

全国青少年校外教育活动指导教程丛书



中国教育学会少年儿童校外教育分会秘书处组编
上海市卢湾区青少年活动中心推荐



- 丛书顾问 / 高 洪
- 丛书主编 / 高彦明
- 执行主编 / 顾家城

青少年科技教育

做做·试试·学科学

科技馆活动进校园

陈沪铭 肖 贤 / 编著



云南出版集团有限责任公司
云南人民出版社有限责任公司

责任编辑 吴虹 黄河飞
装帧设计 五洲恒源

动画设计



ISBN 978-7-222-08347-9



9 787222 083479

定价：19.80元



全国青少年校外教育活动指导教程丛书

中国教育学会少年儿童校外教育分会秘书处组编
上海市卢湾区青少年活动中心推荐

丛书顾问/高洪

丛书主编/高彦明

执行主编/顾家城

◎青少年科技教育◎

做做·试试·学科学

——科技馆活动进校园

陈沪铭 肖贤 / 编著



云南出版集团有限歌舞团公司
云南人民出版社有限歌舞团公司

图书在版编目(CIP)数据

做做·试试·学科学:科技馆活动进校园/陈沪铭,
肖贤著. —昆明:云南人民出版社, 2011. 10

(全国青少年校外教育活动指导教程丛书/高彦明
主编. 青少年科技教育)

ISBN 978-7-222-08347-9

I. ①做… II. ①陈… ②肖… III. ①科学技术-青年读物
②科学技术-少年读物 IV. ①N49

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第202310号

责任编辑:吴虹 黄河飞

责任校对:钱勇

装帧设计:五洲恒源

责任印制:段金华

书 名	做做·试试·学科学:科技馆活动进校园
作 者	陈沪铭 肖贤 著
出 版	云南出版集团有限责任公司 云南人民出版社有限责任公司
发 行	云南人民出版社有限责任公司
地 址	昆明市环城西路609号
邮 编	650034
网 址	www.ynpph.com.cn
E-mail	rmszbs@public.km.yn.cn
开 本	710mm × 1000mm 1/16
印 张	7
字 数	90千
版 次	2011年10月第1版第1次印刷
印 刷	北京市业和印务有限公司
书 号	ISBN 978-7-222-08347-9
定 价	19.80元



作者介绍

肖贤，上海市青少年科技探索馆副馆长，卢湾区青少年活动中心生物与环境教育科技教师；从事校外科技科普教育工作十余年。曾获得“区新长征突击手”、“局级环境保护先进个人”、“市优秀科普工作者”称号。工作中努力开拓适合学生校外探索、实践的科技活动，积极探索科技教育工作中的新思想、新方法，撰写了“国内外动物福利状况比较研究与教育实践探索”、“有效指导学生进行科学探究活动的探索”等多篇科技教育论文和活动方案，发表在《科学教育》等杂志。指导学生开展的课题研究和创造发明作品在英特尔科技创新大赛中多次获得一等奖和市级、国际专项奖。此外，长期开展科技科普考察、夏令营和竞赛，指导区绿色学校创建工作卓有成效，开创了学校环境教育的新局面。



上海市青少年科技探索馆简介

上海青少年科技探索馆是一个集知识性、趣味性、体验性、互动性于一体的新型科技探索馆。整个探索馆分别以“激发青少年对科技的兴趣”、“促进青少年对科技知识的探索”和“培养青少年的创新精神”为目的，设置了三个展厅——“探索启航”、“探索之路”和“探索寻梦”，让青少年在科学与艺术交融的环境里，通过一系列由单一到综合、由简单到复杂的探索活动，体验科学方法，获得科学启迪。三个展厅布局紧凑、内容丰富，共设有58个展项。各个展项都从“关注青少年兴趣”和“体验科学方法”的角度出发，综合运用多种展示手段，将原本枯燥乏味的科学知识融于妙趣横生的情境之中，令青少年怀着轻松的心情吸收知识、实践知识。展区设置以展示主题为核心，展示内容分为以下三个部分：

1. 学习探索的方法

通过提供多种不同形式的互动项目，让参与者体验和学习“科学观察”、“科学实验”、以及“现代科学工具的使用”这几种探索方法。

2. 体验前人探索的过程

以历史上科学家、发明家一些有趣的探索课题为载体，设计相应的探索活动，让参与者体验和学习探索的过程。

3. 实践自己的探索

通过具有一定挑战性的探索活动，让参与者选择方法，设计路径，实践对未知事物的探索。

三大展厅

◆ 第一展厅——探索启航

“探索启航”展区以了解探索方法、激发探索兴趣为目的，以形式多样的互动而有趣的展项，让学生体验和学习“科学观察”、“科学实验”以及“现代科学工具的使用”的探索方法，激发探索的兴趣。包括：

1. 以科学观察方法体验为主进行探索。

相关展项有蜜蜂飞行的奥秘、蚂蚁救火、水中的动物、飞升的雨滴等。

2. 运用科学实验的方法进行探索。

相关展项有声音的变频、电量测试体验等。

3. 运用科学工具的方法进行探索。

相关展项有伪装高手、透过其他眼睛看世界、声音的变频等。



◆ 第二展厅——探索之路

“探索之路”展区以体验探索历程、发扬探索精神为目的，以开辟人类科学史的科学家、发明家亲身经历的一些有趣的探索课题为载体，设计了各种相应的探索活动，让学生体验科学探索过程的乐趣。包括：

1. 改变人类命运的重大科学发现或发明。

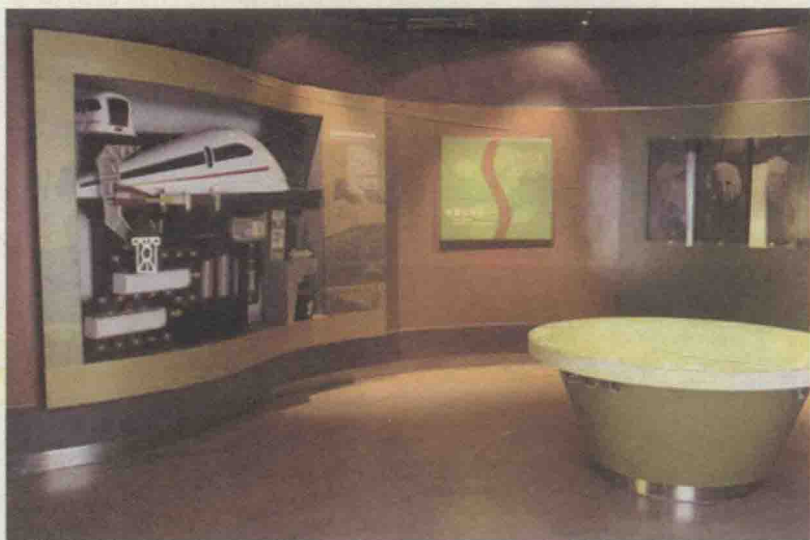
相关展项有智慧金苹果、改变人类认识的两大理论、电脑和网络等。

2. 体现科学探索精神的科学故事。

相关展项有富兰克林与天电、“日心说”与环球航行等。

3. 运用巧妙方法的科学实验。

相关展项有巴甫洛夫的狗、摩尔根的果蝇和色盲遗传等。



◆ 第三展厅——探索寻梦

“探索寻梦”展区以实践探索应用、实现探索创造为目的，设置了具有挑战性的探索活动，学生要自己选择探索方法，设计探索路径和时间后，完成一次对未知事物的探索。在互动中，一定会体验到探索过程创造的乐趣。包括：

1. 设计科学方法进行实践探索。

相关展项有缤纷烟花秀、协调能力测试等。

2. 体验实现探索的乐趣。

相关展项有探索梦工厂、海域扫雷等。



探索启航

探索之路

探索寻梦

了解探索方法
激发探索兴趣

体验探索历程
发扬探索精神

实践探索应用
实现探索创造

丛 书 前 言

面向广大青少年开展多种形式的校外教育是我国教育事业的重要组成部分，是与学校教育相互联系、相互补充、促进少年儿童全面发展的实践课堂，是服务、凝聚、教育广大少年儿童的活动平台，是加强未成年人思想道德建设、推进素质教育、建设社会主义精神文明的重要阵地，在教育和引导少年儿童树立理想信念、锤炼道德品质、养成良好行为习惯、提高科学素质、发展兴趣爱好、增强创新精神和实践能力等方面具有重要作用。因此，适应新形势新任务的要求，切实加强和改进校外教育工作，提高校外教育水平，是一项关系到造福亿万少年儿童、教育培养下一代的重要任务，是社会赋予校外教育工作者的历史责任。我们要从落实科学发展观，构建社会主义和谐社会，促进广大少年儿童健康成长和全面发展，确保党和国家事业后继有人、兴旺发达的高度，充分认识这项工作的重要性；要从学科建设的高度进一步明确校外教育目的，规范教育内容，科学管理手段，使校外教育活动更加生动，更加实际，更加贴近少年儿童。

为了深入贯彻落实《中共中央国务院关于进一步加强和改进未成年人思想道德建设的若干意见》（中发〔2004〕8号）和中共中央办公厅国务院办公厅《关于进一步加强和改进未成年人校外活动场所建设和管理工作的意见》（中办发〔2006〕4号）精神，深化少年儿童校外教育活动课程研究，总结我国校外教育宝贵经验，交流展示校外教育科研成果，为广大校外教育机构和学校课外教育活动提供一套具有现代教育理念、目标明确、体系完整、有实用教辅功能的工作参考资料，促进我国校外教育进一步科学化和规范化，中国教育学会少年儿童校外教育分会秘书处根据近年来我国校外教育发展状况和实际需求，以开展少年儿童校外课外活动名师指导系列丛书研究工作为基础，编辑出版了“全国青少年校外教育活动指导教程丛书”。

丛书在指导思想、具体内容和体例上，都坚持一个基本原则，就是按照实施素质教育的总体要求，立足我国校外教育实际，以满足校外教育需求为目的，坚持学校教育与校外教育相结合，坚持继承与创新相结合，坚持理论与实践相结合。要从少年儿童的情感、态度、价值观，以及观察事物、了解事物、分析事物的能力等方面入手，研究少年儿童校外教育活动课程设置，运用最先进的教育理念和最具代表性的经验进行研究、实践和创新。

我们对丛书的内容进行了认真规划。丛书以少年宫、青少年宫、青少年活动中心等校外教育机构教师、社区少年儿童教育工作者、学校课外教育活动指导教师，以及3~16周岁少年儿童为主要读者对象。丛书是全国校外教育名师实践经验的结晶，是少年儿童校外教育活动课程建设的科研成果。从论证校外教育活动课程设置的科学性入手，具体介绍行之有效的教学方法，并给教师留有一定的指导空间，以发挥他们的主观能动性，有利于提高教学效果。丛书采用讲练结合的方式，注重少年儿童学习兴趣的培养和内在潜能的开发，表现方式上注意突出重点，注重童趣，图文并茂，既有文化内涵，又有可读性，让少年儿童在快乐中学习。丛书的基本架构主要包括：教

育理念、教育内容、教材教法、活动案例、专家点评等内容，强调体现以下特点：表现（教学内容、教学案例、教学步骤和教学演示）、知识（相关的文化知识）、鉴赏（经典作品赏析、获奖作品展示和点评）、探索（创新能力训练、基本技能技巧练习）。在各种专业知识、技能、技巧培训的教学过程中，注意培养少年儿童的下素质：对所学领域和接触的事物应采取正确的态度，在学习过程中掌握一定程度的知识和技能，在学习过程中掌握科学的方法，提高自身能力，在学习过程中养成良好的行为习惯。丛书力争在五方面有所突破：一是课程观念。由单一的课程功能向多元的课程功能转化，使课程更具综合性、开放性、均衡性和适应性。二是课程内容。精选少年儿童终身学习必备的基础知识和技能技巧，关注课程内容与少年儿童生活经验、与现代科技发展的联系，引导他们关注、表达和反映现实生活。三是强调人文精神。在教学过程中，不仅注重技能技巧，还要强调价值取向，即理想、愿望、情感、意志、道德、尊严、个性、教养、生存状态、智慧、自由等。四是完善学习方法。将单一的、灌输式的、被动的学习方法转化为自主探索、合作交流、操作实践等多元化的学习方式。五是课程资源。广泛开发和利用有助于实现课程目标的课内、课外、城市、农村的各种因素。所以，丛书不是校外教育的统一教材，而是当代中国校外教育经验展示和交流的载体，是开展培训工作的辅导资料，是可与区域教材同时并用、相辅相成、相得益彰的学习用书。

为了顺利完成丛书的编辑出版任务，分会秘书处和各分册编辑成员做了大量的工作。我们以不同方式在全国校外教育机构和中小学校以及社会单位中进行调查研究工作，开展了“少年儿童校外教育活动课程研究”专题研讨、“全国校外教育名师评选”、“全国校外教育优秀论文和活动案例评选”等一系列专题活动，为丛书打下了坚实的群众基础；我们有计划地组织全国有较大影响的校外教育机构和学校，按照统一标准推荐在校外教育活动课程研究方面有一定建树的研究人员、一线教师参与设计和编著，增强了丛书的针对性；我们面向国内一流大学和重要科研单位，特邀知名教育专家对各个工作环节进行指导和把关，强化了丛书的权威性。该书的编辑出版得到了教育部基础教育一司、共青团中央少年部、全国妇联儿童工作部有关负责同志的肯定，得到了分会主管部门和中国教育学会、全国青少年校外教育工作联席会议办公室等有关单位的重视和支持，同时得到了各省（直辖市、自治区）校外教育机构的大力配合。

丛书是在国家高度重视未成年人思想道德建设的形势下应运而生的，是校外教育贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要》的具体措施，更是校外教育工作者为加强未成年人教育工作做的又一件实事。我们相信，它将伴随着我国校外教育进程和发展，在服务少年儿童健康成长的过程中发挥应有的作用。

中国教育学会少年儿童
校外教育分会秘书处

2011年3月

本书导言

今天的文化就是明天的经济，今天的艺术就是明天的文物，今天的创意就是明天的财富。

“创新是一个民族进步的灵魂，是国家兴旺发达的不竭动力。”21世纪是人才的竞争，是民族创新能力的竞争。在这样的大背景下，上海市卢湾区青少年活动中心、卢湾区青少年科技探索馆、卢湾区青少年视觉学院、卢湾区青少年人文艺术学院、卢湾区青少年科学研究院深入开展科技、艺术创新教育活动，并将它作为培养学生创新精神、创新品格和实践能力的一个重要突破口。多年来形成了校内校外结合、课内课外结合，面向全体学生、辐射更多学科的教育特色，这一特色不仅与二期课改“注重过程、着眼于学生的发展”的基本教育理念相一致，而且为各类科技、艺术特色活动的开展奠定了理论基础。

为了更好地满足学生学习需要，促进学生发展为本，提升教师专业化品质，卢湾区青少年科技探索馆以校本教材的开发和实践为着力点，以使学生学有所得，学有所用，促进学生个性发展，让教师在探索中寻求专业发展，在实践中提升综合素质，从而进一步提升青少年科技探索馆的办学知名度，为卢湾的“办人民满意教育”树立品牌效应。

《做做·试试·学科学——科技馆活动进校园》一书是卢湾区青少年活动中心校本教材中的一册，也是活动中心教师们智慧和心血的结晶，并在实践中获得了较好的认知。本次中国教育学会少年儿童校外教育分会秘书处将本教材收录《全国青少年校外教育活动指导教程丛书》中，一方面是对本册教材的价值认定，同时也丰富了校外教育活动教材的种类，相信它将对国内校外教育系统的活动教学起到一定的推动作用。同时也真心希望这套由卢湾区青少年科技探索馆自主研发的校本教材，为青少年学生的终身发展奠定坚实的基础，在新一轮课程改革中为社会培养更多的创新型人才，为卢湾区率先实现教育现代化，为全国校外教育系统的教育教学发展作出更大贡献。

陈沪铭

2011年3月

编者的话

在人类社会发 展进程中，人才是社会文明进步、国家繁荣昌盛的重要推动力量。当今世界正处在大发展大变革大调整时期。中国要想雄踞世界东方必须加快实现由人力资源大国向人才强国的转变。

在国家中长期人才发展规划纲要中明确指出“围绕提高自主创新能力、建设创新型国家，以高层次创新型科技人才为重点，努力造就一批世界水平的科学家、科技领军人才、工程师和高水平创新团队，注重培养一线创新人才和青年科技人才，建设宏大的创新型科技人才队伍。”在这个大环境下上海市青少年科技探索馆依托校外教育机构青少年活动中心，在开发校本教材、课程设计、师资力量等方面，积极参与实践校外科技教育的课改工作。启动“科技馆活动进校园”项目，开展了场馆二期课改工作，主动送科技馆活动进校园，还将学生安排进课表，定期接到探索馆开展教学。目的就是充分发挥“科技馆资源”作用，将科普活动送到学校，使科技馆资源与学校的科学课程、综合实践活动和研究性学习等结合起来，同时帮助教师学会利用校外科技馆资源，为解决科学课程教学问题提供一条新途径，为中国培养创新型科技人才出一份力。

本教材共分生命科学、能源世界和科技与艺术三章，内容与探索馆展项知识的十多个专题科技创新实践活动相结合。每个专题中有活动目标、活动过程、活动指导、头脑风暴、学习单等知识模块，这样便于教师抓住专题活动的精髓，也便于学生理解实践。其中有基础的生命科学、能源科学的内容，也有结合社会热点的新能源系列课程——太阳能氢燃料电池课程，还有科学与艺术结合的课程。这些丰富了学生科普科技实践活动的内容，实践教学中还努力配套了先进的教具，深受学生喜爱。

本教材的出版既弥补了学校学生科技活动的匮乏，也增强了学校科技教师进行科学课教学的能力。让学生能够在实践活动中，开拓视野，增长见识，从而得以真正的素质教育，全面发展。

希望更多的科技馆加入到科普教育中来，开发出更多的学生喜爱的科技课程，让更多的学生受益！

编者

2011年3月

目录

CONTENTS



第一单元 生命科学 | 1

一、揭开遗传的秘密 | 2

1. 遗传大揭秘 | 3
2. 色盲的形成与发现 | 7
3. 近亲结婚的利与弊 | 10

二、与蚂蚁亲密接触 | 15

1. 蚂蚁家族 | 16
2. 蚂蚁觅食 | 19
3. 蚂蚁救火 | 21

三、走入蝴蝶的世界 | 25

1. 蝶影重重 | 26
2. 巧辩蝴蝶 | 28
3. 蝶的一生 | 30

四、窥探蝙蝠的生活 | 35

1. 蝙蝠的飞行 | 36
2. 蝙蝠的觅食 | 37
3. 超声及其应用 | 39

第二单元 能量世界 | 43

五、能量的能耐有多大 | 44

1. 能量是什么? | 45

2. 能量的几种表现形式	46
3. 能量的转化	48
课后活动：神奇的热动能风车	50

六、钻木取火 | 53

1. 用火的历史	54
2. 钻木取火	55
3. 摩擦生热	56

七、如何有效利用能量 | 60

1. 能效是什么？	60
2. 节能达人	62
3. 节能宣传员	64

八、把阳光变成燃料氢 | 68

1. 来自太阳的能量	69
2. 存储温暖阳光的神奇罐子	70
3. 把阳光变成燃料氢初探	72

第三单元 科技与艺术 | 77

九、芯片探秘——集成电路与现代生活 | 78

简单电路小制作	79
---------	----

十、三维立体画世界 | 82

1. 神奇的双眼	83
2. 制作立体眼镜	84
3. 立体画的绘制	86
课后活动：神奇的热动能风车	87

十一、探索纸的奥秘 | 90

1. “纸”事知多少	91
2. 手工造纸之旅	93
3. 纸资源回收探究	95



第一单元 生命科学

Lesson 1 Life Science





一、揭开遗传的秘密

▲ 活动对象

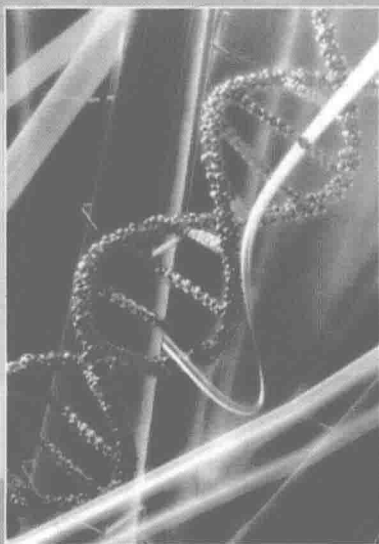
小学中、低年级。

▲ 活动重难点

1. 重点：遗传学发展史上的关键人物和发现，色盲遗传的规律。
2. 难点：色盲遗传的规律。

遗传学是生命科学的重要分支，它和植物学、动物学、微生物、免疫学等学科都有所交叉。通过学习遗传学，可以激发学生对生命科学的兴趣，让学生养成关注身边科学事件的习惯，培养其逻辑推理能力。在活动过程中，也可以增强学生的团队合作意识，形成科学的观念。

学生虽然在日常生活中经常能接触到和遗传学相关的现象，但是常常知其然而不知其所以然。因此本次活动通过让学生了解遗传学的发展史，让学生明确遗传学研究的范畴，理清遗传学的一些基本概念，了解遗传学在生活中的应用，然后由色盲遗传这个实例，让学生体验遗传的奥秘，并掌握一定的遗传分析方法，最后以一场关于近亲结婚的辩论赛，强化学生对于近亲结婚不可为的认知，感悟遗传学的博大精深和实用价值。



活动目标

◆ 知识与技能 能简述遗传学发展史上的关键人物和发现；能阐述色盲遗传规律；举例说明近亲结婚危害。

◆ 过程与方法 增强获取并整理信息的能力；提高语言表达能力；激发类推意识。

◆ 情感、态度与价值观 培养辩证思维能力；激发对遗传学的兴趣；认同近亲结婚的危害，培养反对近亲结婚的观念。

◆ 学生在课前需收集关于遗传学史和遗传病的资料以及近亲结婚危害的案例。

◆ 将学生按4~6人/组的形式进行分组，确定组号和组员名单。

