

培养 儿童好奇心 ——89个科学活动

A HEAD START ON SCIENCE
ENCOURAGING A SENSE OF WONDER

〔美〕威廉姆斯 C. 里兹 著
王素 倪振民 译



培养

儿童好奇心

——88个科学活动

A HEAD START ON SCIENCE

ENCOURAGING A SENSE OF WONDER

〔美〕威廉姆斯C.里兹 著

王素 倪振民 译

教育科学出版社
· 北 京 ·

责任编辑 王 薇 马明辉
版式设计 杨玲玲
责任校对 张 珍
责任印制 曲凤玲

图书在版编目 (CIP) 数据

培养儿童好奇心: 89 个科学活动/ (美) 里兹著;
王素, 倪振民译. —北京: 教育科学出版社, 2009. 12

书名原文: A Hand Start on Science;
Encouraging a Sense of Wonder
ISBN 978 - 7 - 5041 - 4836 - 0

I. ①培… II. ①里…②王…③倪… III. ①科学知
识—儿童教育—教学参考资料 IV. ①G613.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 214902 号

出版发行 教育科学出版社

社 址	北京·朝阳区安慧北里安园甲 9 号	市场部电话	010 - 64989009
邮 编	100101	编辑部电话	010 - 64989521
传 真	010 - 64891796	网 址	http://www.esph.com.cn

经 销 各地新华书店

制 作 北京金奥都图文制作中心

印 刷 北京中科印刷有限公司

开 本 169 毫米×239 毫米 16 开

印 张 15.25

字 数 218 千

版 次 2009 年 12 月第 1 版

印 次 2009 年 12 月第 1 次印刷

印 数 1—5 000 册

定 价 30.50 元

如有印装质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

译 序

我从1997年开始参加赵学淑老师的“中小幼现代科技”课题研究，此后一直从事科学与技术教育研究，涉及幼儿园到高中各个学段。在研究过程中，我们经常到幼儿园、小学和中学去听课。我惊叹于幼儿园老师的想象力和创造力，同时也对幼儿园和小学阶段的区分感到困惑，幼儿园开展的很多活动都和小学类似，甚至比小学还复杂。我经常思考：对于不同年龄阶段的孩子，什么是最重要的？

一个偶然的的机会，我接触到美国加利福尼亚州立大学长滩分校科学教育学院的“科学启智”项目（A Head Start on Science。Head Start 是美国卫生与公共服务部提出的一项扶助贫困家庭的健康项目，在中国译为“开端计划”。A Head Start on Science 是1996年才启动的内容，在中国台湾译为“科学启迪智慧”，本书译为“科学启智”。）。我一接触就喜欢上了这个项目，因为它解开了我心中的困惑。“科学启智”项目的核心是培养儿童的好奇心和探索意识，成人在这个过程中陪伴着儿童，引领、激发儿童的好奇心。该项目开发了教师培训课程，每年暑期进行教师培训，传播幼儿学习科学的理念，同时开发了89个科学活动的教师指导手册。美国建立了20多个“科学启智”项目传播中心，很多幼儿园、科技馆、图书馆和小学的教师参加了该项目的培训。

2007年，该项目主任威廉姆斯 C. 里兹教授应邀访问中国，参加了我们的课题年会，在年会召开期间介绍了“科学启智”项目，并对会议期间幼儿园老师的公开课进行了点评。当时我只是觉得他们的关注点与我们不同，但是对于该项目仍然缺乏深入了解和体验。2008年6月，我有幸分别参加了“科学启智”项目领导者培训班的美国班和中国班，接受了为期两周的项目培训。在培训中，我对该项目有了更深的体会。我参观访问了许多参与该项目的幼儿园，有机会观察该项目在幼儿园的实施情况。我目睹了孩子们在课堂中对有趣的科学现象的惊奇和兴奋，看到了教师如何在教学中既按照科学

过程又跟随孩子的兴趣进行提问。该项目的教学是一个多领域的整合过程，科学只是其中一个主题，它同时会涉及语言、音乐、艺术等其他多个领域。孩子在科学课上也会阅读、听故事、观察、探究、唱歌、画画、做手工。这些都是围绕着某一主题自然地结合在一起的。当然，这样做对教师的要求非常高。所以该项目专门开发了教师培训课程，通过培训教师传播理念。

我希望能够把这样一本好书介绍给我们广大的幼儿教师包括小学教师，让更多的人能够分享“培养儿童好奇心是幼儿科学教育的重心”这一理念。

王素、倪振民翻译了全书，胡玲翻译了附录。王素对全书进行了统稿和校对。

王 素

2009 年 11 月 23 日

序 言

本书的来源

在《培养儿童好奇心——89 个科学活动》（*A Head Start on Science: Encouraging a Sense of Wonder*）一书中，我们共收录了 89 个科学活动。这些科学活动经过美国数百位参与“启智计划”（Head Start）教师的不断应用，实践证明是非常成功的。目前，这本书正在美国各地的托儿所、幼儿园以及小学 1~2 年級的幼儿教育中被广泛使用，并在使用中不断修正。

早在 1996 年，加利福尼亚州立大学长滩分校（CSULB）科学教育学院与长滩联合学区的“启智计划”中心合作，共同建立了“科学启智”（A Head Start on Science）项目。这个项目还得到美国卫生及公共服务部（Department of Health and Human Services）“启智计划”办公室的支持。

从那时起，“科学启智”项目就一直以“示范、评估、推广，成为一个专门为‘启智计划’教师、教师助理和家访人员而设计的暑期培训示范班”为目的和宗旨。具体培训的目标是侧重于帮助幼教人员学习如何培养幼儿对科学的终身兴趣。为了实现这一目标，参与“启智计划”的教育工作者也必须对自身的“探索意识”更有信心和更具热情。

第一期暑期培训的学员是来自加州长滩“启智计划”中心的教师和教师助理。为了更好地在长滩和其他地区推广这个项目，一个独立的评估机构为我们最初的培训计划和当时所使用的教材提供了一些数据，帮助我们改进了项目。除示范培训班外，我们还提供了一些辅助材料，包括教师手册、项目网站、一个 12 分钟左右颇为生动的视频，以及教导如何操作的范例等，与推广培训计划的人员分享。

近些年，在美国本田基金会（American Honda Foundation）的资助下，加州大学长滩分校建立了一个国家幼儿科学中心。2001~2002 年暑假期间，该中心在长滩分校举办了一个旨在吸引全美各地教育工作者参加的领导能力培训班。培训结束后又建立了一个全国性的网络，包括 20 多个分布于美国各地

的“科学启智”传播和培训中心。

从一开始，“科学启智”项目就受到美国国家咨询委员会的全面指导，委员会的专家来自“启智计划”、科学教育和幼儿教育等各个方面。这些年来，专家们一直不遗余力地指导和关心着我们项目的进展。项目人员也积极参与、学习和分享这些来自“启智计划”、幼儿教育者和科学教育者的观点。就像本书的早期使用者一样，我们也希望未来的读者能够发现，这些活动对激励小科学家们展现他们的科学探索精神，确实具有良好的促进作用。

——威廉姆斯 C. 里兹
“科学启智”项目主管

关于编者

威廉姆斯 C. 里兹是加州州立大学长滩分校科学教育学荣誉退休教授 (Emeritus Professor of Science Education)。从青年开始, 威廉姆斯就投身于科学教学和培养科学教师的工作中, 至今他仍在科学教育领域中孜孜耕耘。

威廉姆斯的职业生涯始于西纽约州的公立学校。他在那里教过很多年初中科学和生物学。后来, 他作为一名小学科学顾问为东部教育协会工作了 4 年。4 年里, 他常常亲自深入到纽约州和宾夕法尼亚州许多学校的课堂中。与此同时, 他还完成了纽约州立大学布法罗分校的博士学位课程。1970 年, 威廉姆斯成为雪城大学 (Syracuse University) 的科学教育教授, 并主持雪城大学环境研究所的工作。

威廉姆斯于 1977 年搬迁到加利福尼亚州, 在加州大学长滩分校讲授小学和初中科学教育课程。1983 年, 威廉姆斯被选入美国科学教师协会 (NSTA) 理事会, 成为一名负责科学教师教育的理事。1988 ~ 1989 年, 他再次当选为 NSTA 理事会理事, 并担任科学教师教育分会的主席。1996 ~ 1998 年威廉姆斯第三次当选为 NSTA 理事, 并出任 NSTA 代表 XVI 学区的理事。

作为一个作者, 威廉姆斯出版了 20 余种科学教育方面的书籍。在长滩分校, 他还主持了大量研究基金资助的项目, 包括青年学者海洋科学研究所、改善小学科学学习方法的课程项目、MOST 计划、少数民族在科学教学中的机会问题以及“科学启智”项目。

引言

一、我们的主题

1956年，瑞秋·卡森（Rachel Carson）写了一本书，谈她和她的侄子罗杰一起在缅因州海岸的生活。那段时间里，罗杰从婴儿长到4岁多。瑞秋和罗杰一起在大自然中探索。瑞秋从不刻意地教罗杰任何东西，只是和他一起游玩，引导他对树林里和附近海滩上的植物、动物、声音和气味产生兴趣和好奇心。瑞秋提醒罗杰注意各种事物并且告诉他这些事物的名称，于是罗杰很自然地学到了许多东西。这是一种他们两个人在共同探索过程中的学习。

瑞秋·卡森在她的名为《好奇和求知》的书中写道：“如果想要一个孩子保持他与生俱来的好奇心……他就至少需要有一个成人的陪伴和分享，与成人一起探索世界中的喜悦、兴奋和奥秘。”¹ 这样，设立“科学启智”项目的目的，便在于让成人学习如何作为孩子的一个伙伴，引导他们探索世界。我们同时希望读者，当观察孩子的时候，当面对孩子在好奇或求知欲的驱使下尝试回答有关他们所看、所听、所嗅、所触摸等问题的时候，自身的求知欲和好奇心也能得到提高。

二、我们对科学教育和孩子的信念

- 幼教老师要让所有的孩子建立“求知欲或好奇心”。
- 孩子通过游戏学习科学。
- 孩子可以自然而然地做科学。
- 孩子参与科学过程要比懂得科学事实更为重要。
- 幼儿科学教师应成为促进孩子学习的帮助者，而不是一个指导者。

1 《好奇和求知》© 版权所属：Rachel Carson, 1956。版权更新：Roger Christie, 1984。Frances Collin, 理事会授权重印。

- 在孩子做科学实验的时候，老师要观察他们的行为，聆听他们的谈话，这样才能跟得上孩子们的想法。
- 教室或户外所有的地方都会发生科学过程，而不只是在实验台上。
- 想要激发孩子的内在学习动力，必须注意以下几点：这个科学活动能引起孩子的兴趣；孩子自己掌控学习过程；孩子尝到成功的快乐。
- 孩子和成人都应该自由地参与科学活动过程并明白探索本身比能否正确地回答问题更重要。
- 幼儿科学教师的主要作用之一是为孩子提供可以探索、表达和分享他们发现的环境和机会。
- 当孩子使用他们自己找来的材料进行科学探索时，所达到的学习效果最好。
- 不断尝试、不断犯错误，寻找原因、发现结果是科学学习过程的自然组成部分。
- 科学活动和所需材料应当与孩子的文化背景相关联并且源于他们的日常生活。
- 每一个孩子，无论性别和能力如何，都有相同的参与科学实验的权利。
- 残疾儿童在和正常的同龄人一起参与科学课程时应该受到更多的关注。
- 在科学过程中、制订计划和预测实验发现的时候，参与其中的成年人应该表现出兴奋和热情。
- 与更多地接受教师指导的儿童相比，积极参与幼教学习计划的儿童在学校和生活中更容易获得成功。
- 伙伴关系的培养、积极互动和交流是幼儿科学课程中的重要组成部分。
- 当同孩子探讨科学时，要尊重他们对表达词汇的选择。
- 幼教课堂里，在孩子主导和教师主导的科学活动之间必须保持平衡。
- 卓有成效的幼儿科学教师一定是一名卓有成效的家长，能够以家庭成员的身份加入到孩子的科学活动中。

三、科学活动中的提问

（一）倾听孩子的谈话

请注意，在课程中许多活动的“准备开始”部分都会有一个提示，即在提出问题之前，先听听孩子们在说什么，观察他们在做什么。

（二）跟随孩子的思路

另一注意事项是：活动开始不久，教师一般会提两三个指导性的问题。而在提问之前，教师应先了解一下孩子的思路。在活动开始时观察他们，倾听他们在说什么。这样一来，教师的指导性提问和评价就会围绕着他们的兴趣进行。如果你看见杰米拿起一只蜗牛，研究蜗牛的底部，你可以问：“你从蜗牛的底部能看到什么？”或者是“你感觉蜗牛的底部像什么？”这便是有意义的提问。但如果你问：“你认为蜗牛吃什么？”这虽然也是一个非常好的问题，但问问题的时机不太合适。这样的问题会打断孩子的思路，反而把他的注意力从他明显感兴趣的事情上引开。

（三）不要太快回答问题

在提问之前给孩子思考和探索的时间。儿童通常都能够回答自己的问题。有时候他们只是想把正在思考的事情说出来。如果布莱恩问：“蜗牛吃什么？”这时候教师应该有一个小小的停顿，然后把这个问题提到小组中，问他们：“我们怎么来证明呢？”这样就会使整个小组的孩子开始研究蜗牛究竟以什么为食。作为教师，也许你已经准备好了讨论蜗牛坚硬的外壳，但如果你在活动中发现孩子对探究蜗牛吃什么非常感兴趣，那么就应顺着孩子的思路，问孩子他们认为蜗牛可能喜欢吃什么。而且，在剩余的活动时间里就该找出各种食物，看看“蜗牛的食物”究竟是什么。

（四）提出真实的问题

活动中提出的问题都应该是真实的，而且这些问题通常是教师不知道具体答案的。如果问一个孩子：“你觉得这种气味如何？”这便是教师不知道答案的问题。如果问：“在你的桌子上有多少块石头？”教师知道答案，而且孩

子可能也知道。这种问题对孩子的进一步理解没有任何帮助，还可能影响孩子的探索行为，降低他们的热情。真实的问题能引导出愉快的交流，同时成人和孩子还可以分享各种想法，共同掌控学习过程。

1. 什么样的问题是“最好的”

- 跟随孩子兴趣和思路的问题。
- 教师可能不知道答案的问题。
- 有很多正确答案的问题，每个人都可能有自己的回答。
- 真实并且能引起讨论的问题。

2. “最好的”问题的例证

- 你怎么形容它？
- 它看起来/感觉起来/闻起来/尝起来/听起来怎么样？
- 我们怎么证明呢？
- 你能想出其他的方法吗？

（五）鼓励孩子参与到科学活动过程中

有时候教师想让孩子们参与某个特定的实验过程，在这种情况下，教师最好提开放性不大但仍然应该有许多正确答案的问题。

- 找一找这个房间里还有没有其他材料能被磁铁吸引？（实验）
- 这些岩石比你的岩石表面更光亮吗？（观察，比较）
- 这些树木的相同点是什么？（观察，归类）
- 你们发现蜗牛吃什么食物了吗？（交流，归类）

（六）鼓励儿童使用科学工具

为了鼓励孩子正确地使用科学工具，教师应该这么问他们：

- 你能够用这个放大镜发现什么？
- 哪一个最重？你能用这个天平来证明吗？

这些问题可以鼓励儿童去探索，去实验，去讨论他们的发现。这些问题不是用来测验孩子是不是知道“正确”答案的。

（七）给儿童时间做回答

一旦教师提出了一个问题，就要确定给孩子们回答问题的时间。科学教

育改革家 Mary Budd Rowe 研究了孩子回答问题时教师的反应，建议教师提问后等至少 3 秒钟的时间（孩子越小，则时间越长），她称为“等待时间”。在孩子们回答完问题之后再等 3 秒钟，通常孩子们会在原有的基础上增加一些回答甚至是改变原来的答案。

（八）有利于学习的评论和提问

下面列出一些能够促进学习的评论和提问。当教师课堂上涉及这些方面的内容时，可以提出来。教师可以把其中一些喜欢的写下来挂到墙上，当和孩子们谈论科学时，可以时时提醒教师使用它们。

- 我不太明白你的意思，你试着再说一次。
- 是什么使你这么想呢？
- 哦，看看这个！
- 如果……会发生什么？
- 还有呢？
- 噢，你是怎么认为的？
- 我不知道，我们怎么做才能证明呢？
- 你认为可能会是怎样的？
- 我想知道，这些动物喜欢吃什么？
- 保罗，你这样爱护小虫真是不错！
- 让我们再试试。
- 你能在岩石表面感觉出什么来吗？
- 多少硬币在天平上称起来和这块岩石一样重？
- 你怎么使这块石头滚得更远？
- 请告诉我，你从头到尾都做了些什么？
- 我们怎么能弄清楚哪块磁铁的磁性最强？
- 这种气味（声音）（质地）能使你想起其他东西吗？
- 这两个东西相似点在哪里？不同点又在哪里？
- 两块木头中哪一块更重？
- 这些东西中哪些是一起的？
- 让我们把所有这些东西都分组吧！
- 我们把这一组叫什么呢？

- 这使你想起以前看到过的什么东西吗？
- 你能想出什么办法让你的影子更长？
- 试着画一幅画，告诉我蜗牛是怎么吃东西的。

经常提出这样的问题，你所得到的结果是听见孩子也开始问这样的问题。一旦孩子开始问自己这些能进一步引导探索研究的问题时，他们就真正地踏上科学之旅了。

四、科学过程的重要性

“科学启智”项目强调通过科学过程激发儿童的好奇心和求知欲。我们从以下三个方面来探讨科学操作过程的意义。强调“过程”的第一层意义，我们千万不能有一种错误的印象，即强调一个过程的重要性便意味与之相对应的科学“内容”不那么重要。科学内容始终存在，儿童通过观察和探究他们周围的事物，如蜗牛、植物、岩石和影子来获得日常生活中的知识。我们在这里强调的是，不是通过填鸭式的教学方法灌输给儿童有关事物和现象所含的特定信息，而是鼓励他们通过观察来拓展对世界的感知，例如观察蚕变成蛾子、区分不同食物的气味、把路上收集来的树叶分类、相互交流所学到的知识，等等。

强调“过程”的第二层意义，是指我们要使儿童懂得，学习科学就如同科学家进行科学实践一样。科学家需要把观察、分类、推论、实际操作、交流发现等科学过程综合在一起。科学家是如何做到这些的？开始时，他们也要学习如何进行每一个科学过程，并要经过多年的实践锻炼来掌握。我们相信，就像科学家学习如何获得信息那样，其中一些初级的方法，儿童也可以学会。

强调“过程”的第三层意义，可用智力发展的观点来解释。从这一点看，过程具有“信息加工”的广泛意义。这种“加工”比人类个体从婴儿成长起来的过程还要复杂。智力技能发展起来之后，儿童通过一个简单的观察就能获得许多信息，远比他们在智力技能发展之前所得到的信息多得多。因此，孩子观察蜗牛就不只是在看一个在草地上缓慢移动的物体。他们或许会注意到蜗牛离开之后遗留下来的黏黏的爬行痕迹，会比较蜗牛和其他缓慢移动的物体，能够观察蜗牛吃什么，进而会提出疑问、谈论有关蜗牛的生存环境和其他感兴趣的问题。

我们感觉到以下四个过程¹最有利于早期儿童的智力发展。

1. 观察：看、听、感觉、尝和闻。
2. 交流：口头、书面和图像。
3. 比较：知觉比较，线性、重量、体积和数量比较。
4. 组织和分类：分组、排序和数据收集。

五、利用活动

从发育的角度看，《培养儿童好奇心——89个科学活动》中的科学活动对具有早期教育背景的儿童都非常适合。早在2岁左右，儿童就已经能从观察和探索新的或熟悉的东西中得到乐趣。上小学的儿童大都能正确面对实验的挑战以获得进一步认知，同时他们能够组织所获得的信息并尝试用新的方法交流结果。我们每一项活动都要求成年人和儿童共同参与。成年人不要只把注意力集中在教授孩子们如何学习科学“事实”上，而是要鼓励他们自己探索、发现和提出新的问题。

每一项活动都包含下面的内容。

- （一）调查目的：对所要进行的活动作简单的描述，指出活动的要点。
- （二）训练技能：列出在活动中将会用到的科学技能。
- （三）所需材料：列出完成该活动所必需的材料。
- （四）步骤：步骤分为以下四步。

1. 准备

活动开始之前的建议。主要是提醒教师观察孩子，在提问题之前注意孩子说些什么。

2. 引导孩子的问题和评论

围绕实例的提问和评论会使孩子把注意力集中在活动上。倾听孩子的谈话对提出合适的问题、作出合适的评论很重要。从孩子的谈话中发现他们的思路，然后决定提出什么样的问题，或者要给出什么样的评论。提问和评论不能太多。整个活动过程应以孩子们谈话的内容为主导。

3. 孩子和成人要做的事情

介绍儿童和成人在参与科学过程时可能会做些什么。在活动中，孩子的

1 美国科学促进会（AAAS）科学教育委员会。科学——一种过程方法：目的、结果和期望 [M]. 华盛顿：美国科学促进会，1967（1968重印）。

兴趣很可能会转移到另一个方向上。此时，即使如此“转移”并没有在预先的计划内，成人也应该把握住这个“教育时机”。例如，孩子们可能会对使用放大镜着迷，喜欢透过放大镜看各种物体，而不是像老师计划的那样用放大镜看他们自己的手。

4. 结束

描述活动应该怎样结束，包括孩子可能会通过各种方法交流他们的发现，比如参与讨论、绘画或做图表。有时候还包括让孩子们做一些整理方面的工作，或者是决定把实验材料保存在哪里。

（五）后续活动：建议在活动后使用相同或相似的材料进行一些后续活动，这样可以帮助孩子有更多的发现。当然，如果孩子们喜欢重复某项活动，老师也可以在介绍新的内容之前，按照原来的方式完完全全地重复这个受欢迎的活动。

（六）活动区链接：提醒老师和孩子注意保留那些适合各项活动的材料。孩子们可以用这些材料继续进行他们的活动。艺术链接则提供一些方法，孩子们可以通过绘画、绘图和模型来表述他们的作品。

（七）文学链接¹：教师可以以多种方式利用“文学链接”中列出的书籍，包括朗读、编排故事剧（Story Dramatization）和拓展读物中的科学内容等。当老师使用书面材料的时候，应通过对孩子的观察和展示的记录，引导他们阅读一些相关的读物，以加深他们对这些书面材料的理解。总之，使用书面科学读物是儿童日常课堂环境中一项很重要的内容。

附在每一项科学活动后的参考读物，都是由“科学启智”课程开发者和在课堂上亲自开展这些活动的教师共同推荐的。这些书籍也都包括在美国科学教师学会的“幼儿园到 12 年级学生应读的优秀科学类读物”过去 10 年来所推荐的书目中。

（八）评估目的和指标：“儿童启智成效框架”（见附录 A）的目的在于指导早期儿童教育计划在评价项目中的进展，评估在儿童身上所取得的成效。评估能帮助分析和使用在科学活动过程中获取的资料，使项目不断发展。这

1 译者注：“文学链接”中提供的书目，有助于培养儿童的文学素养，但这些书目对我国读者的参考价值不大，所以本书删去该部分。请读者选择一些与活动有关的适宜的书籍，培养儿童的文学素养。

个框架包含了8个范围、27个要素，以及100个在儿童技巧、能力、知识和行为方面具有特定指标的例证。

一项科学活动会包括这8个范围中的众多要素。事实上，所有适合特定智力发展阶段的科学活动都包括在这些范围中。因此，比如孩子正在讨论他们在活动中的发现，这种讨论所具有的指标便包括在“语言发展”范围与“说话与交流”要素中。这些指标可能包含以下一项内容。

- 增强语言理解能力；使用语言进行信息、经验、想法、观念、需求和疑问等多种目的的交流。
- 与同伴和成人交谈和讨论时，引发话题和正确回应的能力得到提高。
- 使用创造性的、复杂的、多样化的口语词汇表达。

对于每一个活动来说，我们都会给出3~6个非常明显的范围指标。但当引导孩子开展活动的时候，教师却常能从一些孩子身上发现许多没有被列举出来的特征。例如，你可能会发现一个母语为非英语的孩子第一次回答问题就直接用英语。另一个孩子在收集石头的时候可能会很自然地从1数到10。我们分别列出了书中活动涉及的科学指标，而8个范围指标只在部分活动中列出。

（九）评估结果：也许有些评估者更愿意使用自己所在机构制订的评估方法，所使用的术语也可能不尽相同。但是我们所提供的评价方法——“寻求什么”——能够很容易地量化我们所评估的内容。下面所列的常规评价方法适用于书中的所有活动。

无效果	对事物缺乏兴趣或好奇心。
初见成效	勉强参与正在进行的事件；仅仅观看，对事件有一定的好奇心。
基本掌握	愿意在小组里或独自看、触摸、听和讨论；有好奇心并开始提问。
完全掌握	独立观察；乐意探索、倾听和描述；提出与事物相关的问题；显示出强烈的好奇心。

（十）家庭科学链接：家庭科学链接几乎涵盖每一个活动。所谓“链接”，就是要把课堂上所学的活动复制后让学生带回家，使整个家庭也融入到这种愉悦的学习活动中。为此，我们要求学习材料容易在家庭或附近的生活环境中备齐，方法说明应是简单和开放式的，允许家庭成员根据他们的兴