全日制义务教育

# 科学(3～6年级)课程标准

（实验稿）

中华人民共和国教育部制订

北京师范大学出版社
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

全日制义务教育

# 科学(3～6年级)课程标准

(实验稿)

中华人民共和国教育部制订

北京师范大学出版社
·北　京·

出版发行：北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn
北京新街口外大街19号
邮政编码：100875
印　　刷：北京京师印务有限公司
装　　订：北京市通州兴龙装订厂
经　　销：全国新华书店
开　　本：170 mm × 230 mm
印　　张：4.75
字　　数：106千字
版　　次：2001年7月第1版
印　　次：2009年6月第16次印刷
定　　价：6.00元
ISBN 978-7-303-05876-1

责任印制：吕少波

**版权所有 侵权必究**

反盗版、侵权举报电话：010-58800697
北京读者服务部电话：010-58808104
外埠邮购电话：010-58808083
本书如有印装质量问题，请与印制管理部联系调换。
印制管理部电话：010-58800825

# 目　录

**第一部分　前言** …… (1)
一、课程性质 …… (1)
二、基本理念 …… (2)
三、设计思路 …… (3)
**第二部分　课程目标** …… (5)
一、总目标 …… (5)
二、分目标 …… (5)
三、各部分目标的相互关系 …… (7)
**第三部分　内容标准** …… (8)
一、科学探究 …… (8)
二、情感态度与价值观 …… (11)
三、生命世界 …… (14)
四、物质世界 …… (20)
五、地球与宇宙 …… (26)
**第四部分　实施建议** …… (33)
一、教学建议 …… (33)
二、评价建议 …… (38)
三、课程资源的开发与利用 …… (41)
四、教材编写建议 …… (43)
五、教师队伍建设建议 …… (48)
六、关于科学教学设备和教室的配置 …… (48)
**附录** …… (50)
一、关于具体目标中行为动词的定义 …… (50)
二、教学活动的类型与设计 …… (51)
三、案例 …… (55)

# 第一部分　前　言

每一个生活在科学技术高速发展时代的人，从小就明显地感受到了科学技术所带来的种种影响。因此，从小就必须注重培养学生良好的科学素养，通过科学教育使学生逐步领会科学的本质，乐于探究，热爱科学，并树立社会责任感；学会用科学的思维方式解决自身学习、日常生活中遇到的问题。

近十几年来，世界各国都加大了科学课程改革的力度，注重小学生对周围世界与生俱来的探究兴趣和需要，强调用符合小学生年龄特点的方式学习科学，提倡科学课程贴近小学生的生活。这些都为科学课程改革在理论和实践上提供了可以借鉴和参照的新思想和新观念。在小学阶段，儿童对周围世界有着强烈的好奇心和探究欲望，他们乐于动手操作具体形象的物体，这一时期是培养科学兴趣、体验科学过程、发展科学精神的重要时期。本次课程改革以培养小学生科学素养为宗旨，积极倡导让学生亲身经历以探究为主的学习活动，培养他们的好奇心和探究欲，发展他们对科学本质的理解，使他们学会探究解决问题的策略，为他们终身的学习和生活打好基础。

## 一、课程性质

**小学科学课程是以培养科学素养为宗旨的科学启蒙课程。**科学素养的形成是长期的，早期的科学教育将对一个人科学素养的形成具有决定性的作用。承担科学启蒙任务的这门课程，将细心呵护儿童与生俱来的好奇心，培养他们对科学的兴趣和求知欲，引领他们学习与周围世界有关的科学知识，帮助他们体验科学活动的过程和方法，使他们了解科学、技术与社会的关系，乐于与人合作，与环境和谐相处，为后继的科学学习、为其他学科的学习、为终身学习和全面发展打下基础。学习这门课程，有利于小学生形成科学的认知方式和科学的自

然观，并将丰富他们的童年生活，发展他们的个性，开发他们的创造潜能。

## 二、基本理念

**科学课程要面向全体学生。**这意味着要为每一个学生提供公平的学习科学的机会和有效的指导。同时，它充分考虑到学生在性别、天资、兴趣、生活环境、文化背景、民族、地区等方面存在的差异，在课程、教材、教学、评价等方面鼓励多样性和灵活性。

**学生是科学学习的主体。**学生对周围的世界具有强烈的好奇心和积极的探究欲，学习科学应该是他们主动参与和能动的过程。科学课程必须建立在满足学生发展需要和已有经验的基础之上，提供他们能直接参与的各种科学探究活动。让他们自己提出问题、解决问题，比单纯的讲授训练更有效。教师是科学学习活动的组织者、引领者和亲密的伙伴，对学生在科学学习活动中的表现应给予充分的理解和尊重，并以自己的教学行为对学生产生积极的影响。

**科学学习要以探究为核心。**探究既是科学学习的目标，又是科学学习的方式。亲身经历以探究为主的学习活动是学生学习科学的主要途径。科学课程应向学生提供充分的科学探究机会，使他们在像科学家那样进行科学探究的过程中，体验学习科学的乐趣，增长科学探究能力，获取科学知识，形成尊重事实、善于质疑的科学态度，了解科学发展的历史。但也需要明确，探究不是惟一的学习模式，在科学学习中，灵活和综合运用各种教学方式和策略都是必要的。

**科学课程的内容要满足社会和学生双方面的需要。**应选择贴近儿童生活的、符合现代科学技术发展趋势的、适应社会发展需要的和有利于为他们的人生建造知识大厦永久基础最必需的内容。这些内容需加强科学各领域之间的有机联系，强调知识、能力和情感态度与价值观的整合。

**科学课程应具有开放性。**这种开放性表现为课程在学习内容、活动组织、作业与练习、评价等方面应该给教师、学生提供选择的机会

和创新的空间，使得课程可以在最大程度上满足不同地区、不同经验背景的学生学习科学的需要。这种开放性还表现为，要引导学生利用广泛存在于学校、家庭、社会、大自然、网络和各种媒体中的多种资源进行科学学习，将学生的科学学习置于广阔的背景之中，帮助他们不断扩展对周围世界科学现象的体验，并丰富他们的学习经历。

**科学课程的评价应能促进科学素养的形成与发展。**评价既要关注学生学习的结果，更要关注他们学习的过程。评价指标应该是多元的，要包括科学素养的各个方面；评价方法应该是多样的；评价主体则应包括教师、学生、家长等。

## 三、设计思路

《全日制义务教育科学（3～6年级）课程标准（实验稿）》（以下简称《标准》）共分五个部分：第一部分为前言，叙述科学课程改革的背景、课程的性质和基本理念。第二部分为课程目标，叙述科学课程的总目标和三个分目标：科学探究、情感态度与价值观和科学知识，以及各部分目标的相互关系。第三部分为科学课程的内容标准，描述科学探究、情感态度与价值观、生命世界、物质世界、地球与宇宙五个方面的内容标准及活动建议。第四部分为实施建议，由教学建议、评价建议、课程资源的开发与利用、教材编写建议、教师队伍建设建议、关于科学教学设备和教室的配置等六个部分组成。第五部分为附录，含具体目标中行为动词的定义、教学活动的类型与设计、案例三个部分。

内容标准是《标准》的核心部分，它是总目标和分目标的进一步具体化。本《标准》把三个领域（科学探究、情感态度与价值观、科学知识）的内容分成五个方面（科学探究、情感态度与价值观、生命世界、物质世界、地球与宇宙）展开。每一方面开头用一段文字说明该部分教学内容在整个学科中的地位、作用及其实施要点，然后用框图给出各层次教学内容以及它们之间的相互关系，作为具体内容标准展开的逻辑线索，便于读者从总体上认识与把握。

本《标准》将3～6年级的科学课程作为整个基础教育科学课程的一个相对完整的阶段，具体内容标准所表述的是6年级结束时绝大多数学生应达到的程度，不再划分年级或年段，这样可以给教材编写者和教师以更大的创造空间。

考虑到科学探究和情感态度与价值观的目标达成需要较长的时间，并应伴随着科学知识的学习过程，因此在生命世界、物质世界、地球与宇宙的具体内容标准中，对它们作了有机的结合。

每一条具体内容标准不一定代表一个课题，也不一定占用一个课时。一个好的教学活动可以同时达到多个目标，如学生在以“土壤”为主题的探究活动中，可以同时习得有关土壤的性质，土壤和动植物生长、生活的关系等知识以及相关的探究方法，形成保护土地资源的意识。

《标准》中的“活动建议”仅仅作为理解具体内容标准、设计教材和教案时的参考，并不是硬性规定。教材编写者和教师可以根据实际情况进行取舍，或重新设计。

# 第二部分　课程目标

## 一、总目标

通过科学课程的学习，知道与周围常见事物有关的浅显的科学知识，并能应用于日常生活，逐渐养成科学的行为习惯和生活习惯；了解科学探究的过程和方法，尝试应用于科学探究活动，逐步学会科学地看问题、想问题；保持和发展对周围世界的好奇心与求知欲，形成大胆想象、尊重证据、敢于创新的科学态度和爱科学、爱家乡、爱祖国的情感；亲近自然、欣赏自然、珍爱生命，积极参与资源和环境的保护，关心科技的新发展。

## 二、分目标

### （一）科学探究

1. 知道科学探究涉及的主要活动，理解科学探究的基本特征。

2. 能通过对身边自然事物的观察，发现和提出问题。

3. 能运用已有知识作出自己对问题的假想答案。

4. 能根据假想答案，制定简单的科学探究活动计划。

5. 能通过观察、实验、制作等活动进行探究。

6. 会查阅、整理从书刊及其他途径获得的科学资料。

7. 能在已有知识、经验和现有信息的基础上，通过简单的思维加工，作出自己的解释或结论，并知道这个结果应该是可以重复验证的。

8. 能用自己擅长的方式表达探究结果，进行交流，并参与评议，知道对别人研究的结论提出质疑也是科学探究的一部分。

### （二）情感态度与价值观

1. 保持与发展想要了解世界、喜欢尝试新的经验、乐于探究与发现周围事物奥秘的欲望。

2. 珍爱并善待周围环境中的自然事物，初步形成人与自然和谐相处的意识。

3. 知道科学已经能解释世界上的许多奥秘，但还有许多领域等待我们去探索，科学不迷信权威。

4. 形成用科学提高生活质量的意识，愿意参与和科学有关的社会问题的讨论与活动。

5. 在科学学习中能注重事实，克服困难，善始善终，尊重他人意见，敢于提出不同见解，乐于合作与交流。

6. 意识到科学技术对人类与社会的发展既有促进作用，也有消极影响。

### （三）科学知识

1. 学习生命世界、物质世界、地球与宇宙三大领域中浅显的、与日常生活密切相关的知识与研究方法，并能尝试用于解决身边的实际问题。

2. 通过对物质世界有关知识的学习，了解物质的常见性质、用途和变化，对物体的运动、力和简单机械，以及能量的不同表现形式具有感性认识。

3. 通过对生命科学有关知识的学习，了解生命世界的轮廓，形成一些对生命活动和生命现象的基本认识，对人体和健康形成初步的认识。

4. 通过对地球与宇宙有关知识的学习，了解地球、太阳系的概况及运动变化的一般规律，认识人类与地球环境的相互作用，懂得地球是人类惟一家园的道理。

## 三、各部分目标的相互关系

上述科学课程的总目标和分目标，勾画了小学生科学素养的大致轮廓。为了使总目标能够落实到科学课程的教学组织、教材编写、教师培训及课程资源配置之中，《标准》将总目标从科学探究、情感态度与价值观和科学知识三个领域进行分解，提出了分目标，但这绝不意味着在教学过程中各分目标的达成是单独进行的。好的教学活动，往往能达到多个教学目标。因此，在实践中，各分目标必须作为一个完整的体系来加以把握。

# 第三部分　内容标准

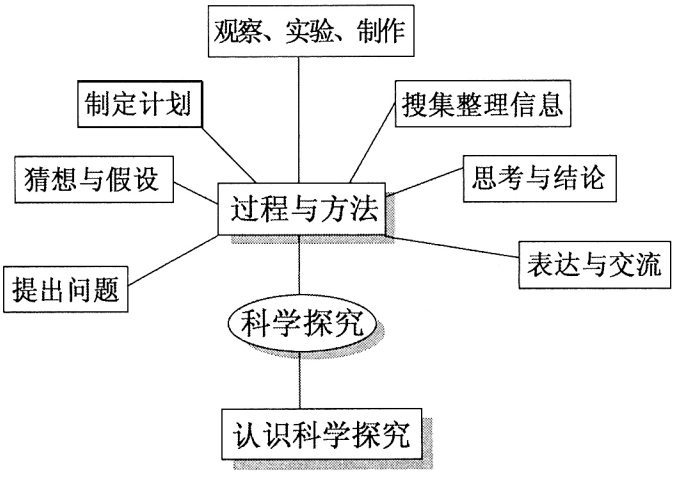
## 一、科学探究

科学探究是科学学习的中心环节。科学探究不仅可以使小学生体验到探究的乐趣，获得自信，形成正确的思维方式，而且可以使他们识别什么是科学，什么不是科学。

科学探究不仅涉及提出问题、猜想结果、制定计划、观察、实验、制作、搜集证据、进行解释、表达与交流等活动，还涉及对科学探究的认识，如科学探究的特征。

科学探究能力的形成依赖于学生的学习和探究活动，必须紧密结合科学知识的学习，通过动手动脑、亲自实践，在感知、体验的基础上，内化形成，而不能简单地通过讲授教给学生。在小学阶段，对科学探究能力的要求不能过高，必须符合小学生的年龄特点，由扶到放，逐步培养。在具体的教学实施过程中，可以涉及科学探究的某一个或某几个环节，也可以是全过程。

### （一）科学探究内容标准框图



## （二）科学探究的具体内容标准

### 1. 认识科学探究

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 1.1 知道科学探究涉及提出问题，解答问题，将自己的结果与已有的科学结论作比较。 | ·比较探究月相变化规律和解暗箱过程中使用的不同方法。 |
| 1.2 知道不同的问题要用不同的探究方法。 | |
| 1.3 知道为什么使用工具比感官更有效。 | |
| 1.4 体验科学探究中证据、逻辑推理及运用想象建立假设和理解的重要性。 | |
| 1.5 了解科学探究的结果应该是可以重复验证的。 | |
| 1.6 知道对其他探究结果提出质疑是科学探究的一部分，了解合理怀疑是科学进步的动力。 | |
| 1.7 懂得交流与讨论可以引发新的想法。 | |
| 1.8 知道科学探究可为进一步研究提供新经验、新现象、新方法、新技术。 | |

### 2. 提出问题

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 2.1 能从“这是什么”“为什么会这样”等角度对周围事物提出问题。 | ·在教学活动起始阶段，安排学生进行发散性提问。<br>·进行比较时，找出多数学生感兴趣的、有条件可研究的、有价值的问题。 |
| 2.2 能选择适合自己探究的问题。 | |
| 2.3 能对所提出的问题进行比较和评价。 | |

### 3. 猜想与假设

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 3.1 能应用已有知识和经验对所观察的现象作假设性解释。 | ·见附录三：关于科学探究的案例 1.1。<br>·在动手实验之前，让学生对实验结果进行假设和预测。如在做物体的沉浮实验之前，先让学生假设物体的沉浮与什么有关，然后对给出的几种物体的沉浮做出预测。 |
| 3.2 能区分什么是假设，什么是事实。 | |

4. 制定计划

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 4.1 能提出进行探究活动的大致思路。 | |
| 4.2 能对自己或小组提出的探究问题作出书面计划。 | |

5. 观察、实验、制作

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 5.1 能用各种感官直接感知自然事物并用语言或图画描述所观察的事物的形态特征。 | ·对动物、植物、水、空气、岩石等外部形态特征进行观察与描述。 |
| 5.2 能用简单的工具（放大镜、显微镜等）对物体进行较细致的观察，并能用图和文字表达。 | ·对花的构造、细胞等进行观察，并能画图和用文字说明。 |
| 5.3 能用简单测量工具(尺、测力计、天平、量筒、温度计、秒表等)对物体进行定量观察,采集数据,并作简单记录。 | ·测量物体长度、重量、温度等，并用计量单位作记录。 |
| 5.4 能用简单器材做简单的观察实验，并作实验记录。 | ·杠杆平衡实验、斜面省力实验、种子萌发条件对比实验等。 |
| 5.5 能做控制变量的简单探究性实验，会设计简单的实验报告，绘制简单图表。 | ·探究小车运动速度与载重量的关系；探究电磁铁磁性大小与哪些因素有关系。 |
| 5.6 能制作简易科学模型。 | ·制作岩石标本，昆虫模型，火山、地层模型等。 |
| 5.7 能综合运用所学知识，制作带有创造性的科技作品。 | ·起重机模型、生态瓶能量转换装置等。 |

6. 搜集整理信息

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 6.1 会查阅书刊及其他信息源。 | ·见附录三：关于科学探究的案例 1.1。<br>·测量一杯热水温度的变化，并画出曲线图。 |
| 6.2 能利用简单表格、图形、统计等方法整理有关资料。 | |

7. 思考与结论

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 7.1 能尝试用不同的方式分析和解读数据，对现象作合理的解释。 | ·见附录三：关于科学探究的案例 1.1。 |
| 7.2 能考虑对同一现象做不同的解释。 | |
| 7.3 能反思自己的探究过程，将探究的结果与假设相比较。 | |

8. 表达与交流

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 8.1 能选择自己擅长的方式（语言、文字、图表、模型等）表述研究过程和结果。 | |
| 8.2 能倾听和尊重其他同学的不同观点和评议。 | |
| 8.3 能对研究过程和结果进行评议，并与他人交换意见。 | |

## 二、情感态度与价值观

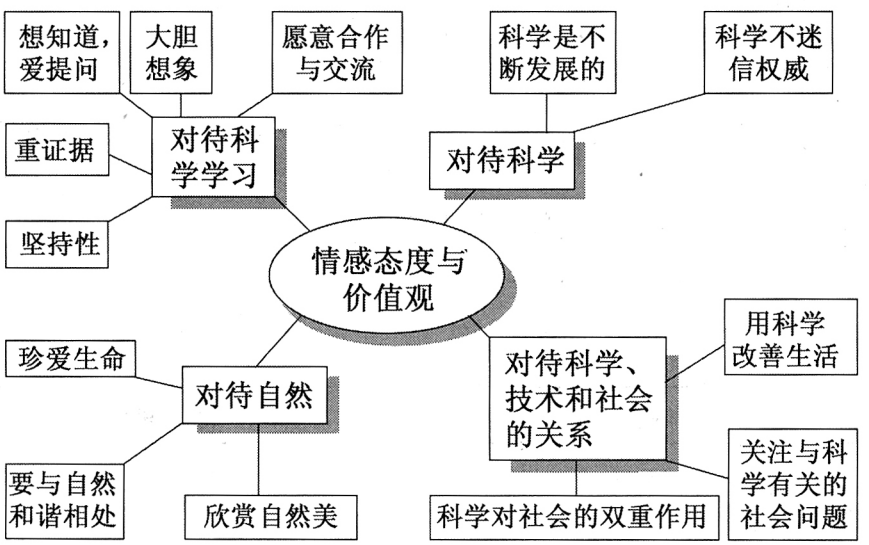
情感态度与价值观既是科学学习的动力因素，影响着学生对科学学习的投入、过程与效果，又是科学教育的目标，通过对千姿百态、引人入胜的自然现象的学习，改变学生的行为倾向，激发他们对科学

学习的兴趣，陶冶爱科学、爱家乡、爱祖国的情感，并为他们形成正确的科学价值观打好基础。

科学教育中情感态度与价值观的目标主要包括对待科学学习，对待科学，对待科学、技术与社会的关系，对待自然四个方面。

培养小学生的情感态度与价值观，不能像传授知识一样直接“教”给学生，而是要创设机会，通过参与活动，日积月累，让学生感受、体验与内化。

### （一）情感态度与价值观内容标准框图




### （二）情感态度与价值观的具体内容标准

1. 对待科学学习

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 1.1 想知道，爱提问。 | ·比一比谁提的问题多，谁提的问题好。<br>·乐于对周围生活和学习中的各种现象提出问题，并设法解决。 |
| 1.2 喜欢大胆想象。 | ·编科学幻想故事。<br>·画科学想象画。 |

续　表

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 1.3 尊重证据。 | ·讨论外星人的存在是科学的假设还是科学的结论。<br>·讨论迷信为什么站不住脚。 |
| 1.4 能参与中长期科学探究活动。 | ·如观察月相、培育花卉、饲养小动物等。 |
| 1.5 愿意合作与交流。 | ·在与他人合作学习和探究活动中，主动提供自己的资料和想法，分享他人的智慧，体验合作的愉快。 |
| 1.6 尊重他人劳动成果。 | |

2. 对待科学

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 2.1 认识到科学是不断发展的。 | ·搜集科学技术发展史上的故事，与同学分享。<br>·猜测 10 年以后会有哪些科学新发现和技术新发明。 |
| 2.2 不迷信权威。 | |

3. 对待自然

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 3.1 意识到人与自然要和谐相处。 | ·讨论建立自然保护区、饲养广场鸽、从伐木英雄到植树英雄、建立野生动物园等问题。 |
| 3.2 珍爱生命。 | ·饲养小动物，栽培花草。<br>·观察、研究小动物后放回大自然。 |
| 3.3 能从自然中获得美的体验，并用一定的方式赞美自然美。 | ·参加欣赏、赞美家乡美的活动。<br>·用图画、诗歌表达对祖国河山的美好情感。 |

4. 对待科学、技术和社会的关系

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 4.1 乐于用学到的科学知识改善生活。 | ·调查家庭生活中有哪些不科学之处，并提出改进建议。 |
| 4.2 关心日常生活中的科技新产品、新事物，关注与科学有关的社会问题。 | ·搜集有关科技新产品的信息资料，并与同学分享。<br>·调查工厂、农村、社区中科技与生产相结合的实例。 |
| 4.3 意识到科学技术会给人类与社会发展带来好处，也可能产生负面影响。 | ·从自己家中一周用掉多少个一次性塑料袋，估算其对本地区可能造成的危害，并提出相关建议。<br>·调查化肥、农药、杀虫剂的使用情况，并作出评价。 |

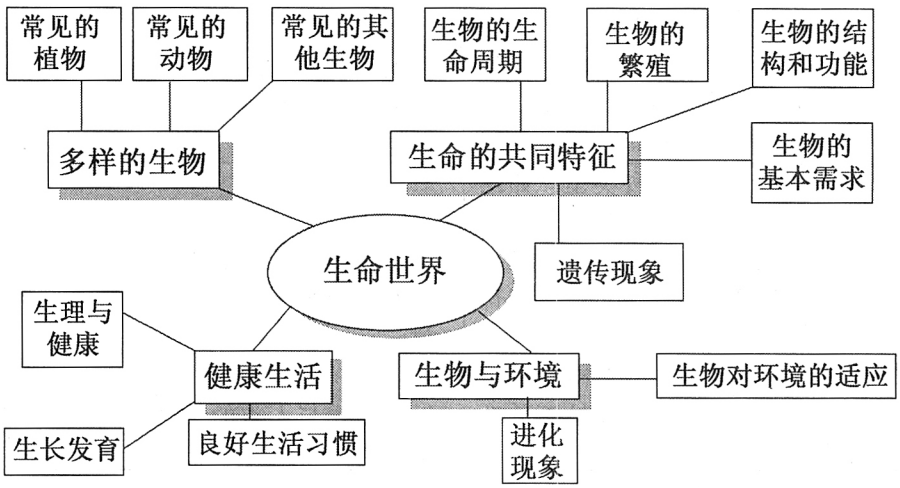
## 三、生命世界

科学课程要让学生接触生动活泼的生命世界，去田野树林、山川湖泊，看花草树木、虫鱼鸟兽，感受生命的丰富多彩、引人入胜。他们会发现每一片树叶都不同，每一朵花儿都绚丽，从而激发热爱生命的情感和探索生命世界的意趣。

“生命世界”的内容标准的确定是要让学生尽可能多地去认识不同种类、不同环境中的生物，进而对多种多样的生物有比较全面的认识。“生命的共同特征”这部分内容是为了整合学生对生命零散的认识。“生命与环境”“健康生活”部分的具体内容则十分强调联系和应用。

“生命世界”这部分内容的学习不应拘泥于生物学上的专有名词和概念，要让学生深入探究生物生命活动中一些有意义的问题，有助于他们对生命本质的认识上升到新的高度。

## （一）生命世界内容标准框图




## （二）生命世界的具体内容标准

### 1. 多样的生物

#### （1）多样的生物之一：常见的植物

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 1.1 能说出周围常见植物的名称，并能对常见植物进行简单分类。 | ·在校园和社区中观察常见的树木。<br>·认识当地典型的植物，说出它们的一些典型特征（包括形状、颜色、气味等）。<br>·在校园内为树木挂标牌。 |
| 1.2 了解当地的植物资源，能意识到植物与人类生活的密切关系。 | ·调查当地主要的经济作物、观赏植物、珍稀植物。<br>·调查当地近年来新出现的食用植物品种。 |
| 1.3 了解更多的植物种类，感受植物世界的多姿多彩。 | ·参观植物园，观看图片、多媒体资料。<br>·在教室里布置生物角。进行插花评比。 |
| 1.4 养成爱护花草树木的习惯。 | |

（2）多样的生物之二：常见的动物

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 2.1 知道生活中常见动物的名称。能用不同标准对动物进行分类。 | ·参观动物园，观看各种媒体资料，利用动物图片进行分类。 |
| 2.2 归纳某一类动物的共同特征。 | |
| 2.3 认识常见动物的几种类型，如昆虫、鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类。 | |
| 2.4 了解更多的动物种类，感受动物世界的纷繁复杂。 | ·举办动物种类图片展，观看多媒体资料。 |
| 2.5 认识动物运动方式的多样性。 | |
| 2.6 了解保护动物特别是保护濒危动物的重要性。 | ·讨论动物与人类的关系，开展保护动物的宣传活动。 |

（3）多样的生物之三：常见的其他生物

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 3.1 了解细菌的主要特点和对人正反两方面的作用。 | ·做验证细菌存在的实验。<br>·尝试做酸奶、泡菜。 |
| 3.2 知道真菌是既不属于植物也不属于动物的一类生物。 | ·调查生活中的真菌特别是食用菌种类。 |
| 3.3 了解病毒也是生物中的一类。 | ·搜集资料并讨论人类的哪些疾病是由病毒引起的。 |

2. 生命的共同特征

（1）生命的共同特征之一：生物的生命周期

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 1.1 通过栽培植物的过程了解植物生长的过程。 | ·交流栽培植物和饲养小动物的经验和体会，展示观察记录。 |
| 1.2 经历饲养小动物的过程，描述动物生长的大致过程。 | ·通过观察图片资料来认识动物的一生。 |
| 1.3 了解不同生物的生命过程是不一样的，感受不同生物生命过程的复杂多样。 | ·查阅多种生物生命周期的资料。<br>·自制展示典型生物生命过程的标本。 |

(2) 生命的共同特征之二：生物的繁殖

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 2.1 知道繁殖是生命的共同特征。 | ·广泛查找各种生物不同生殖方式的资料来验证生物具有繁殖的特性。 |
| 2.2 列举常见的几类动物的不同生殖方式。 | ·可以利用多媒体资料来学习这部分内容。 |
| 2.3 关注与生物繁殖有关的生物技术问题。 | ·收集有关人工授粉、杂交水稻、无籽西瓜、克隆等资料。<br>·讨论克隆技术对人类的影响，充分表达各自的观点。 |

(3) 生命的共同特征之三：生物的基本结构和功能

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 3.1 能指认植物的六大器官，知道各种器官的作用。 | ·观察完整的绿色开花植物。 |
| 3.2 探究根、茎的作用。 | |
| 3.3 观察哺乳动物实物或标本，或观看多媒体软件，指认一些主要器官。 | |
| 3.4 知道细胞是生命体的基本单位。 | ·用显微镜观察洋葱表皮细胞。<br>·观察各种动植物细胞图谱。 |

(4) 生命的共同特征之四：生物的基本需求

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 4.1 认识到生物维持生命都要从外界吸收水分和营养。 | ·做根毛吸收水分、茎运输水分的实验。 |
| 4.2 设计实验研究水、阳光、空气、温度、肥料等对植物生长的影响。 | ·让学生自己设计实验来研究种子萌发的条件。 |
| 4.3 知道不同的动物吃不同的食物，动物要维持生命就要消耗这些食物作为能量。 | ·进行一些探究活动，研究具体动物的食性。<br>·讨论动物和人从食物中获取的能量用于干什么。 |
| 4.4 了解绿色植物能在阳光下制造淀粉和氧气，同时吸收二氧化碳。 | ·讨论绿色植物在地球上存在的意义。 |

（5）生命的共同特征之五：遗传现象

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 5.1 知道生物的很多特性是遗传的。 | |
| 5.2 了解遗传和变异也是生物的特性之一。 | ·举例说明一些生物的遗传现象。 |

3. 生物与环境

（1）生物与环境之一：生物对环境的适应

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 1.1 观察植物的外形，并将观察结果和它们的生活环境建立联系。 | |
| 1.2 能仔细观察动物的外形，同时能将观察结果和它的习性联系起来。 | ·尝试画出所观察动物的显著外形特征。<br>·通过观察动物的形态，猜测它的生活习性。 |
| 1.3 列举同类生物在形态方面适应环境的具体事例。 | |
| 1.4 了解植物适应环境的几个特性，如向光性、向水性、向地性。 | ·通过实验和观察来探究植物的向光性、向水性、向地性。 |
| 1.5 列举一些动物适应环境的事实，如冬眠、保护色、拟态等。 | ·做蚯蚓找栖息环境的实验。 |
| 1.6 知道环境对生物生长、生活习性等多方面有影响。 | ·搜集这方面的具体事例，例如鱼的洄游、鸟类的迁徙等。<br>·调查植物、动物是如何过冬的，从具体事实中认识生物对环境的适应。 |
| 1.7 懂得食物链的含义。 | ·用生态瓶实验探究如何维持一个小的生态系统内的平衡。 |
| 1.8 能认识到人类是自然的一部分，既依赖于环境，又影响环境，影响其他生物的生存。 | ·能以一种动物为观察对象，探究它是如何寻找合适的栖息地的。讨论人类保护自然环境、维持生态平衡的重要性。<br>·讨论人如何与自然和谐相处，保持可持续发展。 |

(2) 生物与环境之二：进化现象

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 2.1 能解释适者生存、自然选择的含义。 | ·阅读介绍达尔文的书籍，讨论达尔文的科学精神对自己的影响。 |
| 2.2 能以某类生物为例，阐释生物进化的过程。 | |
| 2.3 关注一些和进化有关的有趣问题。 | ·通过多种途径获取资料，探讨生命起源、恐龙灭绝、鸟类起源、人类进化等有关进化的问题。 |

4. 健康生活

(1) 健康生活之一：生理与健康

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 1.1 了解人类需要哪些营养及其来源，懂得营养全面合理的重要性。 | ·会从分析营养成分出发，设计一份营养全面合理的一周午餐食谱。 |
| 1.2 了解人体的消化过程，养成良好的饮食卫生习惯。 | |
| 1.3 了解人体呼吸的过程，知道常见呼吸系统疾病的产生和预防。 | ·从计量分析全班同学的肺活量开始，讨论呼吸系统保健、呼吸系统传染病、抽烟、一氧化碳中毒、大气污染等与呼吸有关的问题。 |
| 1.4 了解心脏和血管的作用及保健。 | |
| 1.5 探究心跳的快慢与哪些因素有关。 | |
| 1.6 了解感觉器官的作用，知道人体的各种感觉是对外界的反应。 | |
| 1.7 知道大脑在人的语言、思维、情感方面的作用，是人体生命活动的“总指挥部”。 | |

（2）健康生活之二：生长发育

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 2.1 了解人的一生生长的大致过程。 | ·可以联系植物、动物方面的情况，作出比较。 |
| 2.2 了解青少年身体发育的特点。 | ·测量统计全班同学身高、体重数据，并作分析。 |
| 2.3 了解青春期的主要身心发展特点。 | ·分男女同学讨论对青春期的认识和注意事项。 |

（3）健康生活之三：良好生活习惯

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 3.1 了解影响健康的各种因素。 | ·从用药、环境、不良生活习惯等方面讨论人们如何克服这些影响。 |
| 3.2 能认识到养成良好生活习惯的重要性。 | ·制定自己的作息计划。 |
| 3.3 意识到个人对自身健康负有责任，能积极参加锻炼，注重个人保健。 | ·从健康的角度评价家庭生活质量（可以从饮食、家居环境、生活习惯等方面评价）。 |

## 四、物质世界

一个无生命的物质世界与生命世界同样五光十色，精彩纷呈，充满了形形色色的令人惊奇、迷惘、感叹的现象和过程。“物质世界”这部分的学习将带领小学生走进这块神奇的土地，开始探索其中的奥秘。

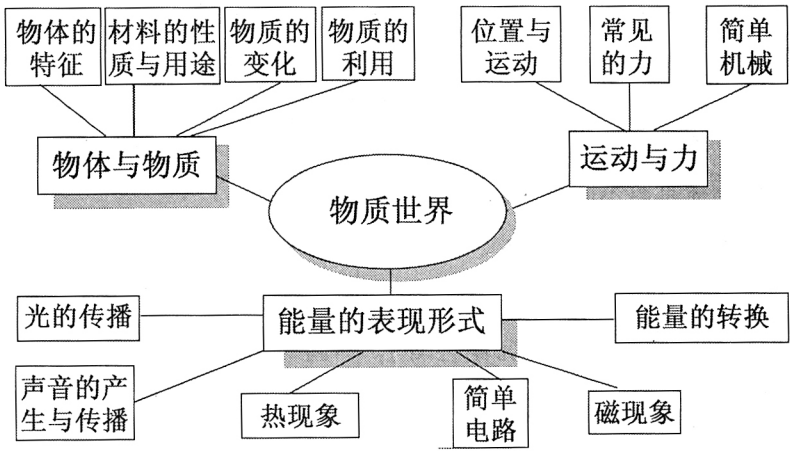
“物体与物质”部分经过对物体—材料—物质这三个层次的观察与探讨，了解物质一些基本的性质与变化过程，使学生的认识逐渐由具体向抽象过渡。

“运动与力”部分使学生了解位置与运动的概念，知道力与运动变化的关系，了解常见的简单机械。

“能量的表现形式”部分讨论了声、热、光、电、磁这些物理现象，并使学生知道它们都是能量的不同表现形式，能量可以转换。

物质世界这部分所涉及的许多知识与技能都是现代科学和现代技术的基础，在这一部分应该充分体现出其与技术的关系。

## （一）物质世界内容标准框图




## （二）物质世界的具体内容标准

1. 物体与物质

（1）物体与物质之一：物体的特征

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 1.1 能用感官判断物体的特征，如大小、轻重、形状、颜色、冷热、沉浮等，并加以描述。 | ·搜集、观察各种物体，描述这些物体的特征，并加以比较、讨论。如哪个重？哪些是透明的？ |
| 1.2 能根据特征对物体进行简单分类或排序。 | ·让学生介绍自己对物体所作的分类或排序，说明分类依据。 |
| 1.3 会使用简单仪器（如尺、天平、温度计）测量物体的常见特征（长度、重量、温度），能设计简单的二维记录表格，做简单的定量记录，并能使用适当的单位。在此经验基础上，对其他物体进行估量。意识到多次测量能够提高测量的准确性。 | |

续 表

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 1.4 了解通过加热或冷却可使物体的形状或大小发生变化，列举常见的热胀冷缩现象。 | |

（2）物体与物质之二：材料的性质与用途

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 2.1 能判断物体是由不同材料组成的，如木头、金属、塑料、纸等，并能按材料对物体进行分类。 | |
| 2.2 认识某些材料的性质（如是否导电，是否溶解，是否传热，沉浮性等），根据这些性质对材料进行分类。能将材料的特性与它的用途相联系。 | ·画一幢房子，说出各个部分应该用什么材料，根据是什么。 |
| 2.3 能区分常见的天然材料和人造材料。意识到人类为了满足自身的需求，不断在发明新的材料。增强对新事物的敏感性，激发创新意识。 | ·调查有关新材料发明、性能和用途方面的信息。 |

（3）物体与物质之三：物质的变化

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 3.1 了解物质有三种常见的状态：固态、液态和气态。温度的改变可使物质的状态发生变化。知道水的冰点与沸点。 | |
| 3.2 知道物质的变化有两大类，一类仅仅是形态的变化，另一类会产生新的物质。 | ·讨论生活中常见的一些变化应属于哪种变化（如糖溶于水，铁生锈等）。<br>·观察蜡烛燃烧前后的物质变化情况。 |
| 3.3 了解物质的变化有的可逆，有的不可逆。认识这些变化对人类生活的影响。 | ·讨论水泥与水产生不可逆变化的利弊。<br>·讨论铁生锈的原因、过程和防止办法。<br>·讨论水的污染与净化。 |

(4) 物体与物质之四：物质的利用

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 4.1 知道物质有可再生的和不可再生的，认识保护资源的重要性。 | ·讨论如何保护当地的资源。 |
| 4.2 意识到物质的利用对人具有有利和有害的方面以及正确使用物质的重要性。注意安全与健康，知道一些常用的防范、安全和健康措施。 | ·利用自身经验和所搜集的各方面资料，讨论各种物质（如酒精）的利用对人有利的方面（如治病）和有害的方面（如酗酒）。<br>·组织学生搜集有关材料（包括实物、图片、录像带、学生自己的小文章、漫画等），举办一次小展览。 |
| 4.3 意识到物质的利用会给环境带来正面和负面的影响，人对环境负有责任。 | ·调查白色污染，讨论防治方法。<br>·调查当地主要污染源。<br>·写一份给地方政府的建议书。 |

2. 运动与力

(1) 运动与力之一：位置与运动

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 1.1 能定性地描述一个物体的位置（前后、左右、远近等），理解物体的位置需要相对于另一个物体的位置来确定。 | ·游戏：我在哪里？（根据相对于不同物体或人的情况描述自己的位置，并画出示意图。） |
| 1.2 能测量并记录一个沿直线运动的物体在不同时刻的位置，并能用简单的图表或图形来表示距离与时间的关系。 | ·分组进行合作测量，如测量一个玩具汽车的运动。 |
| 1.3 知道描述物体的运动需要位置、方向和快慢。 | ·描述一个玩具汽车不同时刻的位置、运动方向和快慢。 |

（2）运动与力之二：常见的力

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 2.1 知道推和拉可以使物体的运动发生变化，推和拉都是力。力有大小和方向。 | |
| 2.2 知道一些生活中常见的力，如风力、水力、重力、弹力、浮力、摩擦力等。 | |

（3）运动与力之三：简单机械

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 3.1 探究怎样才能让天平和杠杆保持平衡。 | |
| 3.2 知道利用机械可以提高工作效率，了解一些简单机械的使用，如斜面、杠杆、齿轮、滑轮等。 | |

3. 能量的表现形式

（1）能量的表现形式之一：声音的产生与传播

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 1.1 知道声音是由物体的振动产生的，能区分声音的大小与高低。 | ·解释各种常见乐器的发声方法。 |
| 1.2 知道声音要通过物质传播到达人的耳朵。 | ·制作土电话，或做实验，了解声音在不同物质中的传播情况。<br>·判断在月球上能不能听到声音。 |
| 1.3 能区分乐音和噪音，了解噪音的危害和防治方法。 | ·讨论对各种声音的感受以及减小噪音和保护听力的方法。如轻声关门，不要大声喧哗，在吵闹场所捂耳朵等。<br>·提出在公共场所防止噪音污染的各种建议。 |

(2) 能量的表现形式之二：热现象

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 2.1 知道热能从一个物体传到另一个物体。 | ·举例说明热传递在日常生活中的应用。 |
| 2.2 知道温度是表示物体冷热程度的，知道温度的单位，会使用温度计。 | |
| 2.3 了解热总是从高温物体传向低温物体，直到物体温度相等为止。了解常用的传热和隔热方法。 | ·调查材料的导热性能。<br>·解释棉被为什么既能保暖又能防止冰糕融化。 |

(3) 能量的表现形式之三：光的传播

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 3.1 了解光的直线传播现象。 | |
| 3.2 了解平面镜或放大镜可以改变光的传播路线。 | |
| 3.3 知道光是有颜色的，了解日光的色散现象。 | ·做彩虹实验。 |

(4) 能量的表现形式之四：简单电路

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 4.1 认识电是生活和工作中常用的能量来源。了解安全用电常识。 | ·调查家用电器，说明各种家用电器的用途。 |
| 4.2 知道常用电器的工作需要一个完整的回路；知道开关的功能；能用一些基本组件连接一个简单电路。 | ·分组实验，用干电池、开关、灯泡和导线连接电路，并能演示开关的作用。 |
| 4.3 知道有的材料容易导电，有的材料不容易导电。 | |

（5）能量的表现形式之五：磁现象

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 5.1 探究磁铁的方向特性，磁铁的两极，以及磁铁间同极相斥、异极相吸的规律。 | ·制作指南针。 |
| 5.2 知道电能产生磁，探究影响电磁铁磁性大小的因素，了解电磁铁的应用。 | ·做改变电磁铁磁力大小的实验。 |

（6）能量的表现形式之六：能量的转换

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 6.1 知道任何物体工作时都需要能量，电、光、热、声、磁等都是能量的不同表现形式。 | ·列举能量的各种表现形式，包括生命世界以及地球与宇宙中所涉及的能量。<br>·说出一些常见物体工作时需要什么形式的能量，输出什么形式的能量。 |
| 6.2 认识不同形式的能量可以相互转化。 | ·讨论各种能量转化的例子，如电灯、电热器、电磁铁、电话、电动机、电池等。 |

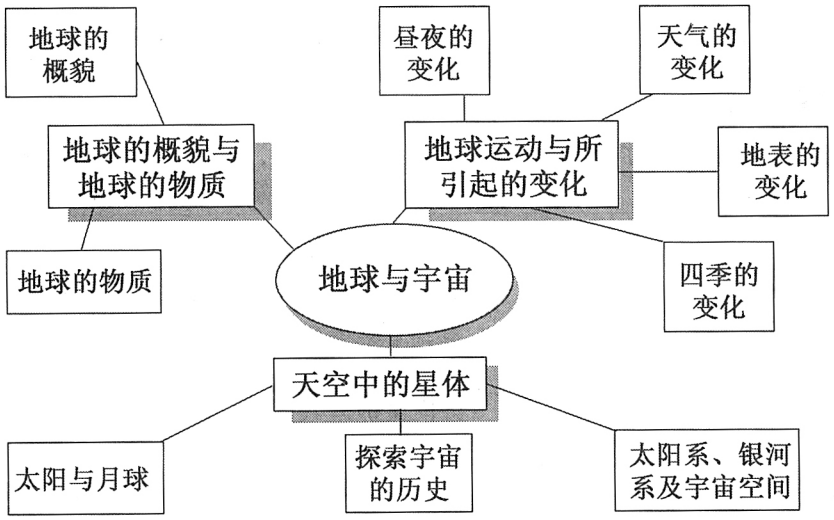
## 五、地球与宇宙

在低幼年段，儿童就从各种媒体接触到“地球”这个名词，科学课程有责任使小学生获得有关地球的更完整的印象，这包括了解地球的概貌和组成物质以及因地球的运动而引起的各种变化。让小学生用探究的方法研究地球物质的性质，不仅可以使他们获得有关的知识，了解科学探究的过程和方法，体验到探究的乐趣，还可以使他们对习以为常的地球物质“刮目相看”，意识到地球物质的价值和保护它们的重要性。

地球与宇宙还包括天空中的星体，这部分内容为小学生撩起了星空的神秘面纱。他们通过观察、记录太阳和月球的运动变化，探究它

们的运动模式，锻炼自己的毅力；他们通过了解人类对宇宙奥秘的探索，认识科学的进步和人类智慧的潜力。这部分内容的教学重点是点燃小学生的求知欲，这远比告诉他们太阳的直径、温度更重要！

## （一）地球与宇宙内容标准框图




## （二）地球与宇宙的具体内容标准

### 1. 地球的概貌与地球的物质

#### （1）地球的概貌

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 1.1 知道地球的形状、大小。 | ·观看从月球上拍摄的地球照片。 |
| 1.2 知道地球是由小部分陆地和大部分水域构成的。 | ·观看地形地球仪或世界地形地图。 |
| 1.3 知道地球内部有炽热的岩浆。 | |
| 1.4 了解人类对地球形状认识的历史。 | ·搜集资料，想象人类怎样知道地球是球体。 |
| 1.5 了解地球仪、地图的主要标识和功用。 | |

（2）地球的物质之一：岩石、沙、土壤

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 2.1 能用不同的分类标准对岩石进行分类。 | ·将各种不同的石头混在一起，尝试用不同的标准对其分类（如颜色、形状、质地等）。 |
| 2.2 知道主要的能源矿产、金属矿产及其提炼物的名称。 | ·观看矿石及其提炼物的标本。 |
| 2.3 知道土壤的构成。 | |
| 2.4 能设计不同土壤对植物生长影响的实验。 | ·种植豆类或洋葱，考察不同土壤对植物生长的影响；讨论实验中应注意的问题。 |
| 2.5 意识到人类生存与陆地物质的密切关系及保护陆地物质的重要性。 | ·编一份尽可能多地描述岩石用处的手抄报。<br>·调查沙在建筑中的作用。<br>·观看滥采岩石、滥施化肥、滥砍树木、乱埋垃圾的录像资料。<br>·讨论保护岩石、沙、土壤的措施，并与人类已有的措施相对照。 |

（3）地球的物质之二：水

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 3.1 知道自然界水资源的分布。 | ·观看地形地球仪。<br>·调查当地水资源状况。<br>·调查所生活的地区饮用水的来源情况。 |
| 3.2 知道水能溶解一些物质。 | ·做水的溶解性实验。 |
| 3.3 意识到水与生物的密切关系。 | ·讨论如果没有水，世界会是怎样的。<br>·观看干旱地区龟裂的土地及枯黄庄稼的照片。 |
| 3.4 欣赏自然界水体的美丽。 | ·观赏江、河、湖、泊、溪流、瀑布等水域景观的影像图片。 |
| 3.5 知道水域污染的危害及主要原因。 | ·观察生物生活在不同水质中的生存质量。<br>·实地调查当地水体的污染源（如废水、垃圾、清洁剂等）。 |

(4) 地球的物质之三：空气

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 4.1 能用一定办法证明空气的存在。 | ·自行设计证明空气存在的方法。 |
| 4.2 了解人类对空气性质的利用。 | ·收集资料，交流分享。 |
| 4.3 知道空气对生命的意义。 | ·联系空气对植物的作用，体验大气层对地球生命的意义。 |
| 4.4 了解人类活动对大气层产生的不良影响，意识到保护大气层的重要性。 | ·观看月球及其他行星上的环形山，猜测大气层对地球的保护作用。<br>·讨论保护大气层的措施，并与人类已有的措施进行对照。 |

2. 地球运动与所引起的变化

(1) 地球运动与所引起的变化之一：地球运动与天气变化

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 1.1 知道天气可以用一些可测量的量来描述（如温度、风向、风力、降水量、云量等）。 | ·讨论天气预报术语的含义；自制简单的风向仪、雨量器。 |
| 1.2 会用温度计、简易风向仪、雨量器进行观测，搜集有关数据，并能分析数据得出某些结论。 | ·定时观察、测量并记录一天、一周、一月的天气状况，绘制气温曲线图，交流有关发现。 |
| 1.3 探究雨或雪的成因。 | ·观察水受热蒸发成水蒸气，水蒸气遇冷凝结成水滴的实验；讨论自然界雨或雪的成因。 |
| 1.4 探究风的成因。 | ·观察热空气上升产生风的实验；讨论自然界风的成因。 |
| 1.5 体会到长期的测量和记录天气数据是非常有用的。 | ·讨论某大型运动会的时间安排。 |
| 1.6 欣赏美丽的天气。 | ·观察并绘制有关天气的图画；欣赏有关天气的美文；找和天气有关的谚语。 |
| 1.7 能列举天气变化对动物行为影响的实例。 | |
| 1.8 体验到天气对人类工作、生活的影响。 | ·讨论最喜欢的天气；讨论谁最关心天气。<br>·观看灾害性天气的图片或影片录像。 |

（2）地球运动与所引起的变化之二：地球运动与昼夜变化

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 2.1 知道地球在不停地自转，自转一周为一天，需24小时。 | ·讨论可以用什么方法证明地球在自转。 |
| 2.2 了解古人对昼夜成因的猜想与哥白尼的贡献。 | ·搜集古人对昼夜成因的猜想和哥白尼的有关资料，与同学交流分享。 |
| 2.3 探究昼夜变化对动植物行为的影响。 | ·观察花草、昆虫、家畜、家禽的昼夜行为变化。 |

（3）地球运动与所引起的变化之三：地球运动与地表变化

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 3.1 了解地球表面是在不断变化的。 | ·展示对某些山地的科学考察的发现，猜测其以前可能的地形。<br>·观看非洲、拉丁美洲板块图，猜测两板块以前可能的情况。<br>·观看溶洞、石蘑菇的图片，猜测其形成原因。 |
| 3.2 了解火山喷发现象。 | ·模拟火山实验，如加热用厚土豆泥覆盖的番茄酱，直至番茄酱喷出。 |
| 3.3 了解地震的现象。 | ·观看唐山地震、神户地震的图片或录像资料。<br>·讨论地震发生时该怎么办。<br>·模拟避震演习。 |
| 3.4 认识各种自然力量对地表改变的作用。 | ·做模拟岩石风化的实验。<br>·观看鹅卵石、钟乳石图片，猜测其形成原因。<br>·用沙盘、喷壶模拟雨水冲刷、河流搬运对地表改变的作用。 |
| 3.5 了解人类活动对地表改变的影响。 | ·查阅有关资料或访问当地老人，了解居住地地表的人为变化。 |

(4) 地球运动与所引起的变化之四：地球运动与四季变化

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 4.1 认识四季变化对动植物的影响。 | ·搜集受季节影响的动植物资料，用各种方式（如绘画、撰文、歌唱、图片剪贴）表达并交流。 |
| 4.2 了解四季变化与地球的公转有关。 | |

3. 天空中的星体

(1) 天空中的星体之一：太阳和月球

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 1.1 知道太阳是一个温度很高的大火球。 | ·测量向阳处和背阴处的温度并加以比较。 |
| 1.2 了解人类对太阳能的利用。 | ·查找有关太阳能的资料。 |
| 1.3 理解没有太阳，地球上就没有生命。 | |
| 1.4 知道太阳每天在天空中运动的模式。 | |
| 1.5 认识一天中温度和影子的变化与太阳的运动有关。 | |
| 1.6 能利用太阳辨认方向。 | |
| 1.7 知道月球是地球的卫星，知道月球每天、每月的运动模式。 | ·查找各种资料，分专题向同学展示有关月球的各种知识。 |
| 1.8 从各种媒体上了解更多的有关月球的知识。 | ·假想到月球旅行需带的物品和可能看到的现象。 |

（2）天空中的星体之二：太阳系、银河系及宇宙空间

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 2.1 知道太阳系的组成及九大行星的排列顺序。 | ·根据太阳系的示意图，用各色大小不一的橡皮泥排出行星的位置。 |
| 2.2 知道四季的代表星座。 | |
| 2.3 知道太阳系、银河系及宇宙的关系。 | ·观看夏夜的银河系或有关银河系及宇宙的录像。<br>·设计向外星系介绍地球情况的信息卡。 |

（3）天空中的星体之三：探索宇宙的历史

| 具体内容标准 | 活动建议 |
| --- | --- |
| 3.1 了解人类对宇宙的探索历史。 | ·搜集资料，交流讨论。 |
| 3.2 知道一些重要的探测宇宙的工具，意识到人类对太空的认识随技术的进步而深化和拓展。 | ·搜集并交流探测宇宙奥秘的工具及其功能的有关信息。 |
| 3.3 意识到人类为了探索宇宙奥秘付出的艰辛。 | ·观看“挑战者”号升空爆炸的录像片。<br>·搜集有关宇航员的图片或邮票，与同学交流或分享。 |
| 3.4 关注我国空间技术的最新发展。 | ·为我国载人飞船设计太空实验项目。 |

# 第四部分　实施建议

## 一、教学建议

### （一）把科学课程的总目标落实到每一节课

为了使科学课程的目标不再是口号，教师要把科学课程的总目标落实到每一节课，使每一节课成为聚沙成塔的沙，滴水穿石的水。

设计科学课的教学目标时应注意：

1．“用教材教”而不是“教教材”

“教教材”的教学，常常把目标单一地定位于教知识；“用教材教”则是在更大程度上把知识的教学伴随在培养能力、态度的过程中。科学课的目标设计要有“用教材教”的意识，这样，才能把科学探究、情感态度与价值观的目标有机地和科学知识目标结合在一起。

2．用不同的行为化动词表述不同类型的教学目标

为了便于考查教学效果，教学目标的主语最好是学生，谓语最好用可测的行为化动词，而且不同类型的目标用不同类型的动词。如“知道天气可以用一些可测量的量来描述”“会用温度计、简易风向仪、雨量器搜集有关数据”“体会长期的测量和记录天气数据是非常有用的”，三个目标分别用“知道”“会用”“体会”，明显地区分了知识、技能、价值观目标。

3．尽可能用表现性目标表达需长期积累才可能实现的目标

不可能指望在一节课内就能学会某一种技能或态度。因此，最好把“热爱大自然”这样的目标，分解为“观赏植物的花和叶”或“朗读有关星空的美文”。

### （二）把握小学生科学学习特点，因势利导

科学课程最基本的特点是从儿童身边的自然事物开始学习活动，

以形成对自然进行探究的态度、技能和获取关于自然的知识。

在科学教学中教师应注意：

1. 低估儿童学习科学的潜能比高估更可怕。儿童天生的好奇心是科学学习的起点，他们对花鸟鱼虫、日月星空的好奇心，只要善加引导就能转化为强烈的求知欲望和学习行为。而且，他们想象丰富、思维活跃。例如，中年级学生已经能够在头脑中把一个压扁的塑料球复原成圆球，也即借助想象对一个简单过程进行逆向思维。又如高年级学生能够初步建立用数据来检验某种假设或某种观点的思维方法。即使低年级学生也决不是一张白纸，他们在人生早年积累起来的经验是他们学习新事物的基础。

2. 鼓励儿童通过动手动脑“学”科学。心理学研究表明，对于儿童来说，态度的形成需要实践的过程，技能的形成需要反复的模仿练习，而知识的获取主要通过感性经验的积累。他们常常依靠动手操作来认识和理解世界，而他们所能认识和理解的也往往局限于他们自己可以动手操作的具体事物。因此，在科学教学过程中创设一定的情景、开展多样化活动是十分重要的。

3. 科学课的教学方法要富有儿童情趣和符合儿童的认知规律。教师的言语动作应力求形象、直观、生动有趣，引导儿童自己得出学习的结论，尽量少用或不用专业术语和抽象定义，尤其要避免在教学过程的初始阶段把结论告诉儿童。儿童的有意注意和坚持性尚在发展之中，所以课堂教学形式应灵活多变，课外中长期作业应简便易行。

4. 尊重儿童在科学学习中所表现出来的个别差异，根据他们的兴趣爱好、情感态度、知识能力等方面特点，因材施教，帮助他们实现个性化发展。这需要教师注意观察和研究小学生的行为。一个优秀的科学教师常常会弯下腰来倾听儿童的心声。

### （三）用丰富多彩的亲历活动充实教学过程

以培养小学生科学素养为宗旨的科学教育强调以学生参与的丰富多彩的活动为主要教学形式，这些活动应当是学生熟悉的、能直接引起他们学习兴趣的、精心选择和设计的、具有典型科学教育意义的。

通过这些活动的教学，可以让学生亲身体验一次科学发现、科学探究、科学创造的过程。

这些丰富多彩的活动在教学目标上应该把科学素养的各个方面融合在一起，既有知识教育的要求，又能体现情感态度与价值观的培养和科学探究的实践。活动在形式上因目标、内容、资源的不同可采取各种各样的模式，给学生创设多种亲历的机会。这些活动的选取要符合儿童的年龄特征和经验背景，按由近及远、由浅入深、由具体到抽象、由简单到复杂的序列编排。

一个这样的活动可能是一节课，也可能是几节课；可能在课堂上完成，也可能需要课外活动的配合。建议教师参考附录第二部分“教学活动的设计与类型”，从中选择合适的活动，组织教学过程；或按照活动设计要素与基本过程，自己创设新的活动类型。

### （四）让探究成为科学学习的主要方式

科学探究活动一般应掌握由简单到复杂、由教师扶着走到逐步放开、由模仿到半独立再到独立的过程逐步进行。要给学生一个由生疏到熟悉的过程，不要要求一步到位。在教学实施中，科学探究活动可以是全过程的，也可以是部分地进行，如某些课侧重在提出问题，进行猜想、假设和预测的训练，某些课则侧重在制定计划和搜集信息的训练。不必拘泥于每次活动必须从头到尾、按部就班地完成一个科学探究的全过程，要根据教学内容灵活掌握。

建议：

1. 教学中应注意对学生进行发散性提问题的训练，一般安排在探究活动的起始阶段。

2. 鼓励学生大胆猜想，对一个问题的结果作多种假设和预测。

3. 教育学生在着手解决问题前先思考行动计划，包括制定步骤、选择方法和设想安全措施。

4. 注意搜集第一手资料，教会学生观察、测量、实验、记录、统计与做统计图表的方法。

5. 注意指导学生自己得出结论，教师不要把自己的意见强加给学

生。

6. 组织好探究后期的研讨，引导学生认真倾听别人的意见。

### （五）树立开放的教学观念

作为科学课程学习主体的小学生，在面对纷繁复杂的科学世界时，会产生无比激情和盎然兴趣。教师必须尊重学生的意愿，以开放的观念和心态，为他们营造一个宽松、和谐、民主、融洽的学习环境，引领他们到校园、家庭、社会、大自然中去学科学用科学。科学课程的开放性，表现在时间、空间、过程、内容、资源、结论等多方面。

不要把学生束缚在教室这个太小的空间里，教室外才是孩子们学科学用科学大有作为的更广阔天地。

教师不要把上下课铃声当做教学的起点和终点，小学生探究科学的活动往往不是一节课所能完成的。

学生对问题已有的经验和认识是重要的教学前提，同时要重视引导学生在课后开展后续活动。

要拓展学生的信息渠道，广泛利用存在于教科书以外的各种资源。

不要拘泥于教科书上规定的教学内容，孩子眼中的科学世界永远是妙趣横生的。

要让学生知道科学探究的答案有时不是惟一的，要允许学生存有己见，既关注别人的答案又反省自己的答案。

### （六）悉心地引导学生的科学学习活动

以探究活动为核心的科学教学过程，不再是教师照本宣读教科书和刻板地执行教案的过程。教学要在一定的情景中展开，学生会提出许多教师意想不到的问题，教学过程中也会出现许多难以预料的情况。这对科学课教师提出了新的更高的要求，需要教师能够根据学生的实际情况、教学活动中实际发生的事件，有效地推动学生的科学探究活动，创造性地驾驭课堂。（参见附录三案例 1.2）

建议：

1. 重视学生的学习基础、从生活经历中提出的鲜活问题以及教学与周围环境的和谐，要能够根据这些情况适当地调整、补充教学计划和教材内容。

2. 亲身介入并认真观察学生的科学探究活动，随时掌握他们在活动中所取得的进展、面临的困难和出现的问题。

3. 对活动的状况及时作出判断，并决定应当采取的指导策略。

4. 把确有价值的和学生在探究中产生的问题及时地纳入教学内容之中，使之适应学生的学习需要。

5. 根据学生在科学探究活动中的新情况，适当地修改活动方案，调整教学进程，使教学具有灵活性、变通性和针对性。

6. 不过早地出现结论，肯花时间让学生对某一个感兴趣的问题进行深入的探讨，保证学生有足够的探究时间和体验的机会。

### （七）充分运用现代教育技术

随着科学技术的发展，我们的教育环境和学生的生活环境都发生了巨大的变化，对教学提出了新的要求。

现代教育技术能进一步激发学生的学习兴趣；能针对学生学习能力的差异调整教学进度，提高学习效率；能培养学生的自我教育能力，为终身教育打基础；能为学生提供更多的高质量的科学信息；能为教师提供更多样、更先进的教学手段……现代教育技术为今天的教学开拓了广阔的天地。

在一切有条件的地方，科学课程的教学应尽可能地运用以下方面的现代教育技术：

1. 各种音像资源。如幻灯、投影、录音、录像、广播、电视等，它们可以为学生提供许多无法亲身体验的信息，开阔学生的视野。

2. 计算机软件。各种计算机辅助教学软件、文字处理软件、数据库软件、画图软件、教学评价软件，甚至包括某些智力游戏，都是很好的教学资源或工具。如可以用计算机模拟来代替一些在实验室无法完成的实验，在科学探究活动中用数据库来记录和整理数据，用文字

处理和画图软件来表达结论。教师可以使用现成的软件，也可以为满足特定教学过程的需要而开发自己的软件（课件）。（见附录三案例2.3）

3．网络。包括各种局域网（如校园网、地区网）和国际互联网，可以充分实现资源共享。如可以利用校园网发布气象消息，建立学生自己的科学网站。互联网上存在大量的科学方面的信息，还有一些互动性的科学学习项目。所以，只要有条件，教师应积极引导学生充分利用这些资源。同时，这也可以锻炼学生搜集信息的能力。（见附录三案例2.2）

但是，现代教育技术的运用不是为用而用，首先必须是为教学内容服务的，是教学过程与方式的有机成分，只能在必要的时候、采用恰当的形式进行，千万不要滥用。此外，尤其对小学生学习科学而言，亲历探究过程、获取第一手经验是极为重要的，不能用高新技术代替一切。亲手饲养小动物的感觉与玩电子宠物的感觉毕竟是不同的。

## 二、评价建议

### （一）充分明确评价的目的

科学课程的教学评价，其主要目的是了解学生实际的学习和发展状况，以利于改进教学、促进学习，最终实现课程宗旨，即提高每个学生的科学素养。这样的评价不同于传统的评价——单纯由教师对学生的学业成绩进行分等排队的做法，势必引起评价主体、评价内容、评价方法和评价时机等方面的一系列变化。

1．评价主体的多元化

学生将参与教学评价，反思自己的学习状况，并对教师的教学状况提出自己的看法；学生家长、教育管理部门、科技管理部门以及社区有关组织和人士也将被邀请参与对科学课程的组织、实施、方法和效率等的评价；教师在教学评价中仍将发挥重要作用，但是不再充当裁判员的角色，而是学生科学学习的伙伴和激励者，同时又是自己科学教学的调控者。

2．评价内容的全面化

评价要依据《标准》，要涵盖科学素养各方面的内容，既要考察学生对科学概念与事实的理解，又要评价学生在情感态度与价值观、科学探究的方法与能力、科学的行为与习惯等方面的变化与进步。

3．评价方法的多样化

单纯的书面测验和考试已经不能适应科学课程的发展，运用多种方法对不同目标、不同内容进行教学评价势在必行。多样化的评价方法可以参考本《标准》的建议，可以借鉴他人成功的经验，也可以由科学教师、学生和其他相关人员来发明、创新——凡是有利于提高学生科学素养的评价方法都应得到肯定与赞赏。

4．评价时机的全程化

科学课程的教学评价主要是为了促进学生的学习和发展，因此评价就不能仅在学习过程结束后再进行，而必须伴随于教学过程之中。这就需要教师随时关注学生在课堂上的表现与反应，及时给予必要的、适当的鼓励性、指导性的评价。

### （二）准确把握评价的内容

科学课程评价所包含的内容是根据《标准》的总目标、分目标和具体内容目标而确定的。这些内容集中反映了一个学生经过3～6年级的科学课程学习后其科学素养所应达到的水平。

1．科学探究方面

应重点评价学生动手动脑“做”科学的兴趣、技能、思维水平和活动能力。具体可以评价他们参与科学学习活动是否主动积极，是否持之以恒，是否实事求是；观察是否全面，提问是否恰当，测量是否准确，设计是否合理，表达是否清晰，交流是否为双向或多向的；搜集、整理信息、进行合理解释的能力怎么样，动手能力怎么样，同伴之间交往合作的能力怎么样。要注意鼓励小学生进行科学探究活动，理解科学探究过程，获得科学探究的乐趣，逐步提高他们的科学素养，而不要强调小学生科学探究的结果或水平。

2．情感态度与价值观方面

应重点评价小学生科学学习的态度。具体可以评价他们的学习兴趣是否浓厚，学习动机是否强烈；能否尊重事实尊重证据，能否大胆想象勇于创新；是不是乐于合作与交流，乐于采纳别人的意见，乐于改进自己的学习或研究；能不能关心科学技术，热心参与有关活动，发展对自然和社会的关怀和责任感。

3．科学知识方面

应重点评价小学生对生命科学、物质科学、地球与宇宙科学诸方面最基本的概念和技能的理解过程和应用情况，而不是检查学生最终记住了多少信息。

### （三）灵活运用评价方法

科学课程的评价以真实的日常教学为基础，充分利用所有正常的课堂教学活动和课外实践活动，全面反映学生实际的学习和发展状况。可供采用的评价方法主要有：

**教师观察**：科学教师应注意观察学生的科学学习表现，据此安排教学内容，调整教学进度，改善教学方法，必要时开展个别教学指导。长期、系统的观察应有记录。

**与学生谈话**：科学教师、教育管理者和家长以平等的身份向学生询问一些开放性的问题，了解学生对这些问题的看法或想法。

**杰出表现记录**：教师和学生对科学学习活动过程中有特殊意义或价值的信息（如学生的超常表现、独特见解、科学创意等）及时记录在案，供终结性评价时参考。

**测验与考试**：测验与考试在科学课程的评价中有两种用法：一是在学习开始前对学生的已有知识经验进行摸底；二是在学习告一段落时对学生的学习结果进行总结。要改变过去以知识记忆为主的书面考试方法，注意新情景的运用，针对不同的要求，采用口试、笔试、现场操作等方法，着重检查学生分析、解决实际问题的能力。

**活动产品分析**：学生科学学习活动的一切结果都可以用来评价。例如，科学课笔记、科学图画、科学诗文、科学概念图、科学实验报

告、科学调查报告、手抄报等等，通过学生的自评和互评，逐步学会分析个人科学学习的特点，以利扬长避短。

**学生成长记录袋：**由教师或学生收集学生的学习结果，如科学观察日记、科技小制作、科学报告等等，由此可以把握学生学习与发展的轨迹。

**评定量表：**即教师根据学生某一活动的表现，直接对其结果作出评定。这种评定可以是描述性的，也可以是程度、等级或数值，分别称为定性量表、程度量表、等级量表和等值量表。

**作业法：**即教师提供一项作业任务，从学生完成该作业的质量判断其有关水平与能力。作业法从形式上可分为短周期与长周期两种。

短周期作业：指教师提供某一作业任务，学生当堂完成。教师通过现场观察其完成作业的速度、质量与效果，评价其某些方面的水平与能力。

例：教师向学生提供一句话，“堆肥是有机物腐败的结果”，让学生提出一个研究题目，设计一个模拟实验方案，并对实验结果提出猜想。

长周期作业：指教师布置作业任务，学生从设计、实施到报告可以经历一段时间（从几天到几个月），其间教师参与全程指导，并根据学生对指导的依赖性和表现，对其有关方面作出评价。

例：教师要求学生针对居住区周围的环境提出一个课题进行研究，并报告研究结果及其价值。

**评议法：**涉及学生情感态度与价值观等方面的指标，除上述方法外，还需采用评议法，即先由学生按指标要求自评，然后组成小组让学生互评，最后教师可根据学生自评与互评的结论，参照观察记录、考试与作业情况，作出综合评定。

## 三、课程资源的开发与利用

为了使小学生的科学学习具有广阔的智力背景，科学教育不能局限于传统意义上的教材，必须利用与开发多种多样的课程资源。

科学教育的课程资源无处不在，无时不有。从空间上可分为学校资源、家庭资源和社区资源三类；从性质上包括人、物、环境三大资源。各级教育主管部门要充分调动教师、家长、学生和其他社区成员的积极性，并根据农村和城市学校特定的自然环境和人文环境，以多种途径、多种方式、多种渠道开发与利用丰富的课程资源，共同促进小学生科学素养的提高和发展。

### （一）学校课程资源的利用与开发

学校课程资源可以分为教室内的课程资源和教室外的课程资源两类，主要包括实验室、科学教室、图书馆、阅览室及其配备资料，学校建筑、走廊的环境布置，花草树木、生物角、科技景点等等。

学校课程资源利用与开发的途径和方式有：1. 注意校藏书刊的结构（增添科技藏书），更新科学教育设备；2. 充分利用校内的土地，开辟科技、劳技教育基地（如百草园、气象站、饲养园地等）；3. 在校园内设计并建立科技景点（如太阳钟、风力发电机、科技雕塑等）；4. 利用在科技方面有特长的教师，积极开发有关的校本课程。

### （二）家庭课程资源的利用与开发

家庭里也存在着丰富的科学教育资源，主要包括家长的阅历与职业背景、家庭饲养与种植的动植物、家庭科技藏书等。

家庭课程资源利用与开发的途径和方式有：1. 丰富家庭的科普读物，关注科技资讯信息，引导孩子建立自己的小小图书馆，并提高其利用率；2. 鼓励家长和孩子一起对家庭饲养与种植的动植物进行一些简单的科学探究活动；3. 家长尽可能带孩子接触大自然，接触社会，进行社会实践。

### （三）社区课程资源的利用与开发

社区课程资源主要包括科技工作者、工厂、农场、田园、科技实验基地、高新企业、植物园、动物园、科技场馆（如图书馆、科技馆、博物馆、少年宫、农技站等）、大专院校、科研院所等。

社区课程资源利用与开发的途径和方式有：1. 开展改善社区环境的科技活动；2. 与社区科研、企事业单位建立联系，共建科技活动场所，开展现场科技教学活动；3. 聘请科技人员和专家担任学校科技活动的指导教师，聘请家长中的科技工作者定期向学生作科普讲座；4. 组建学生科技团体，利用社区资源开展科普宣传和实践活动。

## 四、教材编写建议

本《标准》是编写科学教材的依据。教材编写者需充分领会和掌握《标准》的基本思想和各部分内容，并整体反映在教材之中。教材编写者也需发挥自身的主动性和创造性，为满足我国不同地域、不同经济发展水平地区学生的需要，编写出具有不同风格和特色的科学教材。

内容的选择、组织和呈现方式是教材编写过程中需重点考虑的问题，其中涉及与教材编写有关的理念和相关技术。对此，《标准》提出如下的原则和建议。

### （一）关于内容的选择

《标准》已将教学内容划分为科学探究、情感态度与价值观、生命世界、物质世界、地球与宇宙五大部分，并在内容标准中规定了各部分的具体内容标准。这些具体内容标准说明了通过各部分内容的学习，学生所应达到的水平状况，而不是教材的具体内容。教材编写者的任务是选择相应的教学内容去帮助学生努力达到这些水平。建议：

1. 选择有利于学生亲历科学学习过程的内容

科学课程在培养小学生科学素养的时候，重点不在于科学知识体系的传授，而在于通过引导学生亲身经历科学探究的过程，激发对科学的兴趣，形成科学的态度和科学探究的能力。科学教材应注意选择那些能够引起他们对自然事物和现象动手探究的欲望，有利于发挥他们在学习中的主动性，适合于形成发现问题、解决问题、得出结论的学习过程并便于开展观察、实验、栽培、饲养等活动的有关内容，以

向学生提供亲历科学探究的机会。

2. 从小学生原有经验出发，选择学生便于体验、能够理解的内容

小学生的科学学习活动具有明显的年龄特征，他们对于自然事物与现象的把握是很具体的，只有便于体验和理解的内容在他们科学素养的形成过程中才有意义。因此科学教材的内容要注意从儿童身边的自然事物和现象中选取，以便于他们以生活经验和周围环境为基础进行探究活动。这些内容还要能够满足他们的好奇心，考虑他们原有的经验基础和具有适合于他们心理、生理发展需要的活动种类和活动方式，以利于他们更好地感受和体验科学。

3. 选择最必要的基础科学知识、基本技能

科学教材的内容应根据基础和基本的原则进行精选。注重基本的科学事实和原理以及科学领域中对学生后继学习和终身学习最有影响的概念和对他们形成科学地看问题和想问题的方法具有典型意义的活动，为他们长大成为有科学素养的合格公民打下坚实的基础。

4. 选择有利于培养学生情感态度与价值观的内容

情感态度与价值观的培养是科学课程所要实现的主要目标之一，而情感态度与价值观的培养离不开具体生动的学习情境，也需要具有相应的活动设计和要求，因此在选择教学内容时，要有意识地关注那些蕴含了情感态度与价值观培养因素的教学内容，并将之充实到教材中去。

5. 选择具有时代感和社会普遍关注的有关内容

科学教材要注意摒弃那些已经陈旧和过时的教学内容，吸收和反映科学技术发展中的新成果、新话题，社会生活中人们共同关注和亟待解决的问题，以使学生从科学课程的学习中增强社会责任感并真实地感受和体验科学的本质及科学、技术和社会之间的关系。

6. 选择具有综合性、关联性的内容

综合性和关联性的内容能够整合科学教育的多个目标，使学生的学习情境更贴近于真实的生活，对于小学生形成科学的自然观，建立事物间的联系，学会将所学到的知识运用于丰富多彩的现实生活具有

重要的意义。科学教材要注意选择那些有助于实现多领域学习目标的内容，全面提高学生的科学素养。

### （二）关于教材的组织

《标准》只给出了学生在科学探究、情感态度与价值观、生命世界、物质世界、地球与宇宙五大部分的具体内容标准，没有规定所应落实的年级，更不是教材内容的排列顺序。这些具体内容标准是教材编写的基本要素，可以由教材编写者按照一定的构想自由地加以组合和构建。建议：

1．体现小学生以探究为核心的科学学习过程

提倡以探究为核心组织科学课程的教学，是此次科学课程改革的重要思想。教材内容的组织，要从便于学生的探究性学习出发，而不是从知识体系出发。要通过有计划、有步骤地展现教学情境，引导学生带着兴趣和关注去观察自然界的事物和现象，让他们在开展实验与调查、交流与分析和最终形成结论的过程中进行科学课程的学习。在必要的时段，也需要组织适当的内容，形成一个有序的结构，让学生亲身经历完整的科学探究过程。

2．符合小学生认识事物的特点和规律

教材要以小学生先前的经验为起点，从他们熟悉的具体事物中展开学习内容，并帮助他们逐步发展认识较为抽象的概念和理性规律的能力。教材内容的组织，要遵循由易到难、由具体到抽象、由简单到复杂、循序渐进的原则，与小学生的认知结构和心理发展水平相适应，并充分促进他们在原有基础上的发展。

3．有机地整合科学课程的各项目标

教材在进行教学内容的组织时，要统盘考虑《标准》中所规定的科学探究、情感态度与价值观、科学知识目标，将相关内容以综合主题的形式有机地加以整合，形成一个个教学单元，使学生在学习过程中各方面都能得到发展。

4．为小学生自由地展开学习过程提供适当的条件

教材要向学生提供开放的、主动思维的空间，给他们的活动留有

充分的余地。例如，要有机会让他们选择感兴趣的探究问题，鼓励他们从探究的过程中生发新的问题并发表自己的独立见解。对于教材中的内容也要允许师生选择，并充分考虑学校教学的实际进程，在课时安排上留有余地。

5．教材要具有科学而合理的逻辑结构

教材的逻辑结构反映了教材编写者的主要设计思想，与科学课程的教学活动密切相关，应引起教材编写者的足够重视。目前世界各国科学教材的逻辑框架是多种多样的，各有其特点，在编写教材时可作为参考和借鉴。

（1）以探究能力发展为主线的科学教材

这类教材从内容的选择到组织都体现了以科学探究为中心，以努力促进学生探究能力的发展为目的，强调探究活动的连续性。

（2）以儿童生活经验发展为线索的科学教材

这类教材从儿童的视野组织材料，按照他们生活经验圈的不断扩大逐步展开教学内容，逐渐增进儿童对科学的了解和认识。

（3）按学生知识背景与认知发展为线索的科学教材

这类教材是在生命世界、物质世界、地球与宇宙内容中分别找出与学生知识背景和认知特点相对应的学习材料，把这些材料按照由浅入深、由简单到复杂的顺序排列，最终形成一定的知识体系。

（4）以提供学习素材为特征的科学教材

这类教材把教学看成是教师的创造性劳动，只提供生命世界、物质世界、地球与宇宙内容中具体的事实或相关内容，在教学中由教师按照某种教学目的自行组织。

（5）以科学概念体系为线索的科学教材

这类教材从某一科学领域的基本概念出发，按照逻辑体系推演出定理、原理、法则、规律等，作为组成教材内容的主要线索。

（6）以统一的概念与过程为线索的科学教材

这类教材以若干基本的、科学的、统一的概念与过程为线索组织，如物质与能量的转换、系统、守恒、结构与功能、演化等，目的在于

促进和加强科学概念和原理的学习，使学生逐步掌握理解自然界的强有力的思想武器。

(7) 以科学方法为线索的科学教材

这类教材突出了掌握科学方法的重要性以及科学方法的多样性。通常围绕一些基本的科学研究方法组织材料，如观察与实验、比较、参照、归纳、推理、联想、模型与模拟、感受规律、认识规律、计划、分析、探究等。

### (三) 关于教材的呈现方式

科学教材的呈现方式应当突出小学生的特点，要生动、活泼，富有启发性和趣味性，对小学生具有吸引力。采取何种呈现方式可以由教材编写者自由选择，《标准》只作如下建议：

1. 需要从小学生观察世界的角度、自主学习的角度和科学学习活动的方式来表述，而不是沿用成人的角度、教师为中心的角度和接受式学习的方式来表述。

2. 要用描述的方式阐述科学的概念和事实，避免出现抽象的定义。科学探究和情感态度与价值观的教育要有机结合在活动之中，让学生从参与、体验和探究中去内化，而不作为一种结论去记忆和背诵。

3. 一般不以结论加验证的方式展开教学内容，而要尽可能通过设计相应的活动引导小学生通过探究自己得出结论，给他们的自主学习留有充分的空间。

4. 充分考虑小学生学习方式多样化的需要，内容载体要富有儿童特点并且多样化，如童话、诗歌、谜语等。体例要实现陈述、分析、提问的综合运用，文字、插图、实验、练习的相互配合，并能够引起学生的兴趣和关注。

## 五、教师队伍建设建议

### （一）加强科学教师的职前与职后培训

由于科学课程承担着培养小学生科学素养的重任，在整个小学教育中的地位越来越重要，因此提高科学教师的素质与水平就显得非常紧迫，不能再让上不了语文、数学课的教师教科学，必须逐步建设一支专职的小学科学教师队伍。

当前，首先要做的是在中等与高等师范教育中设置和科学教育有关的课程，以保证新任的小学科学教师有充分的科学知识基础与能力水平。对现任小学科学教师，要设立专门的上岗培训计划，按《标准》中规定的必须具备的科学素养设计培训课程与教材，分期分批实施上岗培训，建立相应的资格考核制度，持合格证上岗。争取经过3～5年的努力，使小学科学教师的水平上一个台阶，能基本胜任科学教育的需要。

### （二）理解和支持科学教师的工作

科学课程要求教师带领学生开展各种活动，需要为学生准备大量的活动器材和实物材料，自制教具、学具；特别是现场考察、参观访问等活动，更要事先踏勘路线及场地；科学教师一般还要负责管理科学教室、科学实验室及教学仪器，这需占用大量的时间和精力，建议以一定的课时数计入工作总量。要保证科学课教师有足够的时间和良好的精神状态做好教学和辅导工作。各地教育行政部门及学校校长应充分认识科学教师工作的重要性，不要把科学课当成副课，应在排课、进修、工资待遇、职称评定等方面与其他学科同等对待。

## 六、关于科学教学设备和教室的配置

科学课程是实践性很强的课程，教师需带领和指导学生进行大量的观察实验、动手操作等活动。因此，每所学校必须开设科学专用教

室，并配备相应的仪器设备，乡镇中心以上小学要按国家仪器配备目录一类标准配备，村级小学也要达到二类标准。为落实《标准》的要求，学校应为教师自制教具和学具提供物力和财力保障，支持教师搞好教学工作。

建议有条件的学校在原有自然实验室的基础上，增设或改建为科学教室，其间设置科学参考书籍、图册、图片，各种常用工具和制作材料，学生搜集来的各种废旧包装容器，小生物角、沙盘模型及学生制作的各种标本。此间科学教室既作为实验室，又作为学生“动手做”的活动场所，也是工具库、材料库及成果展览室，是孩子们科学活动的天地。

# 附　录

## 一、关于具体目标中行为动词的定义

1．涉及情感态度与价值观的具体目标，其行为动词主要用体验、意识

| | |
|---|---|
| 体验 | 指学生在参与科学学习与探究活动中获得情绪感受，并融入自身的经验之中。它强调学生亲历过程，伴有情绪反应，并对原有经验发生影响。 |
| 意识 | 指学生知道某一概念及其价值，并把它纳入判别标准，用于指挥或规范自己的行为。 |

2．涉及科学探究能力的具体目标，其行为动词主要用会、能够

| | |
|---|---|
| 会 | 指学生知道规则、方法或程序，能正确操作，大多用于技能目标。 |
| 能够 | 指学生掌握规则、方法或程序，胜任操作，大多用于科学探究能力的目标。 |

3．涉及知识的具体目标，其行为动词主要用知道、认识、理解

| | |
|---|---|
| 知道 | 指学生能说出、写出或识别所学的内容。 |
| 认识 | 指学生在经历认知过程的基础上，对所学内容有一定程度的反应。 |
| 理解 | 指学生懂得所学内容的道理，往往表现为可以举例、类比、解释、概括或应用。 |

## 二、教学活动的类型与设计

小学科学教学除了讲授之外，还有多种活动：

**搜集信息**　搜集科学信息资料是学生学会自主学习，拓展知识，进行判断、推理和论证的必不可少的学习过程和方式。可以由教师指定或学生们一起确定一个他们感兴趣的主题，如关于恐龙，让他们自己确定研究关于恐龙的什么问题，然后指导他们自己去搜集关于恐龙的资料，再用各种表达方式汇报他们的成果。

**现场考察**　把学生带到某现场，从参观者的角度考察现场的情景，给学生提供亲身体验的机会。教师应关注学校周围新发生的与科学教育相关的事件、工程、环境问题等教育资源，组织学生到现场进行教学。如：带学生到某建筑工地观看各种机械施工作业的情景，农村春耕或秋收的情景，某地区河段严重污染的情景，垃圾场、污水处理场等。指导学生写出现场考察报告。

**自然状态下的观察**　自然状态下的观察是指不对观察对象施加任何影响的观察，它是小学生获取感性认识的重要活动方式。通过观察，学生可以感知事物的外部特征，提出问题甚至发现一些规律，如观察蚂蚁的行为、月相的变化、叶脉的形状等。

观察时要注意给学生留有足够的时间，还应注意和语言的描述、文字的记录、测量工具的运用相结合。对观察的目的性和观察程序也应给予具体的指导。

**实验**　实验的基本特征是有意识地改变某种变量，控制其他变量，探寻改变变量和结果之间的因果关系。科学实验可以分为验证性实验（如验证植物生长和阳光的关系）、模拟实验（如模拟火山喷发）和探究性实验（如探究音乐对植物生长的影响）。在强调创造能力培养的今天，应大力提倡探究性实验。

**专题研究**　专题研究是小学生开展科学学习活动的一种类型。对小学生而言，不管前人是否已经作了研究，只要是他们不知道而又想要知道的科学问题，都可以给他们提供研究机会。师生共同拟定某

一主题，如纸的专题研究、布的专题研究等。在一个专题中，可以由学生提出一系列的子课题，再由小组或个人分头去研究。如关于纸的研究，可以分成以下的课题：纸的发明和古代造纸术，纸的种类、性质和用途，对不同纸的吸水性的研究，自己造几张纸等。指导学生将研究过程和研究结果写出报告。

**情境模拟**　为了使学生对某种科学事物产生直接体验，人为地创设某种情境，由学生亲身经历一次仿真性演习活动。如发生地震时的自我保护性躲避和疏散演习、火灾自救及消防灭火演习、外伤自救互救演习；让学生蒙上眼睛，体会眼睛的功能；让学生敲击石块，模拟人类祖先打造石刀石斧，用自制的石刀石斧切割麻袋片。情境模拟可以是少数人表演，大多数人观看，也可以让每个学生轮流参与。重在情感体验，同时习得相关的知识技能。

**科学小制作**　科学小制作一般结合某个研究专题进行，如在对不倒翁进行研究时，做一个不倒翁；在对镜子进行研究时，做一个潜望镜或万花筒；在对小灯泡电路进行研究时，做一个小台灯等。鼓励学生利用身边废旧物品等简易材料搞科学小制作，以促进学生运用所学知识，发展操作技能和情趣。小制作可以是课堂上的教学内容，也可作为课后的作业。鼓励学生有所创新，同样的内容用不同材料做，同样的材料可以做成不同的东西。科学小制作是对学生成绩考核的重要内容。

**讨论辩论**　讨论和辩论是学生日常学习活动中常见的方式，也可作为某些专题研究活动的主要课堂教学类型。教师要给学生创造机会进行正常的讨论和辩论，营造平等、和谐、互相尊重的氛围，使学生敢于发表自己的看法又善于倾听别人的意见。

讨论可以是小组的也可以是全班的。辩论一般是在持不同观点的正反两个方面之间进行的。教师不要做裁判，要因势利导，鼓励学生积极参与，要帮助和训练学生学会提问，学会参与讨论。特别要给那

些不爱发言和不善发言的学生以发言的机会，以激发他们交流的意愿和提高他们的表达能力。

讨论和辩论都要有明确的主题，主题应是学生感兴趣又符合学生实际水平的话题，要指导学生做好充分的准备，在辩论中与主题无关的话题要控制，防止跑题。

**种植饲养**　种植和饲养是小学生乐于从事的实践性活动。科学课应给学生提供机会，让他们从事力所能及的种植饲养活动，从中获得直接感知和技能、乐趣方面的发展。如花生、向日葵、萝卜、牵牛花、草茉莉等的种植；金鱼、蝌蚪、蚕、蝴蝶、蟋蟀、大白鼠、鸽等的饲养。农村地区可以结合当地生产实际开展小型种植饲养活动。

种植饲养活动可以是课上的教学内容，也可以是学生课后的兴趣活动，教师要给予鼓励和指导，必要时还可以搞技术经验交流会、请技术人员指导、查找有关技术资料、作专题报告等配合性活动。

**科学游戏**　科学游戏主要用于低中年级，一般是在某些课堂教学进行中某一环节所采用的活动方式。如踩影子游戏、手影游戏、玩磁铁游戏等。科学游戏带有“玩”的色彩，又与所要学习的科学内容有关系，游戏是活动方式而不是目的。要让学生“玩”得开心，又要诱导他们从中悟出科学道理。

**信息发布会、报告会、交流会**　作为小学生科学学习的典型经历活动的信息发布会、报告会、交流会，是给学生提供一种机会，让他们根据主题搜集整理资料，写出报告文稿，在全体学生面前表达自己的研究发现，可以是少数学生讲给大家听，也可以是多数学生参与的交流活动。要鼓励更多的学生参与，也可以小组为单位集体准备，选派代表发言。要营造一种民主的科学交流的氛围，让学生尝试、体验科学交流活动的精神享受与乐趣。选题可以是上课的内容，也可以是学生们感兴趣而又关注的科学话题。

**参观访问**　参观访问应是科学课必要的教学活动，是把学生带出教室走向大自然和社会，充分利用各种教育资源培养学生实践能力的极好的活动形式。如参观自然博物馆、科技展馆、工厂、矿山、农

场、林场、养殖场、农机修造厂、水电站、各种建设工地；访问科技工作者、工厂技术人员、农村专业户等。

参观访问活动前，教师应先做好准备工作，了解参观地点、访问人物的情况及其教育价值，向学生提出必要的要求。活动结束后，可采取多种方式进行交流，以求收到最佳的教育效果。

**竞赛**　竞赛是学生乐于参与的活动形式，可以是知识性竞赛，也可以是技能性竞赛，还可以开成“头脑运动会”。教师可以把教学内容组织成竞赛活动，由学生自己准备，以小组为单位推举代表参加竞赛。如教师给出20分钟时间让学生认识人体全身骨骼的名称，20分钟后各组推举代表参加关于人体骨骼的知识竞赛，可以设必答题、抢答题等，教师评判各组所得分数，选出优胜小组。也可与课外科技活动相结合，给出几个选题，学生自愿报名参加“头脑运动会”“科学奥林匹克运动会”，选题多为带有创造性的、动手动脑的科技小实验、小制作。

**科学欣赏**　科学欣赏是由师生共同搜集某一科学专题的故事、诗歌、散文、绘画、摄影、电影、电视、多媒体等作品，大家共同欣赏，进行评议。内容可以是课堂教学内容的延续，也可以是学生感兴趣并关注的话题，如珍稀动植物、美丽的雪花、地形地貌、星空、航天航海、纳米技术、基因等。

**社区科学活动**　鼓励和组织学生积极参加社区科学活动，这是科学、技术、社会相结合的最好活动方式。如社区内的卫生防疫宣传活动以及人口普查、治理环境污染、植树造林、治沙种草、兴修水利、农田基本改造、试种农业新品种、推广农业新技术、灭鼠、灭蚊、灭蝇、灭蟑螂、防治白蚁、防治果木病虫害等。组织学生参加社区科学与技术活动可以成为学生的学习内容，也可以是学生的课外科技活动内容。要充分利用社区科学教育资源，把学生带向社会。

**家庭科技活动**　家庭科技活动是学生在家里从事的科学技术活动，这是学生科学学习的有机组成部分，农村的家庭科技活动也可以是家庭经济活动的一部分。很多教学内容除课堂教学完成的部分外，

有一部分还要让学生在家里完成。如观察一个月的月相变化，种花生、养蝌蚪等种植、饲养活动，小发明、小制作等作品的制作活动等。有些是为课上学习活动所做的准备工作，如采集标本，搜集学习用品、学习材料，做某些课题的前期观察实验等。鼓励和支持学生为改善生活质量和家庭生活环境所做的家庭科技活动，如学生参与居室装修设计、电路设计、美化居室设计等。家庭科技活动还包括指导学生个人兴趣性活动和探究性活动，如制作飞机、舰船、车辆、建筑模型和学习无线电技术、电脑等。

**角色扮演**　为了使学生理解科学事物的相互关系和对某些科学及科学与社会问题的讨论与决策，并产生情感体验，由学生扮演某些科学事物的角色，在课堂上进行表演活动。如在学习动物如何保护自己的内容时，由多数学生扮演鹿，跪在地上“吃草”，几个学生扮演猛兽（戴头饰或卡片），让学生表演鹿见到猛兽时的自我保护动作。在学习日食、月食和月相变化时，由学生扮演太阳、地球、月亮，表演三者运动的关系。学习治理水污染时，可以让学生分别扮演市民、企业家和政府官员的角色，各自发表对水污染治理的不同立场和意见。

**科学幻想**　科学幻想是给学生以发挥丰富的想象、进行某一专题的科学创作的机会，可以是科学设计、科学童话、科学想象画等不同形式。如未来的月球世界、未来的城市、太空旅行、未来的交通、未来的医学、未来的生物工程等。

## 三、案　例

1. 关于科学探究的案例

**例 1.1**

去年夏初，我们这里流行鸡瘟，蛋鸡大量死亡。我家一窝鸡突然也有几只染上了鸡瘟。爸爸到兽医站买回 20 多元治鸡瘟的药，但给鸡喂后效果不佳，结果我家也死了 10 只鸡。爸爸妈妈担心一窝鸡都会染上鸡瘟，愁眉不展。

一天放学回家，我发现鸡群中有几只鸡特别有精神，一点儿也不

打蔫。**（提出问题）**这引起了我极大的兴趣，暗下决心认真观察其中的究竟。

从这天起，每天放学一回家，我就寻找这几只鸡，并没有发现有什么异样的表现。只是这几只鸡经常远离鸡群，跑到邻家的菜地去觅食。我发现韭菜畦里的土松松的，并且有些小窝窝，仿佛鸡在那里钻过，而韭菜却高的高，矮的矮，参差不齐，有鸡啄过的痕迹。难道韭菜对预防和治疗鸡瘟有作用？**（假设和预测）**我抱着尝试的心理开始做试验。首先选两只病鸡作为试验对象，从菜园里割回一小把韭菜，把韭菜捣烂撮成豌豆般大小、鸡刚好能够吞下的丸，一天分早、中、晚3次定时定量（每次3丸）给两只病鸡喂药。**（制定计划）**开始几天，鸡的病状没有什么变化。第四天早上，我又给鸡喂药，发现鸡略微有了一些精神，好像有了食欲，我忙抓来一把小米，它们能啄上十几下，这坚定了我试验的信心。我按前3天的方法继续喂上3天，奇迹果然出现了，病鸡竟活泼起来了。为了进一步验证试验的准确程度，我把3只病鸡和3只无病鸡分别进行笼养试验，并做好了病鸡观察记录：**（搜集整理信息）**

| 时 间 | 进药量 | 症状或特征 |
| --- | --- | --- |
| 第一天 | 早、中、晚各3丸 | 病情依然，无食欲。 |
| 第二天 | 同 上 | 白屎中略带灰色，病情无明显改善。 |
| 第三天 | 同 上 | 偶尔走动，喝水，有时啄几下小米粒。 |
| 第四天至第五天 | 同 上 | 大部分时间走动，有食欲，准备的米粒全部吃完。 |
| 6天以后 | 同 上 | 能自在走动，有时扑翅，食量增大，拎在手中能挣扎。 |

我根据鸡的病情定量喂药，结果病鸡痊愈了。这说明韭菜确实能防治鸡瘟。**（思考与结论）**消息像长了翅膀似的，一传十，十传百，全村人都知晓了，乡亲们都按我的方法进行预防和治疗，效果也十分理想。**（应用并进一步验证）**

**例 1.2**

格雷姆女士在五年级任教。秋天的一个上午，她班上的几个学生兴奋地将她拉到窗前，指着外面说："看啊，操场上那三棵树怎么啦?"格雷姆女士看到那三棵并排生长的树，第一棵的叶子掉光了；中间那棵的叶子颜色参差不齐，黄多绿少；第三棵却是绿叶茂密。学生们问道："这三棵树过去看上去是一样的，为什么现在变得这么不同呢?"格雷姆女士也无法回答他们。**(表现好奇，从自己已有知识中提出问题)**

格雷姆女士知道，按照课程计划，她的学生要到明年春天才学习植物，不过她认为这正是让学生去调查植物生长情况的好机会，因为问题是学生自己提出来的，所以会特别激励他们去寻求答案。虽然格雷姆女士并不十分有把握，但她还是决定尝试一下，让学生在她的引导下进行探究。毕竟他们去年观察过种子在不同条件下的生长情况，多少积累了一些探究的经验。于是，格雷姆女士说："同学们，你们认为那三棵树为什么会变得如此不同呢?"立刻，学生们纷纷举手发言，提出了各自的看法：**(提出初步的猜想或假设)**

——与光照有关；

——一定是水太多的缘故；

——这三棵树现在不同，可过去它们看上去是一样的；

——秋季到了，有些树的叶子会比其他树掉得早一些；

——地下有有毒物质；

——三棵树年龄不同；

——有害虫吃树叶；

——一棵树比另两棵要老一些……

当学生列举出足够多的观点时，格雷姆女士便鼓励他们进一步思考：在这些看法中，哪些可以进行调查，哪些只是描述？然后，她让学生根据各自的看法分成不同的小组，例如"水"组、"季节"组、"害虫"组等等。她要求每个小组制定计划，开展一次简单的调查活动，寻找证据来回答他们的问题。在学生制定调查计划时，格雷姆女

士倾听他们的设想，并让各小组向全班同学说明他们的设想。通过这种迅捷、公开的现场评价，使学生反思自己应对问题的过程，完善自己的设想，提出更好的研究方法。**（计划和实施简单的调查研究）**

接下来三周，学生利用课余时间开展调查研究。各小组充分利用各种资源，搜集有关树木特性、生长过程及其周围环境的信息。“树龄”组最快找到了问题的答案，他们跟学校有关人员取得联系，找到了购树的原始单据，并且到苗圃去核实，结果发现，这三棵树品种相同，树龄相差无几。对这样较早完成调查的组，格雷姆女士就请他们加入到尚未结束的小组中去。**（通过观察搜集证据）**

“水”组的学生几乎每隔一小时就察看一下三棵树周围的地面，他们轮流值日，并记录下各人的观察。他们记录的数据足以向全班报告：“掉光叶子的那棵树几乎一直淹在水里；中间那棵有时淹在水里；而绿叶茂密的树周围地面潮湿，但从来没有淹在水里。”**（根据证据进行解释）**

有一位学生回忆说，以前他家栽种的天竺葵叶子变黄的时候，妈妈曾告诉他，这是由于水太多的缘故。“水”组学生读了一本名为《栽培健康植物》的小册子后，明白了当植物的根部被水包围时，就无法从周围空间获取空气，等于是被水淹着。根据自己的观察、他人的解释和从小册子中得到的信息，学生们推断：无叶的树完全被淹，中间那棵部分被淹，而第三棵则没有被淹。**（考虑其他的解释）**

“水”组继续工作，调查水的来源。他们发现，学校管理员一周有三次打开草坪洒水系统，开放时间太长了，过量的水流过草坪，汇聚到三棵树这边来。

最后，各个小组集中起来汇报调查结果。学生们发现：（1）有些观察结果和所得信息，不能解释三棵树为什么会有差异，例如“树龄”组所做的工作；（2）有些调查结果只能部分地说明观察到的现象，例如“虫害”组的工作；（3）对学生们来说，感到最合理、既符合观察记录又符合别的途径所得信息的，只有水太多这种解释。全班学生很满意，经过三周的工作，他们找到了一种合理的解释。在格雷姆女士

的建议下，学生们给管理员写了一封信，告知他们的发现。管理员来到他们班上表示感谢，此后他注意控制好草坪洒水系统。最后，格雷姆女士问学生，怎样才能证明他们的解释是正确的呢？学生讨论后说，那就只有等到明年了。**(交流解释)**

来年同月，格雷姆女士班上的学生们看到这三棵树都挂满了绿叶，就更加坚信他们得出的结论有效地解释了他们的观察。**(检验解释)**

[附信]

学校管理员：

您好！

我们班同学注意到，操场上的三棵树在同样的季节里各不相同：一棵落光了树叶，一棵叶子颜色黄多绿少，还有一棵却绿叶茂密。

这三棵树来自苗圃。我们同苗圃取得了联系，他们告诉我们这些树属同一品种，并且树龄相同，所以这不是它们产生差别的原因。

据调查我们发现，那棵落光叶子的树总是淹在水里，树叶黄多绿少的树有时淹在水里，而挂满绿叶的树从来没有淹在水里过。

我们班同学看到书上说植物不能淹在水中，否则，它会因无法从周围空间获取空气而死掉。我们想这可能是这三棵树产生差异的原因。

我们注意到您经常打开洒水系统，水流过草坪汇聚到了那棵秃树和那棵树叶黄多绿少的树那儿。我们认为您少洒点水也许会更好些。

五年级（1）班全体同学

2．教学设计的案例

**例 2.1**

**科学课活动的设计要素与基本过程案例**

第一步　确定活动主题：化冰比赛

第二步　指定活动目标

通过活动使学生知道冰遇热会变成水，固态的水会变成液态的水。

了解黑、白两色的物体对热的吸收效果不同。

第三步　选择活动方式

学生自主探究，设计化冰的材料与方法，实施探究活动。

第四步　制定活动计划

(1) 直接提出活动主题："我们要开展一次化冰比赛"。

(2) 让学生利用提供的材料或自己选取材料，制定化冰方案。

(3) 学生自由探究，教师巡视，适时指导。

(4) 组织学生汇总实验结果，总结冰融化的速度与什么因素有关。

第五步　确定活动评价方式、手段

可在学生选择实验材料及方法时轻声问他，这样选择的原因是什么，从而可以看出学生对于"热的传递方式"及"影响热传递的因素"有无早期的了解，但这时无需直接作出反应与评价。

对于能够利用黑色包装物使冰块吸热的学生要在实验结束后给予较高的评价，对于能够想尽办法使冰块得到较大热量的学生也应给予较高评价。可以通过学生在自行总结化冰快慢的原因时评价学生的表达与交流能力。

第六步　准备活动资源

活动材料：小冰块、保温杯、实验盘、黑布、白布（或黑纸、白纸）、大功率灯泡、针表。

活动场地：教室内（阳光充足时）或向阳的操场上。

例 2.2

**《我的星座》教学设计方案**

第一时段——建立“我的星座”

(1) 认识星座导入

①教师用多媒体出示一些著名的星座（如大熊座、仙后座、猎户座），引起学生的兴趣。

②学生初步认识这些星座。

③在大屏幕上撤去星座的轮廓和连线，教师介绍：古人把星星和星星用线连起来，看成是动物、人或其他东西，这就是星座。古人可以建立他们的星座，我们也能做一做古人，建立我们的星座。要求学生回家后各自观察星空，选择一些有代表性的星星，建立一个属于自己的星座——“我的星座”。

(2) 学生回家观察星空，选择星星，建立自己的星座

学生各自把自己喜欢的星星用线连起来，建立自己的星座。(发给学生一张投影胶片，投影片印上网格，让学生注明方向，把“我的星座”画在投影片上。)

第二时段——发表“我的星座”

(1) 交流“我的星座”

①教师组织交流“我的星座”：a. 说说建立了什么样的星座；b. 说出命名的理由。

②学生各自用投影仪简单介绍自己的星座。

③介绍完就按东南西北的方位，把“我的星座”贴在教室四周的墙上。

(2) 讨论“我的星座”

①教师引导学生观察“我的星座”：仔细观察这些星座，看看能发现什么。

②学生观察后发表意见。

③引导学生发现：有的星座很相似，观察的可能是同一些星星。

④组织讨论Ⅰ：怎么才能知道是不是同一颗星星？让学生在讨论

中明白，在同一时间星星的方位、颜色、亮度是一致的。组织讨论Ⅱ：怎样才能确定一颗星星的颜色、位置、亮度？可以统一时间，用指南针确定一颗星星的方位，用量角器确定星星的高度，亮度用小圈圈表示。

⑤研究后教师发给每位学生一只指南针、一只量角器，要求全体同学在晚上9点同时进行观察。

(3) 学生在晚上9点按照自己的方位进一步确定“我的星座”中星星的准确位置

学生回家以后利用仪器确认“我的星座”和其他同学的星座，并用投影胶片准确标出自己星座中的星星。

第三时段——介绍“我的星座”

(1) 介绍星座：为了让同学们了解你的星座，请你把它介绍出来。(这一次的介绍和上一次不同，要求明确星座的方位、高度和特征。)

(2) 学生分别介绍各自的星座，然后把“我的星座”的星星标到教室里的大投影片上，再按方位用胶带把星座贴在教室四周的墙上。

(3) 最后把四个方向的投影片用胶带粘在一块儿，形成一幅完整的星图。

(4) 比较各自的星座：将我的星座和其他同学的星座进行比较，然后发表自己的发现。

(学生分成东西南北四个小组观察、比较、讨论。)

第四时段——关注“我的星座”

继续观察“我的星座”一年四季在星空中的变化，建立星星运动规律的概念。

**例2.3**

**教师用互联网资源进行教学设计的案例**

为了激发学生的学习兴趣，章老师从学生中找寻热点，发现学生对早已灭绝的史前动物——恐龙的兴趣特别浓。一些学生已通过阅读课外书籍等途径获取了不少关于恐龙的知识，但知识是零碎的，不完

整的。章老师想借助 Internet 组织学生自己整理恐龙知识，圆学生的“恐龙梦”。于是她设计了一个主题活动——“回归侏罗纪”。她告诉学生中国少年雏鹰网中有“恐龙世界”的信息，并提供了相应网站的域名。然后她将学生分成若干个工作小组并提出任务：再寻找一些有关于恐龙内容的网站；一周内去各网站领略一下恐龙世界的奇妙，每个小组考察五种恐龙的生活；从网上下载有关的文字和图片，一周后进行“回归侏罗纪”主题的交流活动。一周后，同学们将准备好的资料带到学校，在课堂上交流。因为有了准备，又是绝大多数学生都感兴趣的内容，整堂课学生的发言争先恐后，介绍的内容丰富多彩，博得了大家的掌声。通过学生的发言，章老师也学到了不少恐龙的知识，深感书本知识的有限，知识的无限。

在现在这个知识爆炸的时代，教师不可能成为“万宝全书”，而学生的潜力却是无穷的，教师的高明之处就在于如何发掘学生的潜能，激发他们的学习兴趣，教给学生获取知识的途径，让他们主动地获取知识。

**例 2.4**

**教师制作多媒体课件的案例**

如果要让城市的学生了解有关青蛙的形态特征、活动、捕食情况，对于他们来说都有一定的难度。因为受到环境条件的限制，他们根本无法走近青蛙的真实生活，更无法透过青蛙去了解整个蛙类世界的精彩。于是何老师设计了课件。课件由这样几部分组成：阅读小品、音像资料、拓展性阅读、思考题。从青蛙着眼，扩展到整个蛙类世界，为学生提供了一个开放的学习空间。教学时教师出示一组思考题，学生可以根据兴趣选择思考题，确定研究目标，然后通过课件查找相关资料。在阅读小品部分安排了一篇关于青蛙生活的小品，点击小品中的热键，即可自动切换进入音像资料部分，学生可以自由选择图片、动画、录像等内容观察青蛙的生活。拓展性阅读部分是课内学习向课外学习的延伸，这里是蛙类生活的资料库，一个全新的从 Internet 上

下载的多媒体世界，蛙类的“衣、食、住、行”乃至趣闻轶事无奇不有，学生兴致勃勃地在资料库中查找资料，解决问题，主动性得到了充分的发挥。

3．科学游戏的案例

**例3.1**

**结网游戏**

这个游戏可以清楚地表现自然界各成员间的关系，描绘出空气、岩石、植物和动物是如何组合在一起的。游戏时让学生们站成一圈，教师拿着一个线团站在圈内靠近边缘的地方，学生们按一定的规律挑选自己代表的自然界成员，如有人是兔子，有人是田鼠，有人是蒲公英，有人是土壤，有人是水等，教师分别让他们抓住线的一端，直到全部学生都连在一起，成为一个“生命网”为止。为了证明每个个体对整体都很重要，可以用假定情况去掉网中的某个成员。例如，森林火灾烧毁了一棵树，或是伐木工伐倒了一棵树，当这棵树倒下时，就会猛地拉一下他所抓住的绳子，任何感受到绳子力量的人都由此感受到了由树的死亡而产生的影响。接着，受到绳子牵动的人会挣扎拉扯，从而牵动其他成员。如此下去，最终所有成员都会因为这棵树的死亡而受到影响。

**例3.2**

**蝙蝠与蛾子**

为了让学生了解有关“超声与次声”这一离学生现实生活较远、学生无法体验的内容，吴老师十足动了一番脑筋，他觉得如果单纯用讲授或学生阅读文字材料的方法，都无法把这一课上得生动有趣，学生难免会觉得枯燥乏味，没有兴趣。终于，他想出了一个自认为不错的点子。

上课了，吴老师把学生们带到操场上的一块空地。学生们大多不理解：今天怎么会到操场上来上科学课？吴老师想干吗呢？

吴老师说："让我们先来做个游戏。"他把40个学生分成20人一组的两组，让他们围成两个直径约为5米的圆圈（圆圈的大小视学生的高度而定），选出一个个子稍高些的孩子充当蝙蝠，蒙上眼睛，站在中间。指定七八名孩子充当蛾子，也让他们站到圆圈中。吴老师宣布游戏开始，让蝙蝠尽力去逮蛾子，只要蝙蝠一叫"蝙蝠"，蛾子便要回应一声"蛾子"。

学生们玩开了。蒙着眼的"蝙蝠"一边喊着"蝙蝠"，一边张开双臂，奔跑着追逐"蛾子"，而"蛾子"则一边回应"蝙蝠"的叫声，一边以最快的速度逃跑。

过了一会儿，吴老师喊"停"，并让学生们围拢到自己的周围。他告诉"蛾子"们："在真实世界中，蝙蝠的视力非常不好，几乎看不清东西，因此要想飞行或捕食就必须靠嘴巴里发出一种特殊的我们听不见的超声波来探测物体。就像刚才大家做的这个游戏，每次你们听到蝙蝠喊'蝙蝠'，那就表明它发出的超声波撞上了你。它发出这种信号来探测周围是否有物体。它的声音撞上你后会反弹回去，反弹回去的信号便是你所喊的'蛾子'，像雷达信号一样，于是蝙蝠知道蛾子就在附近，并准备出击。"

"哦，原来是这样！"一些学生明白了这个游戏的用意。这时，吴老师又说："现在，围成圆圈的同学每人向前迈一步。"接着，同学们又玩开了。因为圆圈缩小了，游戏就显得更有意思了。学生们"蝙蝠""蛾子""蝙蝠""蛾子"的叫声此起彼伏，还伴有"蛾子"快要被"蝙蝠"抓住时的尖叫声。

然后，吴老师又安排了两只"蝙蝠"同时在圈中捕捉"蛾子"，并鼓励这两只"蝙蝠"组成一队，协调行动。他选一个高的和一个矮的学生充当蝙蝠，这样他们撞在一起时也不会碰着头。

游戏结束了，吴老师带着大家回到了教室，可同学们依然沉浸在刚才游戏的欢乐中。吴老师问学生们："谁能告诉我，如果刚才在游戏中，不仅把蝙蝠的眼睛蒙上，而且把它的耳朵也堵上，那他还能抓住蛾子吗？"李明同学说："不能。因为堵上了蝙蝠的耳朵，它就听不见

蛾子的回答了，也就不知道蛾子在什么地方了。”“那如果把他的嘴巴堵住呢?”王芳同学说：“肯定捉不到蛾子。因为把嘴巴堵上了，蝙蝠就不能向蛾子发出信号了。”“对，所以说蝙蝠是用耳朵引导飞行的，在导航时嘴巴也有重要的作用。”

然后，吴老师又问：“在刚才的游戏中，哪些同学也就是哪些‘蛾子’不容易被抓住呢?”张平同学说：“跑得快的蛾子不容易被抓住。”秦小丽同学说：“动作敏捷，能从‘蝙蝠’胳臂下钻过去的‘蛾子’不容易被抓住。”宋云云同学说：“弯腰弯得低的‘蛾子’不容易被抓住。”吴老师说：“大家说得都很好。自然界中的情况也和我们今天的情况一样，行动敏捷、轻盈的蛾子不容易被蝙蝠抓住，也就能够活得更长。这种现象就叫适者生存。”

最后，吴老师给学生们讲了雷达及其在通讯、军事等领域的应用。因为有了刚才“蝙蝠与蛾子”游戏的铺垫，学生们很快就理解了这些内容。

4. 学生课业作品的案例

**例 4.1**

**学生提出问题的案例**

——紫色的叶子有叶绿素吗?

——秋天为什么会落叶?

——蚕是不是昆虫?

——为什么小的薄铁片、硬币轻轻放在水上也会浮，而放的时候不小心就沉下去了呢?

——水生植物一直泡在水里为什么不会烂?

——猪为什么要生小猪而不生蛋?

——人发烧时的热度是从哪里来的?

——鱼有没有耳朵?

——沙尘暴是怎样产生的?

——“厄尔尼诺”现象是怎样产生的?

——为什么人的指纹不一样？

——为什么天空中的彩虹是圆弧形的，而三棱镜产生的七色光带不是圆弧形的？

——我在踢球时，小腿经常抽筋，小腿为什么会抽筋？对人体是否有伤害？

——为什么只有女的能生小孩，男的不能生小孩？

——没有光、没有能量的地球会变成什么样？

**例 4.2**

**学生研究课题的案例**

秋天的树叶——树叶颜色变化与气温等关系的调查研究；

动物的尾巴——动物尾巴功能的调查研究；

自动输水管——使花盆保持适量水分的实验研究；

巧借浮力——不同物体在水中浮力大小的比较；

植物的根——植物根须生长情况的调查研究；

冰块的形成——不同液体结冰时间的比较研究；

鲨鱼的奥秘——关于鲨鱼习性特点等的调查研究；

校园绿化——学校绿化面积与全市人均绿化面积的比较研究；

死海探秘——关于死海成因等的调查研究。

**例 4.3**

**学生观察记录的案例**

一名学生对绿豆种子发芽做出如下记录：

4 月 13 日　把绿豆种子用水浸泡放在盘子里。

4 月 14 日　一部分种子膨大，外皮裂开。

4 月 15 日　种子裂开，顶端向上长出白色的小芽。

4 月 16 日　白色的小芽长出 1 厘米长，绿色的外皮脱落。

4 月 17 日　白色的小芽长出 2 厘米长。

4 月 18 日　在长白色小芽的相反一端向上长出两片小叶子。

4月19日　白色小芽的颜色变为褐色，有的变为紫色。

4月20日　变色的小芽一端向下生长。

4月21日　向下生长的小芽旁边长出两三根须根，同时长两片小叶子的一端越来越高。

4月22日　白色的茎顶着两片小叶子长得足有5厘米高。

4月23日　茎和叶长得又高又细。

绿豆苗长得很快，白玉般的茎和翠绿的叶子簇拥在一起，活像一片齐刷刷的小竹林。长长的须根互相交错扎入水中，紧紧地钩织在一起，看上去十分讨人喜欢。

**例4.4**

**学生活动设计报告的案例**

**小乌龟喜欢吃什么**

研究目的：小乌龟喜欢吃的食物是什么？

研究方案：分别给乌龟吃几种肉、蔬菜和面食，看它喜欢吃什么。

选择手段：比较实验。

设计方法：实验一　比较乌龟喜欢吃生猪肉、生鱼肉还是生的螺蛳肉；

实验二　比较乌龟喜欢吃空心菜还是青菜；

实验三　比较乌龟喜欢吃熟米饭、小米还是专门给乌龟吃的食物；

实验四　比较乌龟喜欢吃肉还是吃蔬菜；

实验五　比较乌龟喜欢吃蔬菜还是吃面食；

实验六　比较乌龟喜欢吃肉还是吃面食；

实验七　比较乌龟喜欢吃肉、蔬菜还是面食。

实验材料：生猪肉、生鱼肉、生螺蛳肉、青菜、空心菜、米饭、小米、乌龟食。

**例 4.5**

**学生抒发科学情感的诗歌、童话案例**

**科学诗**(五年级学生)

风儿，你在哪里？
风儿，你在哪里？
我怎么看不见你？
风儿，你在哪里？
我怎么摸不到你？
风儿，你在哪里？
我怎么找不到你？
咦，风车为什么会转动？
咦，树枝为什么会晃动？
咦，窗帘为什么会飘动？
咦，“沙、沙、沙”的声音从哪儿来？
风儿啊风儿，你究竟在哪里？

**科学童话**(五年级学生)

**小水滴之旅**

小水滴和他的兄弟姐妹们一样，是大海妈妈的孩子。小水滴在家里呆腻了，想作个长途旅行，便向太阳公公买了一张四季旅游票，登上了四季列车。

不久，他就被送到了一家云旅馆。在旅馆里，他遇到了许多伙伴，小水珠、大水珠、水珠伯、水珠姨……透过房间窗户俯瞰大地，下面的景色更美。山上的草、树是翠绿的，花儿又是那样鲜艳夺目。哦！那是他的家——广阔而又蔚蓝的大海。这一切是美丽的，是祥和的，也是他以前所看不到的。

随着季节变暖，旅馆里的住户越来越多，直到再也挤不下了。终于在一个仲夏之夜，下了一场倾盆大雨。小水滴和他的朋友们落到地面，形成了一个大水塘。

又吹来了几阵秋风，街头的梧桐树摇了摇身子，抖落了几片叶子。转眼已经深秋了！太阳公公派四季列车又要来接他们了，可他力不从心，在半空中没了力气。小水滴只得爬上窗，形成霜。

初冬，太阳公公接他回到了旅馆。可是他刚到不久，亲朋好友们都到了，他只好跳下。可这次，他在半空中结了冰，摇身一变，成了小雪花。他落到一个顽皮的小男孩手里，又化成了水，流入小河。他正想回到大海，却被前面一块大冰挡住了。正想向太阳公公求助时，看见了上面一层厚厚的冰，太阳也被一朵大云遮住了。

到了春天，万物苏醒。冰化了，小水滴又投入了妈妈的怀抱。他的旅游结束了吗？不，以后，他还要年复一年地这样旅游……

全日制义务教育

# 科学（3～6年级）课程标准（实验稿）

北京师范大学出版社
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

ISBN 978-7-303-05876-1

9 787303 058761 >

定 价：6.00元