传记等课文传播科技知识、科学思想和科学方法,帮助学生树立正确的科学价值观,培养学生热爱科学、献身科学的情感。在历史教学中,以我国古代的科技发明激发学生的民族自尊心和自豪感;以科技史实培养学生的科技强国的观念。

硬件条件较好、软件制作能力较强的实验学校,如南通市一中等学校的教师充分利用现代教学手段,优化教学过程,有效地突破了教学的重点、难点,扩大了课堂容量,提高了课堂教学的质量与效率,从而为在课堂教学过程中补充和渗透现代科技教育提供了时间和手段。

(2) 建构有利于提高科学素质的教学模式。如南通市一中在物理学科的“发现式学习”模式,使学生在一定的环境中独立探索,不仅学到一定的物理知识,而且掌握了探求知识的方法,增强了自主学习能力。其教学过程可概括为:

提供学习环境→观测自我行为的结果→测试原因-结果的关系→形成一般性原理→运用新知于实际情景

化学学科的“启、动、点、练”教学模式注重学生自行探索 and 知识应用。其教学过程可概括为:

问题→观察实验、阅读调查→思考研讨→结论→应用

(三) 开设科技教育校本课程

根据学校的具体情况研究开发科技教育的校本课程。如南通市一中目前开设的《自