

主编 郭治 闪冲电

城市小学科技活动



科技活动
师资培训丛书



中国科学技术出版社

科技活动师资培训丛书

城市小学科技活动

主编 郭治 闪冲电

中国科学技术出版社

内 容 提 要

本书详细介绍了城市小学各学科科技活动的意义、特点、方式等,对科技写作训练和阅读以及班队科技活动等也进行了指导。由于作者注重调查和实验,所以全书内容丰富,实用性极强,是中师院校师生、科技辅导员、小学教师的不可多得的参考书。

科技活动师资培训丛书
城市小学科技活动
主编 郭 治 闪冲电
责任编辑:吕 鸣
封面设计:赵一东
技术设计:郑爱华

*

中国科学技术出版社出版(北京海淀区白石桥路32号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京昌平长城印刷厂印刷

π

开本:850×1168毫米 1/32 印张:12.25 插页:1 字量

1994年11月第1版 1996年8月第3次印刷

印数:16001—21000册 定价:16.00元

ISBN 7-5046-1847-0/G·96

科技活动师资培训丛书编委会

(即全国教育科学“八五”
规划国家教委级重点研究课
题“各类学校的科技活动及
其师资培训”课题组)

主 编 (课题组长) 郭正谊

副主编 (课题学术秘书) 郭 治

编 委 (课题组成员, 以姓氏笔划为序)

王寿仁	王宝祥	方衡儒	闪冲电
汪 忠	任奕山	孙彦德	朱嘉耀
许海洲	杜印凡	李大光	李来政
李宝泉	罗成德	周琴秀	陈树杰
赵学敏	姜肇昆	韩作黎	隋国庆

城市小学科技活动

组织编写单位

中国科普研究所

北京教育学院宣武分院二部

主要协作单位

中国科普北京培训中心

浙江省宁波市教育科学研究所

江苏省南京市玄武区教育科学研究所

浙江省宁波师范学校

山东济南师范学校

湖南省岳阳师范学校

北京市第一师范学校

北京市宣武区白纸坊小学

广州市朝天小学

北京市宣武区广义街小学

执笔(按章节先后为序)

郭 治 蒋大千 孔小梅 隋国庆 崔建平 李毓佩

沈昭晖 阎 伟 纪慈琮 张红叶 朱 敏 孔祥旭

闪冲电 黎鹤龄 周琴秀 任奕山 周 耿 孙 瑛

统编定稿

郭 治 闪冲电 崔建平

出版说明

由中国科普研究所承担的国家教育科学“七五”期间教委级重点研究项目“青少年课外科技活动研究”，1991年通过了鉴定。这项研究论证了中小学科技活动的重要性，指出它是学校教育中必不可少的一部分，应当纳入义务教育课程计划，并提出了初步的理论。

国家教委于1992年颁布、自1993年开始推行的《义务教育全日制小学、初级中学课程计划》明确指出“课程包括学科和活动两部分”。计划中所说的“活动”，包括班团队活动、体育活动、文娱活动和科技活动，并将各类活动列入了每周课时。

把活动列入课程计划，是一项重大的改革。要实施新的课程计划，必须回答有关“活动”的一系列理论问题和实际问题。在“七五”成果的基础上，中国科普研究所呈报了“各类学校的科技活动及其师资培训”课题，经全国教育科学规划领导小组批准，列为全国教育科学“八五”规划国家教委级重点课题（以下简称“八五”课题）。

“八五”课题的一项重要任务是研究幼儿、小学、初中及高中各级各类学校的科技活动；研究科技活动在教育过程中的特殊地位和作用；研究科技活动在培养学生的科学态度、科学方法、科学世界观方面的独特功能；研究在学生形成科学素质过程中，科技活动在各个阶段的特殊作用。

“八五”课题的另一项重要任务是研究把科技活动列入课程计划之后，对师资提出了哪些新的需求，制定在各类师范院校和在职教师中进行有关业务培训的方案，即“科技活动师资培训方案”。

为了完成上述任务，“八五”课题组首先组织力量编写了《科技活动师资培训丛书》。这套丛书是在“七五”成果的基础上，将

青少年科技活动理论进一步系统化的专著，又是“八五”期间对部分师范院校学生和在职教师、干部进行培训实验的试用教材。丛书共分10册，其中总论1册，幼儿科技活动1册，小学科技活动2册，乡镇初中科技活动1册，中学科技活动5册。“八五”课题组即是科技活动师资培训丛书编委会。

本书是由“八五”课题“城市小学科技活动”分课题组编写的。这个分课题组的秘书单位是北京教育学院宣武分院二部，由郭治、闪冲电担任分课题组长。分课题的成员来自北京市、天津市、上海市、南京市、广州市、济南市、宁波市、岳阳市等地，分课题组不仅对城市小学科技活动进行了调查，而且在北京市宣武区白纸坊小学、北京市西城区宏庙小学、南京市玄武区北京东路小学、广州市朝天小学等学校配合下进行了小学科技活动的实验，在有关师范学校的配合下进行了小学科技活动师资培训的试点，取得了可喜的成果。本书主要为城市小学干部和教师从事科技活动辅导提供指导，同时也作为师范院校的参考教材，“八五”期间将根据课题研究计划在部分中等师范学校开课。本次出版的是第一稿，最终修改稿将作为分课题组研究成果上报。

1993年12月

目 录

第一章 绪论

- 1.1 社会发展对劳动者素质的需求 (1)
- 1.2 小学生的科学素质 (5)
- 1.3 科技活动是义务教育的课程 (7)
- 1.4 小学生参加科技活动的心理 (12)

第二章 小学生科技写作训练和阅读指导

- 2.1 小学生观察记录 (16)
- 2.2 小学生实验报告和调查报告 (25)
- 2.3 科学小论文和发明报告 (38)
- 2.4 小学生的科学幻想创作 (47)
- 2.5 小学生的阅读指导 (55)

第三章 小学生发明活动

- 3.1 发明活动的意义 (69)
- 3.2 怎样开展发明活动 (70)
- 3.3 常用发明技法简介 (76)
- 3.4 发明活动案例 (87)

第四章 小学数学科技活动

- 4.1 数学故事会和数学讲座 (100)
- 4.2 课外阅读和写作 (102)
- 4.3 数学竞赛 (104)
- 4.4 数学游艺会 (106)
- 4.5 活动案例 (108)
- 4.6 活动参考资料 (109)

第五章 小学生生物科技活动

- 5.1 小学生物科技活动概述 (126)

5.2	小学低年级生物科技活动	(131)
5.3	小学中年级生物科技活动	(142)
5.4	小学高年级生物科技活动	(154)
第六章 小学环境保护活动		
6.1	小学环境保护活动的重要性	(169)
6.2	小学环境保护活动的原则及内容	(175)
6.3	小学环境保护活动基本方法	(181)
第七章 小学天文地理气象科技活动		
7.1	概述	(189)
7.2	小学天文地理气象科技活动的思路设计	(195)
7.3	小学天文科技活动	(209)
7.4	小学地理科技活动	(226)
7.5	小学气象科技活动	(236)
第八章 小学模型活动和小制作		
8.1	概述	(251)
8.2	模型制作活动的思路设计	(255)
8.3	小学航空模型活动	(267)
8.4	小学航海模型活动	(277)
8.5	小学车辆模型活动	(288)
8.6	小制作活动	(295)
第九章 小学班队科技活动		
9.1	小学班队科技活动的意义	(306)
9.2	班队科技活动的原则与年级特点	(309)
9.3	班队科技活动的形式	(314)
9.4	活动案例选	(321)
第十章 城市小学科技活动的管理与评估		
10.1	城市小学科技活动的特点	(369)
10.2	城市小学科技活动的管理	(372)
10.3	城市小学科技活动的评估	(376)

第一章 绪 论

“城市小学科技活动”从字面上看可以理解为城市小学生参与的各种科技活动，应当包括学科教学（课堂教学）中的科技活动，也包括大众传播媒介（如电视）影响下的个人科技活动，还应当包括家长指导下的家庭科技活动……。

本书中所说的“科技活动”是我国科技界、教育界已通用的专门词汇。它特指：由教育系统、科协和其他社会系统组织的，由学生在课堂教学之外参加的科学技术活动。它包括校内科技活动，也包括校外科技活动，但不包括课堂教学中的科技活动。

本书是青少年科技活动研究的一部分，专门研讨城市小学科技活动。

本章主要讨论开展小学科技活动的性质和意义。

1.1 社会发展对劳动者素质的需求

一、生产劳动的发展趋势

今天的小学生，20年后将成为我国经济达到小康时代的主要劳动者。他们在25~35岁时应当能承担使我国经济接近世界中等发达国家水平的重任。要研究今天的小学教育，就需要分析一下当代人类生产劳动变化的趋势以及今后对劳动者素质的要求。

当代科学技术正在日新月异地向前发展，一批新兴技术领域的兴起，推动着传统产业的变革，促进着新型产业的崛起，人类的劳动工具、产业结构与劳动对象、劳动组织正在发生着深刻的

变化。

1. 劳动工具的重大变化

从石刀石斧到车床刨床，以往的劳动工具主要是人的四肢的延伸，眼耳等感觉器官的放大，力量的加强。过去通常认为机器有三个组成部分：动力、传动和工具。自从电脑出现之后，机器有了第四个部分——控制机。控制机是人脑的延伸，它的出现是人类生产史上的一次革命性变化，将对今后人类的生产和生活产生巨大的影响。人类使用电脑的意义，可以和古人学会用火相比，使人类文明又有了一个巨大的飞跃。

现在，电脑已经会记忆、推理、判断。带电脑的智能机器人已经成为人类有力的工具和神奇的工人。在发达国家的某些工厂，从原料搬运到产品的最后检验，绝大部分工序都是由机器人和自动化的智能机器完成的。不过，电脑要由人来支配。电脑能不能代替人脑进行创造性思维？还没有肯定的结论。会创造、有想象力的电脑还没有出现，而且在相当长的时期内也不会出现。

不同的劳动工具对劳动者的素质有不同的要求：用弓箭狩猎要有力气；用车床加工零件要掌握车工的基本知识。什么样的人能驾驭具有记忆、推理、判断功能的电脑呢？那就是具有创造力的人，智力水平高于电脑的人。只会死记硬背的书呆子将会被淘汰，只能在流水线上做简单操作的人也将面临失业。在汽车工业机器人普及的时候，美国就发生过解雇 21 万汽车工人的事件，致使部分工人冲入工厂捣毁机器人。但是，智能工具代替传统机器是历史发展的必然，要迎接新的产业革命，唯一的出路就是提高人的科学文化素质，发展人的创造能力。

2. 产业结构和劳动对象的重大变化

有些学者提出，以自然资源为劳动对象的产业，包括农业和采掘业叫“第一产业”；各种加工和制造业的劳动对象（材料）是人工产品或人造材料，叫“第二产业”；各种非物质生产部门，如商业、服务、医疗、文艺等等叫“第三产业”，它主要是提供服务。本世纪后半叶生产劳动的发展趋势是第三产业的劳动者逐渐增

多，例如美国 1976 年从事第三产业的职工人数已占 66%。有的未来学家预测，今后人类主要从事创造性劳动，搞科学和艺术，搞社会咨询，发明创造，安排丰富多彩的社会活动等等。带有电脑的机器将从土地上和矿井里，从各种流水线上解放出大批劳动力。这样，今后的大多数劳动者就必须具有较高的科学文化水平，他们应当是全面发展的人，能够按照需要随时改变其职业的会创造的人；否则将无法适应产业结构的必然变化，甚至会阻碍这种变化。

3. 劳动组织的重大变化

人类的劳动组织经历了农业个体小生产，工业化社会的大型集体生产等几个重大阶段。当代先进的发达国家里，生产组织和管理体制已开始发生变化，这个变化的趋势是向分散型、智力型发展，出现了一大批几个人、十几个人的小企业。小企业的涌现，是由于它灵活性很大，易于更新产品、更新设备、更新工艺。本世纪 50 年代，美国 30 人以下的小企业只有 10 万家，到 80 年代初已达到 1200 万家，其产值已占国民生产总值的 40%。这种分散型和智力型的生产组织要求劳动者具有较高的创造能力、提取信息的能力、应变的能力，没有这些能力便无法生存。

综上所述，人类生产劳动的发展趋势对未来劳动者的素质提出了新的要求，也就向当前的小学教育提出了挑战。

二、实现现代化的需要

我国社会主义现代化建设的总体布局是以经济建设为中心的。我们的目标是在今后几十年内接近世界中等发达国家的水平，这就要在经济实力上进行一番较量。当代国家与国家、地区与地区之间的经济实力竞争，已经和古代大不相同了。在以农业为主的年代，地大物博，人口众多是个很大的优势，因为那时的劳动是靠人力和畜力，以自然资源为主要劳动对象。现代则大不同了，正如《中国教育改革和发展纲要》所指出的：“世界范围的经济竞争、综合国力竞争，实质上是科学技术的竞争和民族素质的竞争。

从这个意义上说，谁掌握了面向 21 世纪的教育，谁就能在 21 世纪的国际竞争中处于战略主动地位。”

1. 智力开发在经济发展中的作用

在战后的 40~50 年里，日本的经济的发展速度很快，1958 年日本的国民经济总产值为世界第 9 位，1968 年便跃居世界第 3 位。据统计，1960~1975 年间日本的国民生产总值增长了 29 倍，这 15 年中，日本经济发展的因素，由于智力开发的贡献占 52%，由于技术引进的贡献占 43%，资本的作用只占 5%。对近 30~40 年来经济发展较快的国家进行研究，也得出了类似的结果。

2. 发展经济要依靠科技进步

在当今世界，科学技术已成为现代生产力中最活跃的因素和最主要的推动力量。科学技术为劳动者所掌握，就会极大地提高人们认识自然、改造自然和保护自然的能力；科学技术和生产资料相结合，就会大幅度地提高工具的效能，提高资源和材料的利用率，从而提高劳动生产率。科学技术是第一生产力，它对当代生产力发展和社会经济发展有着第一位的变革作用。

3. 关键在提高劳动者的素质

正如《中国教育改革和发展纲要》指出的，“为了完成党的十四大确定的 90 年代的主要任务，必须把经济建设转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来。我国企业经济效益低、产品缺乏竞争能力的状况之所以长期得不到改变，农业科学技术之所以得不到普遍推广，宝贵的资源和生态环境之所以不能得到充分利用和保护，人口增长之所以不能得到有效的控制，一些不良的风气之所以屡禁不止，原因固然很多，但一个重要的原因是劳动者素质低。发展教育事业，提高全民族的素质，把沉重的人口负担转化为人力资源优势，这是我国实现社会主义现代化的一条必由之路。”

1.2 小学生的科学素质

在《青少年科技活动概论》一书中，对科学素质下了这样的定义：科学素质是从小养成，不断发展，最基本但又是终身起作用的科学素养和心理品质。

科学素质是人的素质的一部分。人的素质是历史的产物，在不同历史时期，对人口素质的需求是不同的。现代的人口素质主要包括身体素质、思想道德素质和科学文化素质三方面。这三方面是相互渗透的。

综上所述，人类历史发展到了今天，对人口的科学素质提出了很高的要求。不同年龄、不同文化水平和不同职业的人应具有的科学素养是不同的。我们认为，在小学阶段应培养的科学素质主要包括以下四个方面。

一、科学意识

我们的少年儿童应当相信科学，尊重客观规律，认清实践是检验真理的唯一标准。也就是说，从小要培养实事求是的科学精神。我们要培养小学生热爱科学，追求真理，为科学献身和按规律办事的优秀品质。

二、自学能力

我们要培养小学生的自学能力，让他们逐步学会从图书、报刊、广播、电视、计算机数据库，以及人类交往中去汲取知识。这是一种从社会信息网中索取信息、处理信息的本领，是一种自我更新、自我完善的本领。现在的小学生长大以后要进入先进的信息社会，新的科技信息将像潮水般涌来，因此，我们的教育应当特别注重使学生“学会如何去学习”。也就是说，我们的教育不能仅仅是传播知识，而是教给学生主动获取信息的方法。“今天，教

会学生使用图书馆、语言实验室和计算机数据库比以往在教育中占有更加中心的地位”（联合国教科文第40届国际教育会议文件）。

三、智力

“智力是人的认识能力的总和。”一般认为，个体的智力结构包括观察力、记忆力、思维能力、想象力和操作能力这五种基本能力。这是驾驭物质世界（包括自然界和人工自然界）的本领。我们的小学生如果有了较好的观察、记忆、思维、想象和实践的能力，从小就会发现问题，提出问题，参与发明创造活动，长大以后便能在科学实践中通过自己的观察思考而发现新事物、新现象、新特性；便能在经验观察（包括接受前人与他人的经验）的基础上进行理论概括；便能从事技术上的发明创造，提出新设计、新思想、新方案，开发新产品、新工艺。

四、社会活动能力

这是处理人际关系的本领。主要有表述能力（写作、演说、答辩、演示等）；共事能力（能正确处理上下级和平级的关系，会共事）；交往能力、应变能力等。这些能力是小生长大之后应具有的科学管理能力、组织经营能力、科学决策能力、公共关系能力等社会活动能力的基础。现代的科学技术和生产劳动要求劳动者具有较高的社会活动能力，因此青少年科学素质中应当包括社会活动能力。当前独生子女中出现的“小太阳”、“小皇帝”，其最大的弱点是不能摆正自己在群众中的位置，不能正确处理人际关系，一切以我为中心。这样的儿童长大以后往往既不能接受上级领导，又不能领导下级、团结群众，这是教育工作中应当注意的一个重要问题。

总之，科学意识是科学的人生观和世界观的基础，自学能力是自我完善的本领，智力是认识世界和改造世界的本领，社会活动能力是处理人际关系的本领。如果我们的儿童从出生到小学毕

业这个阶段能在这四个方面得到良好的培养与教育，具有一定的科学素质，那么整个中华民族的科学文化素质便会得到改善和提高了。

1.3 科技活动是义务教育的课程

国家教委 1992 年公布的《义务教育全日制小学、初级中学课程计划》中明确指出，课程包括学科和活动两部分。学校在教育、教学工作中，要充分发挥学科和活动的整体功能，对学生进行德育、智育、体育、美育和劳动教育，为学生的全面发展打好基础。这里所说的“活动”，包括班团队活动、体育活动、文娱活动和科技活动，并将各类活动列入每周课时。

一、课程及学科

课程 (curriculum) 含有学习范围和进程的意思，英语 curriculum，指学校的课程，即教学的内容和计划。

课程，是随着社会的发展而演变的。在我国，周代的教育以“六艺”为课程，六艺即礼、乐、射、御、书、数。到了汉代，则以“五经”为课程，那就是儒家的《诗》、《书》、《礼》、《春秋》、《易》。至宋代又增加了“四书”，即《大学》、《中庸》、《论语》、《孟子》。所以，我国封建社会的教育是以“四书五经”为课程的，直到洋务运动兴办学堂才引入了西方的课程。

在西方，中世纪的学校课程充满了神学的气氛，基督教教育以“七艺”为课程，“七艺”即文法、修辞学、辩证法、算术、几何、天文、音乐。文艺复兴以后，随着生产和科学技术的发展，自然科学进入学校课程。捷克教育家夸美纽斯 (1592~1670 年) 提出，所有的人都应接受教育，都要学习“百科全书式”的知识。他还创造了班级授课制，自此，以课堂教学为主要授课形式，按学科设立课程的学校教育体系逐步形成。

各国传统的课程，多属于学科课程或分科课程的类型。这种学科课程的特点是：根据教育的需要，分别从相关学科中选取一定的材料，组成各种学科；各学科保持本身的逻辑系统，形成一定的课程体系，通过课堂教学进行教育。

学科(subject)也叫科目。学科与和它相应的科学既有联系又有区别。学科应当把公认的科学概念、基本原理、规律和基本事实教给学生。它的内容应当是科学上有定论的、比较稳定的、重要的基础知识。学科的体系既要反映科学的体系，又要合于教学的要求。以学科为中心编订的课程叫学科课程。

在相当长的时间内，学校的课程仅仅安排了学科课程，使人产生了一种误会，认为课程就是学科，就是以课本、课堂和教师为中心的班级授课。其实，学科仅仅是课程的一种，并非课程的全部。

二、课程改革的提出

在学科课程的实施过程中，首先遇到的一个问题是分科过细。从科学领域来看，自然科学有物理、化学、天文、地学、生物诸科；数学有代数、几何、三角诸科。社会科学有政治、经济、历史、地理诸科；语言则有语言、外语、文学、写作诸科。在中小学里，分科过细的教学效果并不理想，因为人们解决实际问题时往往需要综合能力。于是，不少教育工作者提出，建立综合课程(integrated curriculum)。综合课程也叫广域课程，仍属学科课程的一种。为了改正学科分科过细的缺点，合并有关学科来编订课程，如设立社会学科(含政治、经济、史地)，综合理科(物理、化学、生物)，数学，语文。在小学课程中，把社会常识和自然常识合并到语文学科中，把体育和音乐学科合并为唱游，把美术和手工合并为美工，都是综合课程。

19世纪末和20世纪初，由于社会生产的扩大和自然科学的发展，学校课程日益增多，学生学习负担过重，学科课程开始受到批评，在欧洲出现了“新教育运动”，主张把学生培养成为个性、