

发 现 科 学

小学科学课
教师用书

成长与变化

Robert E. Rockwell

Elizabeth A. Sherwood

Robert A. Williams

David A. Winnett



513

Dale Seymour
Publications

Pearson Education
培生教育出版集团
提供版权

长 春 出 版 社



发 现 科 学

成 长 与 变 化

著 者

罗伯特 E · 罗克威尔
伊丽莎白 A · 舍伍德
罗伯特 A · 威廉姆斯
戴维 A · 冯耐特

译 者

王 卉 黎 大 兵
陈 岑 王 亚 琴
王 丹

长 春 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

成长与变化/罗伯特 E·罗克威尔; 杜爽等译. —长春: 长春出版社, 2002.1
(发现科学)

ISBN 7-80604-726-3/G · 222

I. 成... II. ①罗... ②杜... III. 科学课-小学-教师参考资料
IV. G624.513

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 086661 号

责任编辑: 贺宁宁 李 勇 封面设计: 大 熊

Discovery Science Series, Chinese adaptation ©2002 by Pearson Education, Inc., publishing as Dale Seymour Publications. Adapted by permission.

Original copyright Discovery Science Series, Chinese adaptation © 2002 by Pearson Education, Inc., publishing as Dale Seymour Publications, 299 Jefferson Road, Parsippany, New Jersey 07054 USA.

本书封面贴有 Pearson Education 出版集团激光防伪标签, 无标签者不得销售。

长春出版社出版
(长春市建设街 43 号)
(邮政编码 130061 电话 8569938)
长春大图视听文化藝術传播中心制版
吉林农业大学印刷厂印刷
新华书店经销

880 毫米×1230 毫米 大 16 开本 5.125 印张
2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷
印数: 5 000 册 定价: 12.00 元

目 录

内容简介	1
发现科学	6
发现中心	17
测 评	19
课堂活动	
活动 1 看看我们的成长与变化!	23
活动 2 成长的“证据”	26
活动 3 我们又长高了!	31
活动 4 大手与小手	35
活动 5 你有多少颗牙齿?	40
活动 6 动物的成长与变化	45
活动 7 植物的成长与变化(一)	53
活动 8 植物的成长与变化(二)	59
活动 9 生物成长路上的“拦路虎”	63
活动 10 绿色很有益处	67
活动 11 为什么植物总向上生长?	70
检测活动 生物是怎样成长的!	73
附 表	76
剪贴画	78

内容简介



任何有生命的个体都是在成长与变化着的。生物都要经历出生、成长、成熟、生育、衰老直至最后死亡的全过程。有些有机体寿命很长；而有些有机体寿命则很短；有些有机体在生命的初始阶段与它们的成熟体非常相似；而有些有机体则相反，其生理结构在初始阶段和成熟阶段有很大的差异。正是由于这些各不相同、富于变化的现象，才使成长与变化的过程变得更为复杂，引人探究其魅力。

有些孩子已经可以完成一些教师指定的活动，但是对生命周期及生命有机体成长过程中所发生的变化，他们还没有进行过深入的探讨。本书就是为这些小发现者们准备的。为了培养对成长与变化这一概念的理解能力，小发现者们需要亲自去观察有机体所经历的各种变化——毛毛虫变成甲虫，小蝌蚪变成了青蛙，花蕾绽放成花朵，都是令人兴奋的经历！孩子们在这一过程中将会产生更强烈的求知欲望。

科学观念

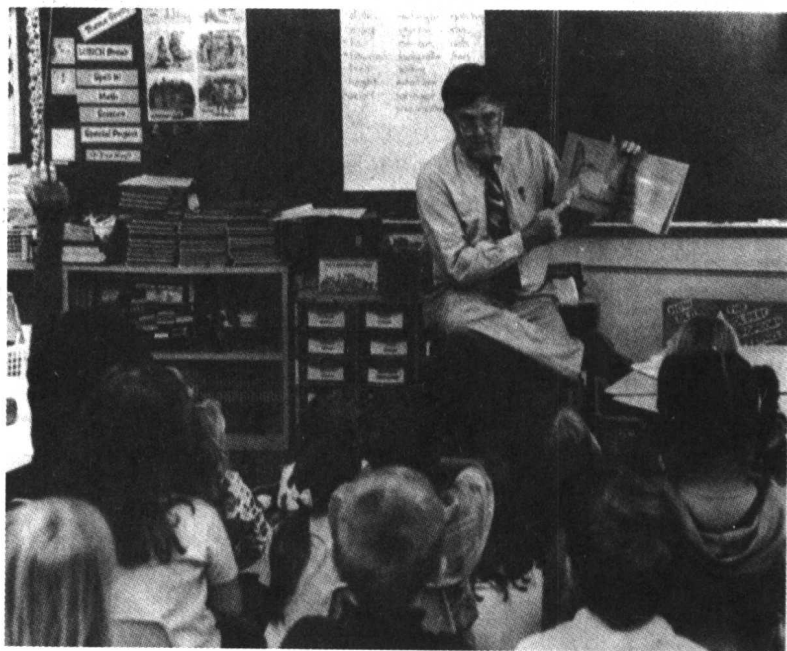
本单元涉及到了两个主要的科学观念：

1. 所有的生物都会成长与变化。
2. 成长与变化受各种因素影响。

所有的生物都会成长与变化。每种生物都经历了一系列的变化，科学家们把这种变化叫做“成长周期”或“生命周期”。这种周期通常以一个单细胞的生长作为开端，并以生物体的再生结束整个周期。生物体的生命周期各不相同，有些非常复杂，如人类；而有些则相对简单，如细菌。然而，每种生物在它的成长周期之内都会发生很大的变化。

成长与变化受各种因素影响。许多环境因素——既包括自然的，也包括人为的都影响着有机体。如，植物会针对缺乏阳光和水分的环境和光照与水分过量的环境做出反应；对大多数生物来说，维它命和矿物质是必不可少的；某些化学物质也可能具有毒性。

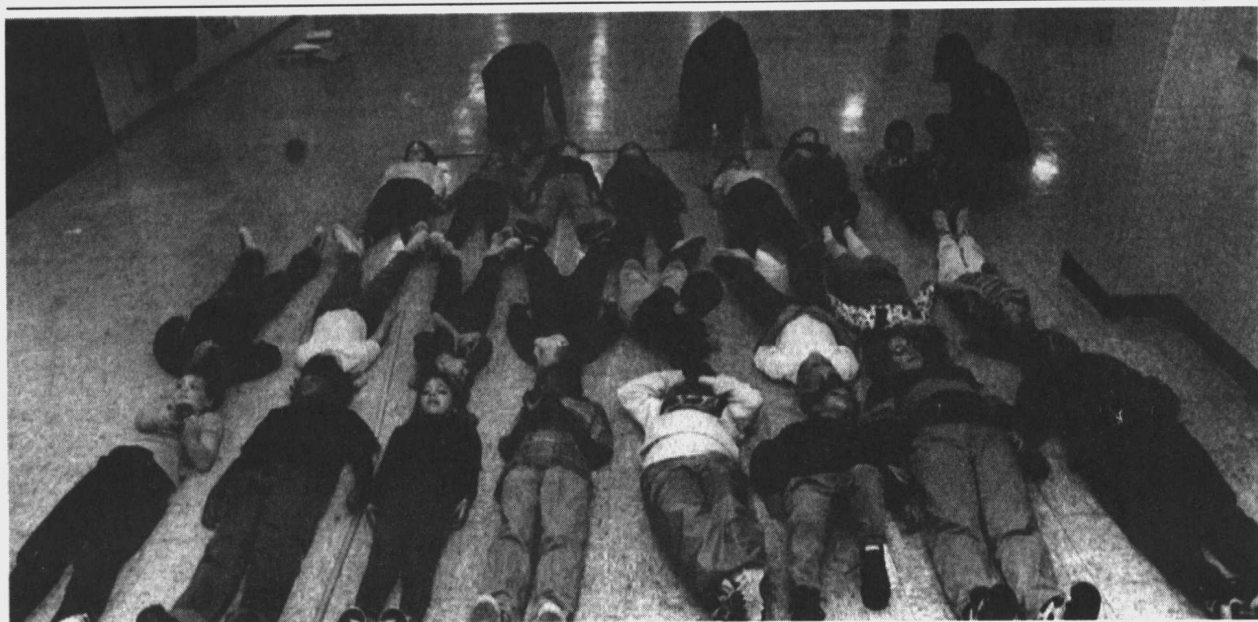
如果按照书中的顺序组织、进行活动，更有利于循序渐进地掌握科学概念，更好、更熟练地应用文中的知识和内容。



讨论和评估差异

当讨论和比较他们对自身的测量结果的时候，孩子们倾向于通过数字上的对比来做出判断。甚至很小的孩子也会对于我们社会上认为“太如何”的那些概念表现出一定程度的敏感——太大、太小，或者仅仅是与大多数不同。在以前的活动中，我们已经尽力避免一个孩子与另一个孩子之间的直接对比，例如我们把一群孩子集中起来，作为一个整体，并且要求孩子们观察随着时间的推移，发生在他们自己身上的变化。

不管这些努力的结果如何，孩子们——像成年人一样——会



很自然地拿他们自己与别人做比较；有时也许会得到不太好的结果。与孩子们讨论一下这些比较和比较后所引起的各种感受是十分有益的。作为教师，你可以坦率地向他们提出类似的问题：

“如果别人做出了你不会做的数学题，你感觉怎么样？当有人说你是个小不点时，你愿意吗？当有人说他们喜欢你；当有人取笑你的外表或者说你带到学校的午餐实在很糟；当有人让你展示如何制作某些物品的时候……处于以上这些情景之中，你又会产生哪些感觉呢？”鼓励孩子们谈论他们自己或者所认识的人感情受到伤害的情形，并且互相交流使他们感到快乐与骄傲的那些时刻。讨论每个人的想法和发言，以使课堂气氛始终保持积极和热烈，但要尽量注意言，避免伤害某些孩子。教师可以制作一张图表，分别列举出孩子们的相关想法。最后要提醒他们：人与人之间或多或少存在着差异。对于彼此之间的这些差异，有时候我们感觉很好，有时候则不然。

无论存在着多大的相似性和不同点，每一个生命都应该得到人们的重视和尊敬。通过继续与孩子们关于生物的相似处和名异性进行坦率地对话，教师将使班级里的每个孩子对于他们自身的成长与发展，有了更深一步的了解，通过与学生坦诚交流生物体之间的相似处和差异性，这可是不少的成绩呀，它将有助于孩子们的成长。

课前准备

以下是一份在本单元所有的活动之中，你和学生们都需要用到的材料和物品的名单。

◆ 带有各个年龄段人物图片的杂志和目录，包括老人和婴儿；带有处于不同生长时期的图片的杂志；其他的插图和图片，例如种子、花以及关于处于不同生长时期的植物的图片

◆ 孩子们从家里拿来的各自成长的证据：婴儿足印和手印；粘土或陶瓷制作的手、脚模型；新生儿出生证明或者医院记录中的婴儿手和脚的印记；婴儿的鞋、帽子和其他的小衣服；身高记录表；乳牙；孩子在各个年龄段的照片

◆ 乳牙的图片，乳牙与恒牙的模型与样例，牙齿的X光片（可选用）

◆ 各种小动物，关于怎样饲料小动物的书籍、笼子、鱼缸、供热灯，小动物的食品，天平或者秤（见活动6）

◆ 种子、植物、植物成长可需要的物质，以及对植物进行测量的设备

◆ 肥皂、水和纸巾

◆ 醋、盐、发酵粉（小苏打）洗洁精

◆ 彩笔或者蜡笔、胶水、厘米刻度尺、杆状米尺或者卷状米尺、纸张、曲别针、剪子、橡皮筋、绳子和胶带

◆ 大张的宣传板或者硬纸板

◆ 黑色的硬纸，字迹持久的写字笔以及可以重新密封的塑料袋

◆ 镜子

◆ 别针或夹子

◆ 大头针或者别针

◆ 小块海绵

◆ 玉米粒

◆ 纸杯、药瓶、或者餐馆中的调料盒

◆ 带有刻度的量筒

◆ 滴管

◆ 泡沫杯或者盘子

◆ 几卷计算用的长纸带

◆ 小木块

◆ 木板（或者用纸板外加几块砖头来增加重量）

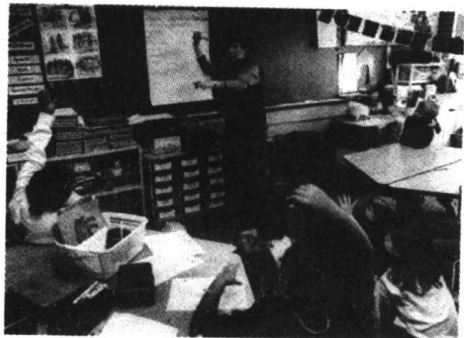
◆ 照相机（可选用）

◆ 边长为厘米的立方块（可选用）

◆ 厘米见方的格纸和透明的格纸（可选用）

◆ 高架放映机（可选用）

当制作发现图表时，需要使用制图纸和彩笔。



评价孩子所知道的一切

与“发现科学”系列丛书中的其他单元有所不同的是《成与变化》这本书并不涉及到以往孩子们在进行活动之前必须熟悉的那些材料。因此，也就没有必要把“自由发现”阶段的内容作为本单元的开端。在“自由发现”阶段，孩子们需要研究那些在课堂实验中将要使用的材料与工具。

在开始进行第一个活动之前，教师应该与孩子们进行交流，以知晓他们对生长与变方面知识的掌握情况。他们知道了多少有关于人类战长与变化这方面的情形。你可以通过提出以下问题引导学生们进行思考：“你与一个婴儿有什么不同？想一想你所认识的年龄最大的人——他（她）与你又有何不同？所有的七岁的孩子全都一样吗？随着你的年龄的增长，有哪些东西是保持不变的？”

在“发现图表”上记下孩子们的想法，教师也可以通过提问的方式来了解孩子们对动物和植物的生长与发展过程知道多少。在整个单元授课期间，应将发现图表张贴或悬挂在教室里，并常问孩子们是否有意在图表上添加一些内容，或修改表里的某些范围。

我们所知道的有关人类成长、变化的情形

- ◆ 婴儿无法（不会）自己照顾自己
- ◆ 刚出生的婴儿，既不会说话也不会走路
- ◆ 老人有皱纹
- ◆ 我奶奶使用拐杖走路
- ◆ 肤色与眼睛的颜色保持不变
- ◆ 有些人头发变得灰白或秃顶
- ◆ 成年女性能生小孩
- ◆ 每个人的身体构造都是相同的，除非某人的器官被摘除了。我叔叔的腿截肢了。
- ◆ 成年人的身体不会再生长，但是孩子们在不断长大

教师可以通过进行这次活动的机会，应用“科学成果表”来评价孩子们在科学方面的兴趣和参与程度。对于事物直截了当地观察可以得到许多令人受益匪浅的知识和信息，同时，能够把它们应用在以后与学生的相互交流接触之中，并能使孩子们逐步迈入科学研究的挑战之路。

发现科学

《发现科学》系列丛书的主要宗旨不仅仅是让孩子们了解更多的科学技能和科学概念，更重要的是给予他们探索、实践、创造与解决问题的机会。当孩子们探讨、谈论他们正在做的活动内容或解释、说明他们已经得到的发现时，鼓励他们斟酌、推敲关于语言的用法，并允许孩子们把他们脑海里灵光一闪浮现出来的数学技巧恰当地应用在探求过程中。众所周知，每个儿童、青年或成年人的心中都有着发现新事物的激动，这套丛书正是以此为基础，给教师们提供了基本的授课框架。

孩子们接受课堂教育时，可能具有各种不同的教育背景和生活经历，发现科学系列丛书的目的就是要从这种多样性着手，把科学、数学与语言在课程设置中、在课堂教学中有机地结合为一体。

使用发现科学教程

传统的小学低年级科学教育通常力图在短暂的学习过程中，给儿童灌输大量的知识和信息。而发现科学系列丛书在同等程度的教育方式上，给予儿童相对较少的课题，而授课内容则相对较深。

本书每个单元计划授课八~十周。

每次活动所需要的时间取决于教师本人安排的关于科学内容的授课时间。每项活动都具有足够的内容——包括补充活动这部分，里面又包含了在艺术、文学和社会研究方面的知识扩展——可以安排一周左右有价值的探索研究或进行三~四次活动，每次活动包括准备活动时间至少需要一个小时。

发现科学系列课程的伸缩性很大，使教师在运用本教材教授科学课时，具有较大的选择余地。你可以围绕着发现科学的中心内容来备课，每个年级分为四个单元，组成一个完整的科学教程，并且提供了对于小学科学课教育比较重要的一些范畴，包括物理科学、生命科学以及环境科学等等。如果没有其他方面的原因，编者建议你选择以下四本作为低年级授课内容：《神奇的光》（物理科学）、《水的奇迹》（物理科学）、《环境与人》（环境科学）和《动物的家》（生命科学）。其余四册作为稍高年级的授课内容。

如果教师已经有了科学课教程，也可以有选择性地挑选一两个比较适合单元来补充和扩展现有的教学课程。所选单元内容的难易度应与已有的授课程度相近。

教授发现科学课程

《发现科学》系列丛书采取形象化的教学方法，使儿童积极主动地投入到学习过程中去，并获得建设性的知识，而不是被动地、“填鸭式”地灌输信息。通过参与活动，孩子们形成了正确的知识体系，把学到的东西都完全变成自己的知识。

教学目的

1. 为积极自主的发现提供环境。
2. 促进基本的解决问题的能力与技巧。
3. 培养优秀的科学问题解决者的气质。
4. 提高学生们的科学、数学以及技术领域的意识和关注。
5. 通过努力纠正学生们反科学的偏见，提高他们坚定的科学信心。
6. 扩展科学基本原理和基本规律的基础知识，是孩子们清楚、准确地认识世界万物的根本，有了坚实的基础知识才能减少孩子们接受错误概念，扫清他们今后掌握更多、更复杂科学知识时所面对的障碍。

在发现科学中出现的询问模式是以问孩子们“关于这个话题你知道多少？”这个问题开始的。接下来一部分是自由发现，孩子们可以在这时随心所欲地探究新鲜事物。然后学生们又接到了来自教师的新的提问：“你已经了解到了什么？”

设计这个问题的目的是鼓励孩子们带着实践的体验去释解心中存在的疑惑，并寻找他们自己的答案。通过这种过程，孩子们迈出了走近科学、走向未来，是成为科学工作者的第一步。

要想达到预期的效果，科学活动必须要强调与环境、自然以及社会的互动。在学习发现科学内容的过程中，教师与学生们应扮演特定的身份、角色来促进与社会的相互影响和交流。

教师的角色

- ◆ 鼓励孩子们独立探索和实践
- ◆ 创造一种良好的学习氛围

-
- ◆ 介绍新的思想、材料以及活动进程
 - ◆ 鼓励孩子们提出疑问、发挥他们的创造性
 - ◆ 建立调查、询问和解决问题的模式
 - ◆ 建立安全的实践模式
 - ◆ 提供足够的材料、信息以及空间
 - ◆ 主持具有发展前景的、适合学生进行的活动
 - ◆ 测试并评估学生的学习

学生的角色

- ◆ 在活动中，独立发挥作用
- ◆ 清楚地意识到自己是自我行为的主导者
- ◆ 从探索发现活动中感受到乐趣
- ◆ 与其他学生进行合作
- ◆ 收集活动所需要的资料和记录
- ◆ 探究活动材料和思想
- ◆ 正确、清醒地意识到无论得到的答案是对或是错，都只是调查研究的结果而已
- ◆ 能与其他学生互相交流体验

发现小组

鼓励教师把学生分成几个小组来进行活动。实际上，本书中活动的特点也适宜于这种互相交流的探讨方式。我们赞成发现小组的超乎其类、合作无间的构组形式，它强调了实地调查与研究的重要性。在一些活动中，可以适当地给小组里的每个孩子分派一项角色，例如“调查长”（主导调查的方向），“实验管理员”（负责在活动之前收集材料并加以清洗和整理），“记录员”（任务是保留发现的一切记录）和“小组记者”（把本组的成果向全班加以介绍并参与组与组之间的互相交流）。

当孩子们处于这种相互影响、彼此交流、比着学习的小组环境之中时，许多令人高兴的事就发生了；有那么多充满为什么的小脑瓜儿聚在一起提出问题，并共同试图去理解所观察到的现象，普通的调查活动内容自然就被扩充了、丰富了、升华了。观察、分类与交流方面的技能作为小组成员沿着疑问的方向共同寻觅答案的工具，展现出了全新的重要性。

另外，由于在课堂上，教师仅仅需要与几个小组而并非和单独的每一个学生打交道，对于学生进行实验步骤的掌握，以及活动使用设备的管理，就不那么繁琐了。

限制所要掌握的科学概念的数量

发现科学系列丛书的每一个单元都提出相关的需要孩子们掌

握的一些科学概念，但为数不多。

我们平时使用的教科书里塞满了各种各样的定义和术语，期望孩子们在如此短暂的学习时间中，能够完全对此加以吸收，并进行消理解。对于大多数的小求学者们来说，能利用的时间太短，而需要掌握的又太多。我们不能在科学求知的道路上，急功近利，而应该本着主要重视质量，不过分强调数量的科学原则来安排教学内容，通过更连贯的、更具有思想性的授课方式，来使学生们对科学概念和科学思想的理解掌握程度得到极大的发展和飞跃。当学生的主要学习内容仅仅围绕着非常重要但数量不多的几个根本概念时，孩子们就能够相对拥有足够的时间，通过进行一定的活动，在实践中牢牢地掌握它们。

很多时候，我们并没有给孩子们领悟新的思想和掌握新的技能之后获得充分自信心的机会，反而领着他们蜻蜓点水式地快速从一个话题转换到了另一个话题。如此这般几次之后，孩子们对于自身能力的不足已经不能得到清醒的认识，反而还感觉良好、沾沾自喜。如果像本套丛书那样，限制所要探讨的科学概念和话题的数量，孩子们将会有更多的机会去体验如何得到能力和感受到优势。

课程安排的重复性可以增强孩子们对于他们自身的能力和自信心的再认识，以这种方式设置的授课内容和便于掌握使用的材料及设备，使孩子们能够再次地温习以前他们已经学完的内容。

鼓励发展语言的表达能力

发现科学系列丛书设计的目的是使孩子们对于——提出问题，寻找问题的答案这个基本的学习过程渐渐感到熟悉，同时尽量启发孩子们设计自己的方式来交流和沟通彼此间的学习经验。当孩子们尝试着去准确描述他们的观察和尽情分享他们的发现时，他们的语言使用能力将会得到完善，他们的词汇量将会得到扩展。作为教师，应该向孩子们推荐一些较好的沟通方法，例如手绘图画、列表、画坐标曲线图等等。让他们能够有选择性地使用。因此，学习语言的核心应在于有效的交流、沟通的方式以及生动准确翔实的内容，不应把重点放在精确的拼写、语法和书写字体上面。

分组进行活动的学习体验规范统一了学生们对于语言的使用，鼓励了他们之间的交流与合作，这些是建立在孩子们彼此间进行有意义的口头与书面沟通的基础上的。

发现图表

发现图表用以定期地记录孩子们学习探索中的所知所得，并且为全班学生的活动计划指明了方向。发现图表上面列举出一连串孩子们自己的发现，也就是“我们的发现”。作为教师，你应该以具体的方式告诉孩子们，他们正在进行的哪些活动内容是值得记录下来的。在开始讲授每个单元的学习内容之前，首先制作第一张发现图表，在自由发现的探索过程中来评估孩子们当前对知识的理解程度。整个活动进行之中，发现图表里面的某些部分也会在基本内容的基础上，发生或多或少的变化。

当学生们在活动中又得到全新的有价值的信息时，就需要对发现图表进行补充，也可以用各种颜色的彩笔在上面增加新的概念和定义。每天看一看墙上悬挂或张贴的发现图表，能够提醒孩子们与他们的家人，图表里还需要填充更多的内容，而学生们还需要家长提供更多的支持和帮助。

经常重温发现图表的内容，孩子们对于科学概念和语言技巧的掌握会得到进一步的加强，这正是所谓的温故而知新。他们时刻会意识到，自己早先对于某些事物的记载恐怕是不够准确的。举个例子来说，一张在活动刚开始时绘制的发现图表上可能会记载着，“磁铁吸引金属”。孩子们很快就会发现原来磁铁对于某些种类的金属，并不存在吸引力。当他们开始考虑到早先写下的记录与当前获得的知识之间存在差异时，作为教师，你应帮助他们修改图表，并记录下新的更加准确的内容。

在以后的学习时间里，教师也可以领着全班学生再重新检查原先制作过的那些发现图表，尽管该单元的课程很早之前就已经结束了。这样做的目的是使孩子们充分认识到他们所获得的知识与信息的有价值性及连贯性。

发现日志

发现日志是发现科学系列教程的一个关键组成部分，它把孩子们的探索及发现的过程和内容诉诸文字，并且是与其他孩子互相交流、沟通的工具，同时也使孩子们逐渐展露出书面表达的技巧。对于他们来说，这是一项相当有价值、有意义的创作体验，令孩子们能够回过头去看看自己在求知探索之路上的开端以及一步一步摸索下来的过程。发现日志同时也永久地记录下孩子们在学习上的所知和所得，使他们能与家人共同分享求知的快乐。

对于每个单元的授课内容，孩子们都需要准备一个单独的发现日志。价格便宜，带塑料活页封皮的笔记本就很理想，整个一年都能使用。在封面可以用醒目的笔标上“发现日志”四个字，孩子们也可以给每个单元制作一张不同的扉页。如果他们需要在

发现日志内容中间插入图案或附加几页，活页封皮就派上了用场。当一个单元的授课内容完全结束时，孩子们取下活页并把有记载的笔记装订在一起，便组成了一册完整的该单位的发现日志。

发现日志有时也可以换一种形式。每次活动至少要记录一页纸的内容，最后把这些记录装订成册。孩子们可以用硬纸为这种发现日志做个封皮，并加以装饰。

某些活动中，教师需要给学生们提供如何记录发现日志的范例，教师可以使用这些范本增补一下孩子们自己的发现日志或用这些范本教导学生如何记录活动的内容。不过需要注意的是，在教师的范本之外，孩子们提出的一些适当的成文方式也是值得加以鼓励的。

在每本书最后几页都附有艺术剪贴画，这能给大家以灵感并帮助教师和学生准备及完成自己的图表和表格。学生们可能会在他们的发现日志里面粘贴一些艺术剪贴画，对他们的所学、所为和所得加以阐述和补充。

与相关领域的联系

本书中，每个单元的活动及其引申的思想为联系科学经验和数学、技术、艺术以及其他领域提供了许多可能性。除此之外，本书还设计了一些课后活动，这使学生的家庭也参与进来。

与数学相联系

在确定观察与发现的数量时，孩子们需要使用测量方法与基本的算术技巧。科学的发现和调查给他们提供了良好的契机，使他们有机会应用画坐标图、制表和数据分析的技能来解决问题。

尤为重要的是，当数学被应用在科学课程之中时，数学和科学就变成了一门综合的课程。学生们在了解了科学知识的同时，也掌握了数学方面的技巧。教师可以向孩子们展示一定数量的科学知识 with 数学技能相关联、相结合的实际范例。

与语言表达相联系

《发现科学》系列丛书为小学习者们的口语与书面语的同步发展提供了极好的机会，孩子们倍受鼓励，他们以发现小组的形式进行活动，去制作发现图表，与全班同学共同交流彼此的看法与发现。另外，在发现日志中也可以对于观察和思索的内容进行清楚地书面沟通。

每次活动提出的科学词汇属于专门的术语范畴，孩子们应该

在掌握科学词汇的基础上把他们正在探讨的科学概念和科学思想加以融汇贯通。

我们鼓励教师积极参与到孩子们的活动中去，尽力帮助他们提高和完善正在使用的概念和定义。正在使用的概念定义即孩子们在实践活动中根据原本的概念意义派生出来的，与他们自己正在进行的对科学的探索过程相吻合的含义。我们正在试图给予孩子们信心，令他们有足够的力量沿着疑问的方向去探索和寻觅属于他们自己的答案。教师对于孩子们运用在探索活动中派生出来的概念定义持鼓励的态度，将会使他们更加流畅自如、随心所欲地表达他们自己的思想。另外，如果学生在一开始错误理解了某些科学概念的意义，让他们通过不断增加的实践经验去慢慢进行体会和领悟，就比生硬地对孩子们进行纠正要有效得多。

与家庭相联系

作为孩子最初的监护人和启蒙者，父母有权利和义务参与对孩子的正式教育。在过去的30年中，专家们所做的在不同教育方面的调查研究表明：父母在家中为孩子创造学习氛围，想方设法激发孩子对学习的兴趣，并诱导出孩子天生的好奇心，这些方式可以培养孩子正确的学习态度，确保他们不断地取得进展。另外，能够参与孩子教育的那些父母，他们对于孩子所在学校的举措和学校的教育目标也采取了积极支持的立场。（R.E. 罗克威尔，L.C.安德列，M.K.赫雷，《教师与父母的合作关系：问题与挑战》，哈克特·布瑞斯大学出版社，1996）

无论是父母还是教师，都有一个共同的目标，即为了更好地教育孩子。对于孩子来说，家庭和学校一样都是重要的学习场所。父母与教师互相尊敬、互相支持对于创造一个有利于孩子健康成长的学习环境是极为关键的。发现科学课程鼓励孩子的父母参与孩子的正式教育过程，为儿童、家庭以及教师提供了共同学习提高的环境。

父母的角色

- ◆ 鼓励孩子进行自主的发现活动
- ◆ 为孩子提出疑问和解决问题树立模式，提供范例
- ◆ 在孩子没有找到自己的答案和独立解决问题的方法时，最好保持沉默
- ◆ 很乐于与孩子共同进行科学探索活动
- ◆ 与孩子的老师保持定期的交流，了解孩子当前的学习动向，如果需要的话要寻找更多的关于活动的材料和信息
- ◆ 善于倾听并适当向孩子提供信息和引导，让孩子记住对于任何活动参加者来说，发生某些错误或者面对询问，回答“我不知道”等等，这些行为都是很正常的
- ◆ 愿意提供家里的一些能够应用到活动中的物品和材料，

例如可重新再利用的废弃物品，有价值的资料和信息，与本单元话题相联系的有关职业或习惯方面的材料等

家庭活动（课外活动）进一步加深了孩子在课堂上的所学，孩子们在获得机会与他们的家人交流、沟通知识的同时，也提高了自身的能力。关于进行每次课外活动的想法，都由教师写在一张便条上，孩子回家时带给家长。教师也可以让孩子们把在家庭活动中学习到的和观察到的内容详细记录在他们的发现日志上面，与全班同学共同交流。

发展科学研究技能

发现科学丛书之中倡导的学习科学的方法，将会明显地提高孩子们应用调查研究技巧（通常称之为科学研究技能）的能力。大部分促进科学研究技能发展的方法，目的都放在使学习者尽快获得某种程度的思维发展，这样学习者就具有了一定的推理和明确抽象概念的能力。

本课程运用发展的方法教授孩子们研究和调查的各种技巧，前提是小求学者们在获得这些技巧的开始阶段需要集中与指导。发现科学系列丛书以其特有的学习步骤帮助孩子们进行初期的努力，以这种方式提出了他们所需掌握的科学研究技能。

每个单元中设置的活动，其目的是促进以上所谈到的这种进程。举个例子来说，如果我们让孩子全凭自己的感觉去观察他们目前正在进行探索研究的物质的物理特征，我们就应挑选能够突出这种观察方式特点的某些活动，从而帮助孩子们集中所有的感官进行准确切题的观察。在每个单元中衍生出的更复杂的科学研究技能会使人产生更多的推测和推论。当然，特有的活动步骤也给教师创造了理想的授课条件，他们可以收放自如地指导孩子们通过实践而产生他们自己的想法和结果。

以下是关于在单元授课之中发展形成的科学研究技能的详细描述。

集中观察

集中观察活动允许教师主导课堂教学进程，并凌驾在孩子们正在进行的自主观察和独立发现之上。孩子们一边观察，一边记录下观察所得。随后，孩子们能够回想起自己的观察，并试着把它放入脑海里更广泛的概念性的知识框架之中，这使孩子们对于正在进行的实验步骤和学习内容又有了新的认识。

因为孩子们把当前在活动之中的观察和发现作为构筑他们未来知识更深层次的基础，所以教师有两种主要的担心，其一，孩