

D 动手做

法国小学科学教学实验计划

ongshouzuo



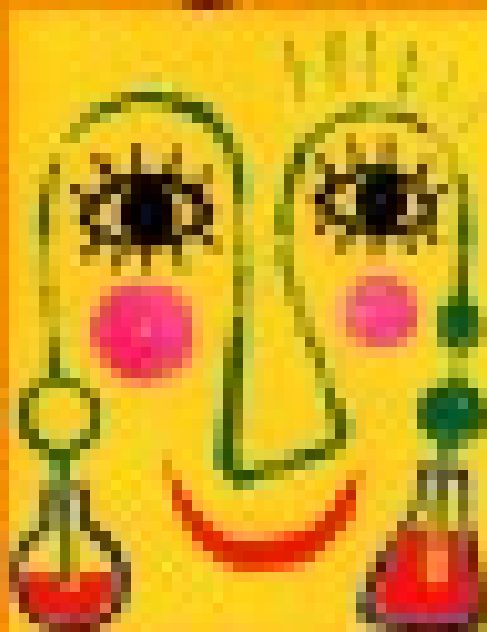
乔治·夏尔帕 主编
黄颖 苏文平 安延 译
黄颖 校

人民教育出版社

D 动手做

法国小学科学数学实验计划

ongshouzuo



作者：[法] 让·皮埃尔·戈蒂耶
译者：[中] 李 明
审校：[中] 李 明

人民教育出版社

动手做

——法国小学科学教学实验计划

乔治·夏尔帕主编

黄颖 苏文平 安延 译
黄颖 校

人民教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

动手做：法国小学科学教学实验计划/（法）夏尔帕
主编；黄颖，苏文平，安延译．—北京：人民教育出版社，2003

ISBN 7-107-16727-8

I. 动...

II. ①夏...②黄...③苏...④安...

III. 小学—教学法—简介—法国

IV. G622.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 041972 号

人民教育出版社出版发行

(北京沙滩后街 55 号 邮编：100009)

网址：<http://www.pep.com.cn>

北京四季青印刷厂印装 全国新华书店经销

2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月第 1 次印刷

开本：890 毫米×1240 毫米 1/32 印张：3.625

字数：61 千字 印数：0 001~5 000 册

定价：7.00 元

如发现印、装质量问题，影响阅读，请与出版社联系调换。

(联系地址：北京市方庄小区芳城园三区 13 号楼 邮编：100078)

● 乔治·夏尔帕的介绍 ●

1996年9月在特雷易举行的一次题为“改善对学生的培养方式，从幼儿园起进行自然科学教育”的会议，大约15名科学家和教育家参加了会议，他们经过深思熟虑后共同写成此书。这次会议的召开正值国民教育部在小学350个班级里进行一项科学教学实验计划，即大家所知道的“动手做”计划。

对于特雷易会议的参加者来说，并不是要给年轻人找到融入社会生活和职业生活的新药方，而是思考如何帮助孩子，培养他们掌握类似像研究人员那样的独立行动的方法。所有的人，如有机会观察到孩子（甚至很小的孩子）理解现实的方式，都应该知道他们对一切都感到好奇，渴望实践，甚至去尝试。当他们发现一个与真实事物相关的新鲜东西时，会高兴得手舞足蹈。所以，一点都不奇怪幼儿园为什么那么重视用感官教育孩子捕捉世界，重视直接的实践活动。只要能真正引起孩子们的兴趣，哪怕花时间不断重复同一个实验也在所不惜。对于小学来说，更应该扩大其活动范围，而不仅仅只是在“读、写、算”上下力气。

事实上，科学在现代社会中的作用是巨大的。它改变了我们的生活方式，有时还产生恶果。尤其是当它破坏祖先的传统或者给社会造成不稳定时，科学便被视为一种威胁。但是普通老百姓对此是无所谓的，他们在物质、健康保健、大量丰富多彩的娱乐方面尽情地享受着科学所能带来的一切。对于少数精英来说，科学可以扩大知识面，不断地给人以新鲜感。但当他们发现社会对科学的幻想破灭时，又感到惊讶和尴尬。幻想的破灭往往伴随着邪教信徒的增加及其影响力的上升，它们散布的教义是产生于有史以来最黑暗的时期。

科学实践的道德

在小学，通常通过讲述教会孩子阅读和写字。在中学，评价学生的能力是看他能否运用书本上的选择题和矛盾命题进行推理。社会选择往往就在这时悄悄进行。对于来自富裕的或知识家庭的孩子，推理是他们社会交流的自然组成部分。因此我们不会为我们看到的现象而感到奇怪：综合技术学校里只有1%的学生来自占人口总数6%的农民家庭，与此相反的是，76%的学生出生于占人口总数很小部分的高级职员家庭。学会科学推理是大大提高孩子的思考、推论和判断能力的最有效方法。对孩子从小进行科学教育也许会是一种修补创伤的有效药物，这个创伤就是，我们不是在5 800万法国人中汲取精英，而只是局限在1 000万人口中汲取精英。

在法国教师中，一部分先驱者基于这一共同结论，自发地从孩子最小时就实施自然科学教育，并进行创造性的实践，以改善学校科学教育的内容。其他很多人，则通过在班级里采用弗雷内的方法，寻求改变师生关系。许多这样的尝试均取得了成绩。那么这种尝试的有效性能不能使我们说服法国教育体制中的各种角色呢？

在美国发生了什么？

1994年，受国民教育部派遣，我和一些科学家和大学教授访问了美国。我参观了芝加哥贫困街区的学校，我的同事物理学家雷翁·勒德尔曼在那里进行着一项题为“科学扫盲”的实验。Hands On（动手做）计划涉及芝加哥市公立学校40万学生中的5万人，引起了其他一些州及私立学校的极大兴趣。之后，我又去了加利福尼亚的小城市帕萨德纳，那里公立学校15 000名学生接受了这项教育，其中90%的学生来自贫困家庭。我可以肯定，此项经验正在美国教育界引起轰动。

在教室里，人们为学生表现出这一阶层少有的求知欲、好奇心和全身心投入而感到震撼。教育质量无可挑剔，目的不单纯在于积累科学知识，其方法是要让所有的学生不仅在认识世界方面，而且要在写作、口头表达和逻辑推理方面取得进步。

学生们每天用一小时学习自然科学。学习计划的制定并不是要让学生消遣或是消磨他们的时间，而是要有一个平衡的循序渐进的过程，让他们在七年的小学学习中学会用研究来获得知识。教师们学会陪伴他们的学生，而不是向学生们灌输他们掌握的真理。为了帮助这些教师，每两个月向他们提供一些资料，支持他们的备课工作。

这种教学方法的质量是明显的。学生们每人有一本小册子，通过写作或画图来描述他们的经历。仔细观察小册子，可以发现同他们在认识世界方面取得的进展一样，在掌握写作和交流上也取得了进步，对基本概念的掌握能够让学生们理解自然及其周围的环境。

“动手做”计划的实施，以及今天在这个国家许多州实施的 Inquiry 计划（我们且把它译为“调查研究”）可上溯至 1957 年。这一年，苏联发射了第一颗人造地球卫星，美国深感震惊和屈辱。于是美国公民们认为不能容忍这种落后，并且把科技落后的根子归于公立教育质量不行。在 60 年代和 70 年代，美国人进行了多项令人瞩目的教育改革，但均未获成功。然而，有一些人，尤其是大科学家们并没有停下来，他们继续探索，继而有了目前的新的尝试。

回到法国后，我们向各界介绍了芝加哥的经验，得到了积极的反响，尤其是当我们建议要在法国小学里发展科学教育，得到了国民教育部的支持。我们非常清楚我们并不是在开垦一块处女地，因为一些教师通过自己个人的实践已经取得很多的经验和成就。

我们认为，应该从美国正在做的物质上和智力上的巨大努力中获得有益经验。这种巨大努力并不只是以投入的钱数来衡量（五年中为在十来个城市里推广教学方法已经投入三亿法郎），而应看到科学界作出的贡献是前所未有的。美国国家科学院的下属机构国家研究委员会根据政府的要求，经过五年的工作，为所有投身于这项试验的教师们制定出一个指南。与此同时，与法国国家科研中心有着类似职能的美国国家科学基金会，每年掌握着约合 30 亿法郎的经费，用于帮助发展教育，各州向其提出的经费申请必须与“调查研究”计划有关才能获得资助，这也是给各州施加压力的一种途径。

特雷易会议

当国民教育部正采取措施，活跃小学科学教育的时候，为本书写前言的皮埃尔·雷纳建议召开特雷易会议，讨论“动手做”计划。与会者的背景不尽相同，表明各界人士认为法国所进行的试验与他们有关系：国民教育部高级官员，师范学校有经验的教育家，科学研究者，幼儿园和小学教师，他们早已自发地在进行着各种尝试活动。卡伦·沃尔斯和高利·德拉格特是美国计划的积极分子，他们在会上介绍了美国的经验（高利·德拉格特是法国人，是旧金山一家科学博物馆的馆长，这家博物馆在培训小学教师方面发挥了重要作用）。所有与会者都为本书的写作和起草提出了建议。

综观几个世纪以来法国教育的改革历程，我们的思绪此起彼伏。在 1830 年，只有三分之一的法国人会读书。如果还记得围绕学校开展的政治争斗的尖锐性，我们进行的改革毫无疑问是法国国民教育长期发展的组成部分。我们知道，70 年代在法国引进的“启蒙”活动并没有取得预期的成绩。因而要吸取经历的痛苦经

验、注意社会背景的深刻变化以及其他国家的研究成果，以便重新开始。我们的建议并不想对任何政党产生什么影响，他们有绝大多数法国选民的支持，因为选民们特别关注教育问题：这就增强了我们成功的信心。

在特雷易会议上，我们发现，教师们的活动尝试所体现出来的智慧和质量让我们感到欣慰。种子已播下，只等收获了。我不知道还有没有这样的学校，还在教孩子们“水在 100°C 沸腾！”。而这样做会令人更感兴趣：在课堂上，老师让一锅水慢慢地煮沸，孩子们在一张图表上记录温度的变化，并且以为到了 100°C 温度计会停住；老师知道学习这部分内容是开发孩子们的智力，让他们意识到他们观察到的是一种状态的变化。这是学习事物的最好开端，引导他们深入思考。

如果我们懂得如何协调各方面的努力，制定出一个包括全部小学教学过程的、经过深思熟虑的发展计划，我们就会锻造出必要的工具，让孩子们做知识宝库的主人并掌握主要知识。他们将满腔热情地来学校，并且让自己的父母分享他们的发现。他们将重新学到那些曾经令老农们和老猎人们引以自豪的实践知识，甚至还获得一些优秀研究人员所必须具备的反应能力！这样各种邪教幻想的贩卖者将很难征服或俘获到“猎物”。

当然，这种试验工作必将在前进的道路上遇到障碍，有时不得不求助于幼稚的临时编作。然而法国的公共教育情况要比美国好得多，尤其是因为师范学院培养教师所必须的经费已经到位。由于这些学院实施的教育期限较长，这为小学培养未来教授科学、既有品位又有能力的教师提供了新的和令人振奋的可能性。

现在要做的事是说服教育体制中的各种角色，在这一活动中他们可以成为最大的赢家，他们将得到科学界的必要支持。从科学家们大量地参与由国民教育、高教和研究部组织的各种活动，

如“科学节日”，可以看出他们愿意为国家的“科学扫盲”做出贡献。此外，理工科专业大学生有能力和意愿，是可以依靠的支柱，我们从他们当中可以找到自愿者参与启动实施计划。在帕萨得纳，我遇到一所全美最有名的工程师学校的上百名学生，每年要用三到四个小时为项目工作。法国学生也会有同样的热情（里昂国家应用科学院、南特矿业学校、奥尔赛大学等学校的学生，已经开始工作），条件是要有组织严密的计划和必要的经费。法国科学院已经表示支持我们。

本书建议什么？

本书由参加特雷易会议的人员（小学教师、培训人员、科学家、历史学家、社会学家、教育研究人员）共同写成，并且是在会议期较短的时间内完成的，所以本书不是宪章，也不是计划，而是收集了一些大胆和朴素的思考。

我们相信，在贫穷地区刚刚开始“动手做”计划，不久也将会在所有的学校和社会各界中开展。

首先，本书的一些章节是集中在孩子身上，指出怎样和为什么自然科学（本书不涉及数学问题）对孩子的个性发展至关重要。接着是告诉人们，教师、家长和家庭不要因为科学的难懂或被自己有限的知识而吓倒，他们完全可以陪同孩子一起做实验。然后是关于科学及其作用的一些思考。最后，读者看到的是对法国小学科学教育的历史回顾，对美国和法国目前科学教育发展的分析。

我们希望鼓励各种创新，证明值得冒险，解除一些可以理解的思想禁锢，并且希望看到教师为投入到这一工作中所需要的配套辅助设施也能够发展起来。

乔治·夏尔帕

1996年9月在特雷易基金会的会议上，下列与会者希望对小学（包括幼儿园）的科学教育进行深入的思考，并向公众通告最初的结果。

泰雷兹·布瓦斯东，幼儿园园长，公立幼儿园教师协会主席；

乔治·萨尔巴克，1992年物理学诺贝尔奖，科学院院士；

高利·德拉格特，旧金山“探险”博物馆馆长；

索非·爱恩斯特，克雷特易师范学院教师学院教师，国家教育研究所研究人员；

玛丽·爱斯加丽尔，小学教师，小学教师培训人员；

让·艾帕尔，历史学家，国民教育部总督学；

米蕾易·易蓬，幼儿园教师；

阿尔伯特·雅卡尔，人口遗传学家；

易夫·雅宁，小学校长，电脑和网络教育发展协会主席；

皮埃尔·雷纳，天文学家，国家教育研究所理事会主席，科学院院士；

亚历山大·马拉尔，科学社会学家；

易夫·盖雷，物理学家，科学院院士；

雅克·里查尔，生物学家，巴黎第七大学教授；

克洛德·泰洛，国民教育、高教和研究部，评估与预测司司长；

安德烈·蒂贝尔吉安，物理学家，教学法专家，国家科研中心主任研究员；

卡伦·沃尔斯，培训人员，波士顿科学教育改革中心主任。

前言

自然科学，包括天文学、物理学、地质学、化学、动植物生物学……在小学教育阶段（包括幼儿园）没有得到应有的一席之地。所有的调查显示，尽管在教学大纲里对科学教育有所规定，但自然科学在大部分课堂上是不存在的。需要说明的是，本书有意避开数学问题，一方面是由于数学教学量比较大，而其他自然科学却没有这样的运气；另一方面是数学通常是学校唯一的科学教育内容，科学教育的不平衡现象是严重的。

本书不是要提出一项什么请求，而是为自然科学应得到的地位进行辩护。我们坚信，自然科学与孩子的成长是紧密相连的，它能够带来甚至会引起学校的变革和教师教学法以及家长兴趣的重大转变。

请不要误解“动手做”的标题：标题虽短但却涉及五官，即触觉、视觉、听觉、还有嗅觉和味觉，我们的建议是，为了开发孩子身上这种与世界接触的功能，要调动一切因素让孩子学会发现世界、理解世界。

不管他们的兴趣是来自观察了芝加哥以后产生的，还是源于最早的忧虑之情，本书的作者高兴地看到目前的形势把“学校的科学”这个老问题又重新搬上了舞台。多少年来这个问题一直困扰着许许多多从幼儿园到“大学校”的男女教师们，他们的努力往往得不到足够的支持。况且，我们还知道，很长时间以来，一些协会的领导人一直支持着教师们的工作，我们甚至以为这样的活动在法国可能比想像得还要多。

老师和家长们觉得自然科学苦涩难懂。一些调查指出，学校缺少自然科学教育主要原因在于，很多教师对科学有一种不安全感、焦虑感，总之感到很苦恼：回忆高中时的学习太遥远，大学学的知识又不属这一领域，在这方面接受的教学培训也不足。另外，“动手做”意味着需要大量的器材，尤其需要一定的操作经验，许多人正是害怕自己没有这方面的技能。

我们希望本书能够让家长和老师放心，引导他们使用已经了解的知识和利用现有的条件：优秀的教材和价钱不太昂贵的器材；从长远看，我们也希望激发起公众的努力，使老师们不再孤军奋战；愿老师们拥有的工具更加简朴、设计更精良；愿他们的个人投入能得以减轻，而他们的热情将得到始终如一的支持。

读者们可能会发现，我们列举的例子中，物理占据了一个很重要的位置。可是根据一些调查结果看，差不多四分之三的学校里的科学活动与生物或技术有关。事实上，我们想着重突出一些常见现象，学会用另一种方式看问题：如造成阴影的光线、融化的冰、化石痕迹等等。现象看似简单，却能让孩子不仅如梦初醒，而且还能提出疑问进而深入思考。从初醒到思考直至用语言来表达，这一跨越将证明这项工作的成果超出了几个世纪以来所进行的上百次的教学改革。自然科学每门学科既可以为作贡献，也可以脱离目标而转变方向。

在这里再一次明确，“自然科学”指的即是科学也是技术，我们用这个词语来涵盖两者。

©Flammarion, novembre 1996

ISBN: 2-0803-5507-4

*Tous droits réservés dans les langues
et pour tous les pays.*

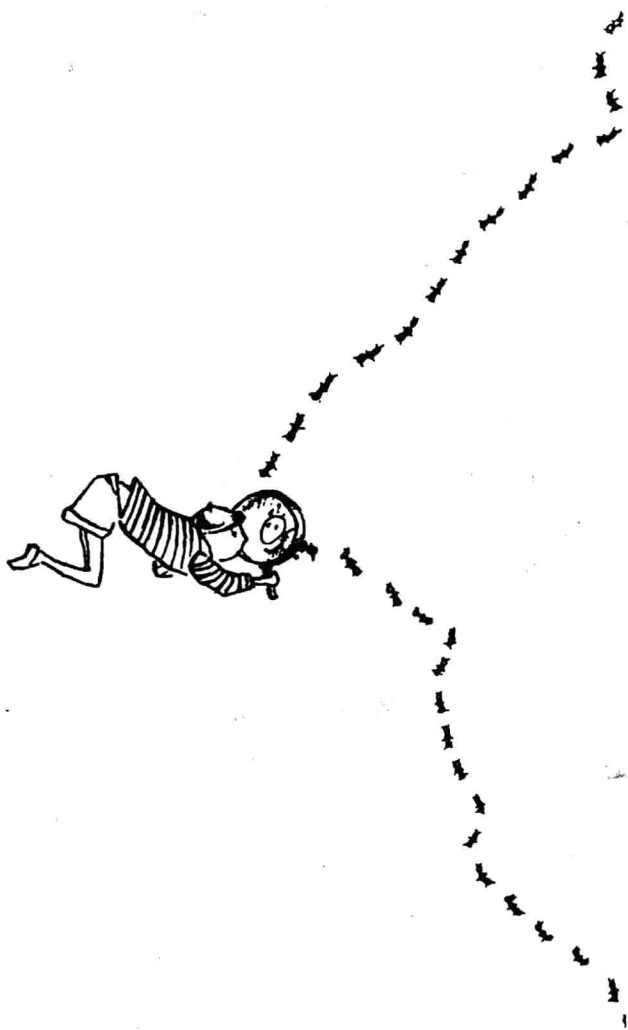
责任编辑 蔡 矛

审 定 邢克超

目 录

乔治·夏尔帕的介绍	1
前言	8
第一章 孩子	1
第一节 孩子与自然科学	2
第二节 在操作中理解	5
第三节 面对真实	12
第四节 科学面向大众	16
第五节 构建真理	21
第二章 教师	25
第一节 专业：多面手	26
第二节 这并不复杂	28
第三节 如果我不知道怎么办	33
第四节 孩子，受到监护的研究者	38
第五节 方法与内容：别无选择	41
第六节 指给孩子什么样的科学道路	45
第三章 世界	53
第一节 从赞美之情到公民资格	54
第二节 科学，客观的学校	56
第三节 在家里学习科学	59
第四节 最后，什么是科学	63
第四章 昨天、其他地方和今天	69
第一节 小学科学教育稗史	70
第二节 法国孩子们的科学知识	87
第三节 美国小学的科学教育	90
第四节 读、写、算与科学	94

第一章 孩子



第一节

孩子与自然科学

在小学阶段，孩子对自然科学有着非凡的接受能力：教授科学可以发展孩子的个性、智慧、批判性思维以及他与世界的关系。

学好科学，孩子不能仅仅满足于观察和操作，他必须在老师的指导、和以提问的方式学习。在我们这个发达社会里，科学是孩子成长和生活必须具备的一切知识的基石。

孩子的能力和想像力让人吃惊。我们成年人理所当然地认为，同样体积的水装在两只不同形状的瓶子里，其水平面是不相等的。那么对于孩子，他怎么会明白这些瓶子里装的东西的体积是一样的呢？

容积概念



一位幼儿班（4~6岁）的老师建议做一个与水有关的自由活动：她提供给孩子们一只盛满水的盆，一些形状不同但体积相等（1公升）的容器，另一些形状相同但体积不等的容器，一只透明的水管、一只漏斗，等等，让孩子们自己操作。这项活动的目的是要孩子学会观