

义务教育课程标准实验教科书

教师用书

主编 袁运开

# 科学

初中一年级（七年级）（上）

 华东师范大学出版社

义务教育课程标准实验教科书 教师用书

◎主 编 袁运开  
副主编 刘炳升 袁哲诚  
王顺义

本册主编 刘炳升  
编写人员 刘炳升 陈 娴  
周洪楠 卫杰文  
陈胜庆 黄祥辉  
程元英 顾咏洁

G633.98/6

# 科学

初中一年级(七年级)(上)

华东师范大学出版社

义务教育课程标准实验教科书  
科 学 教师用书  
初中一年级(七年级)(上)

主 编 袁运开  
特约编辑 钱振华  
责任编辑 罗晓宁 刘万红  
责任校对 李雯燕  
封面设计 卢晓红  
版式设计 蒋 克

出版发行 华东师范大学出版社  
市场部 电话 021-62865537  
传真 021-62860410

<http://www.ecnupress.com.cn>

社 址 上海市中山北路 3663 号  
邮政编码 200062

印 刷 者 华东师范大学印刷厂  
开 本 787×1092 16 开  
印 张 14.75  
字 数 364 千字  
版 次 2002 年 6 月第二版  
印 次 2002 年 6 月第一次  
印 数 5100  
书 号 ISBN 7-5617-2718-6/J·1320  
定 价 10.00 元

# 致老师们

老师们：

贯彻国家有关深化教育改革、推进素质教育决定的基本精神和要求，全面提高每个学生科学素养的共同任务把我们紧紧地联结在一起，今后，我们将在教改实践中，携手前进，为不断深化教育改革，提高7~9年级《科学》教育质量而共同努力。

由于《科学》这门课程是把自然界作为一个整体来进行学习、探究的，它通过整合，内容涵盖了生命科学、物质科学和地球、宇宙与空间科学三个领域，涉及学科面比较广，这就要求我们必须调整、完善原有的科学观与知识结构；又由于《科学》课程从全面提高学生的科学素养出发，着力培养他们的创新精神与实践能力，突出了科学探究的学习方式，这就要求我们相应地调整原有的教学过程与方法，而这两个方面都有一个教育观念的更新问题，希望大家在教改实践中把它解决好。

这套教师用书作为义务教育课程标准实验教科书《科学》的配套教学参考读物，专供教师使用，在编写中正是考虑到上述要求与现实状况，力求写得详尽一些，希望能满足实际需要，给老师们以切实的帮助。由于对科学教育中的这一新事物缺乏经验，我们也是在边学习、边实践、边认识过程中进行探索和尝试，因此是否能达到要求，都还有待老师们在使用中作出评判，希望它能在我们共同努力下，通过不断修改，日臻完善。这里，有一点应当指出的是，这套教师用书只是为方便大家备课，作参考用的，老师们千万不要受它的束缚，以至挤压了你们在教学中再创造的空间。

本书共分十一个部分，为便于大家了解《科学(7~9年级)课程标准(实验稿)》的基本精神及全套六册教材的体系结构与基本思路，在书首专列了《科学(7~9年级)课程标准(实验稿)》及教材简介。其他各部分则均按《科学》[初中一年级(7年级)(上)](华东师大版)教材的章节顺序编排。考虑到大家可能对天文学比较生疏，所以第一、二章列出了预备知识。各章内容包括教材结构、教材分析、教学目标、课时分配建议、各节教材分析与教学要求、教学评价建议和主要参考书目及网址等。各节教材分析与教学要求中又比较具体、细致地写了教学目标、教材分析和教学建议、活动与实验指导、教学参考资料和练习参考答案。通过集体讨论明确编写的统一要求后，各部分即由《科学》教材各章原作者分工撰写，最后还作了统稿。

祝老师们在教改实践中取得成功！

袁运开  
2002年8月

# 目 录

《科学(7~9 年级)课程标准(实验稿)》与教材简介/1

走近科学/7

附:第一、二章预备知识/28

第一章 星空巡礼/36

第二章 昼夜与四季/56

第三章 地球/69

第四章 变化的地形/122

第五章 地球上的生物/152

第六章 生物的主要类群/167

第七章 生物多样性/187

第八章 地球上的生物圈/211

CONTENTS

# 《科学(7~9年级)课程标准(实验稿)》与教材简介

初中《科学》教材(华东师范大学出版社出版,以下简称华东师大版)是依据《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》、《国务院关于基础教育改革与发展的决定》和教育部《基础教育课程改革指导纲要(试行)》及《科学(7~9年级)课程标准(实验稿)》的基本精神和要求编写的,编写中借鉴了国内外科学课程与教材的研究成果,并充分考虑了我国基础教育的现状。

## 一、《科学(7~9年级)课程标准(实验稿)》的基本精神和要求

《科学(7~9年级)课程标准(实验稿)》(以下简称《标准》)是我国首次将自然科学课程作为一个整体为7~9年级学生设计的国家课程标准。科学课程不同于传统的分科理科课程,而是一门全新的、具有现代意义的科学课程。

### (一) 科学课程的性质

《标准》指出:“科学课程(7~9年级)是以培养学生科学素养为宗旨的科学入门课程。”

### (二) 科学课程设计的基本理念

《标准》指出:“全面提高每一个学生的科学素养是科学课程核心理念。”

#### 1. 面向全体学生

科学课程(7~9年级)是国家九年义务教育课程的一个组成部分,本《标准》提出了学生在接受了九年义务教育之后所应当达到的科学素养的基本目标。无论学生存在着怎样的地区、民族、经济条件、文化背景的差异和性别、天资、兴趣等的差别,科学课程均为每一个学生提供公平的学习科学的机会,这是由义务教育的性质所决定的。

面向全体学生,还意味着要考虑学生的个体差异性,使每一个学生学习科学的潜能都得到充分发展。

#### 2. 立足学生发展

科学课程(7~9年级)是学生学习科学的入门课程,应全面培养学生的科学素养,为他们的终身发展奠定基础。

学生对科学的兴趣是学习科学最直接和持久的内在动力,对学生今后的发展至关重要。本课程在内容的选择和组织上,从学生的实际出发,注重创设学生学习科学的情境,激发他们的好奇心与求知欲,使学生在探究过程中体验学习科学的乐趣。

在科学教育过程中,应重视科学课程本身所蕴含的德育要素,进行爱国主义、集体主义和社会主义教育,以及科学精神、科学思想的教育,与其他课程及各教育环节一起,共同为学生形成正确的世界观、人生观与价值观奠定基础。

科学教育是一个能动的过程,应当通过学生自主的探究等活动来实现教育目标。教师应

根据课程标准能动地发挥作用,成为学习活动的组织者、引导者和规范者,使学生的科学素养在主动学习科学的过程中得到发展。

### 3. 体现科学本质

科学课程要引导学生初步认识科学本质,逐步领悟自然界的事物是相互联系的,科学是人们对自然规律的认识,必须接受实践的检验,并且通过科学探究而不断发展。还应当使学生认识科学、技术与社会发展有着密切的联系,科学是一项人人都应当关注和参与的社会事业。所有这些对培养学生的科学态度和科学价值观以及对科学的良好情感都有重要的作用。

### 4. 突出科学探究

发展学生的科学素养离不开科学的学习过程。科学的核心是探究,教育的重要目标是促进学生的发展,科学课程应当体现这两者的结合,突出科学探究的学习方式。应给学生提供充分的科学探究机会,让学生通过手脑并用的探究活动,体验探究过程的曲折和乐趣,学习科学方法,发展科学探究所需要的能力并增进对科学探究的理解。

科学探究是一种让学生理解科学知识的重要学习方式,但不是唯一的方式。教学中要求运用各种教学方式和策略,让学生把从探究中获得的知识与从其他方式获得的知识联系起来,奠定可广泛迁移的科学知识基础。

### 5. 反映当代科学成果

科学在不断发展,它具有鲜明的时代特征。科学课程要反映当代的科学成果和新的科学思想。应当让学生了解一些他们能够接受的现代科学技术知识,了解现代科学技术对建设新农村、新城镇和改善人们物质与精神生活的作用,从而使他们意识到科学与自身和社会发展的密切关系,树立学好科学知识、提高科学素养、服务社会、振兴中华的理想。

## (三) 科学课程的目标

科学课程以提高每个学生的科学素养为总目标。通过本课程的学习,学生将保持对自然现象较强的好奇心和求知欲,养成与自然界和谐相处的生活态度;了解或理解基本的科学知识,学会或掌握一定的基本技能,并能用它们解释常见的自然现象,解决一些实际问题;初步形成对自然界的整体认识和科学的世界观,增进对科学探究的理解;初步养成科学探究的习惯,培养创新意识和实践能力;形成崇尚科学、反对迷信、以科学的知识 and 态度解决实际问题的意识;了解科学技术是第一生产力,初步形成可持续发展的观念,并能关注科学、技术与社会发展的相互影响。

在以提高学生科学素养为总目标的前提下,《标准》还按如下四个方面分别阐述目标的具体要求:科学探究(过程、方法与能力);科学知识与技能;科学态度、情感与价值观;科学、技术与社会的关系。

## (四) 内容标准的特点

《标准》把“科学探究”、“科学、技术与社会”列入内容标准,与“生命科学”、“物质科学”、“地球、宇宙与空间科学”并列,明确提出了具体的目标要求和渗透的途径,同时,在“生命科学”、“物质科学”、“地球与空间科学”以及“科学、技术与社会”领域的内容标准中,提出了涵盖知识与技能、过程方法与能力和态度、情感与价值观的具体目标,列出了探究活动的建议。这为教学内容的选择、整合和课程实施提供了依据。

## （五）《标准》中有关课程实施的建议

### 1. 教学建议

教学是创造性的活动。教学活动中教师和学生的关系是平等的。教师应营造这样一种环境：教师和学生一起以科学探究的精神，积极主动地探索、认识自然界。在这个过程中教师应注重学生科学素养的全面发展，关注学生学习中存在的困难、问题，采取有效的教学策略引导、帮助学生，同时发展教师自身对科学的认识和对学生的理解。

在教学活动中，学生是学习的主体。科学教学必须从学生的实际出发，激发他们的学习兴趣。学生对科学知识的学习始于他们在生活实践中对自然界的认识，而不是单纯对书本知识的记忆和接受。因此，必须关注学生原有认识对科学学习的影响，借助各种教育资源，引导学生认识原有经验的局限性，主动构建科学知识，学习科学方法，发展科学探究能力，培养科学态度、情感与价值观，理解科学、技术与社会的关系。基于这种认识，教学中应当：

- (1) 注重科学探究的教学。
- (2) 注重学生“动手”与“动脑”的结合。
- (3) 鼓励每一个学生充分参与科学学习。
- (4) 鼓励学生之间的交流与合作。
- (5) 安排教学计划与教学时间应该有一定的灵活性。
- (6) 注重课堂教学与课外活动紧密结合。

### 2. 评价建议

科学课程应在科学探究过程、方法和能力，科学知识与技能，科学态度、情感与价值观以及对科学、技术与社会关系的理解等四个方面对学生进行全面的评价。要通过评价的过程，了解学生在发展中的需求，发现和发展他们多方面的潜能，帮助学生认识自我，建立自信，促进学生在已有水平上的发展，强化评价的内在激励作用，发挥评价的诊断、教育和发展功能。为此，应从全面培养学生的科学素养出发，建立主体多元、内容全面、评价方式多样的评价体系。

### 3. 课程资源的开发与利用

《标准》要求开发和利用课程资源以支持科学探究式的学习活动。这些资源包括校内资源和社会资源。在各种资源的开发和利用中，应特别关注如下部分：

- (1) 让实验室成为学习科学的主要场所，通过合理配置和有效使用，使资源发挥最大的作用。
  - (2) 充分利用学生生活的环境和各种社会资源，为学生提供开放的学习环境。
  - (3) 创造条件，利用网络资源，开拓学生的视野和提高学生信息技术能力。
  - (4) 发挥师生的信息源作用，创设生动活泼的信息交流渠道和良好的氛围。
- 《标准》还提出了《科学》教材编写的建议。

## 二、《科学》教材简介

《科学(7~9年级)课程标准(实验稿)》是《科学》教材编写的主要依据，本教材从如下几个方面体现《标准》的精神和要求。



## （一）从科学整体性的角度考虑教材的综合和结构问题

与传统的理科分科教材只是从某一侧面去探究自然界的做法不同,《科学》教材把自然界作为一个整体来进行探究,其内容虽涵盖物质科学,生命科学,地球、宇宙与空间科学三个领域,但它通过如下方面体现科学的整体性:

(1) 强调通过统一的科学概念和原理(如物质、能量和信息等)将不同科学领域知识内联外延、相互渗透和整合,从而使学生更好地理解科学理论的本质。

(2) 通过探究的学习方式体现科学过程方法的整体性,从而使学生更好地理解科学过程的本质。

(3) 通过“科学、技术与社会”的主题探究体现科技与人文的整体性,从而更好地培养学生科学的价值观。

(4) 通过各分科领域间的综合性主题探究体现培养学生的综合意识和能力。

(5) 从科学和学生发展的角度考虑将三个领域的知识进行整合,构建优化的内容结构。

本套教材内容结构基本的思路是:

走近科学,了解自然概貌:科学探究,初步了解物质、能量和信息的概念;观天察地,初步了解地球与宇宙;了解生物类群和生物多样性,初步认识生物群落与环境构成的生态系统。

对物质世界的初步认识:了解水、空气、阳光、土壤等常见的物质及其性质;初步探究生物体的构成层次和物质结构。

对物质运动和相互作用的初步认识:物体的运动和力;常见的化学反应;绿色植物、人和其他生物的新陈代谢。从机械运动、化学运动到生命运动。

对物质运动和相互作用的进一步认识:电与磁;波(声、光、电磁波)与信息传递;生命活动的调节;生物体的生殖与发育;自然界的信息储存与传递,信息技术。

对物质、能量的进一步认识:酸碱盐及常见的有机物;能量转化与守恒;能源与社会;新能源技术。

对人、自然与社会关系的再认识:宇宙的起源与演化;生物技术,航天技术。

认识:生命的起源、生物的进化与生物圈的形成;物质的循环与转化,天气与气候。

## （二）突出科学探究的学习方式

本教材力求做到有利于改善学生的学习方式,加强探究式的学习。主要体现在:

(1) 诱导学生发现科学问题,并围绕科学问题展开探究。

(2) 提供学生观察、实验以及收集事实证据的机会。

(3) 要求学生以事实和证据为基础,通过分类、分析、预测、推论等思维过程形成一定的解释,对科学问题做出解答。

(4) 提供学生间和师生间讨论交流的机会,对不同的解释作出评价。

(5) 将探究活动由部分扩展到整体,从课内延伸到课外。

对学生探究能力的培养,教材有一整体的考虑,如7年级以培养探究的兴趣和观察能力为主,在教材的每章中有一些重点的观察主题:

第0章(走近科学):观察发现奇妙的现象。

第1章~第2章:观察星空,提出问题;寻找北极星和大熊星座;使用望远镜观星;观察月相。

第3章~第4章:制作小地球仪;观测太阳高度角;画模拟等高线;观察地形地貌。

第5章~第6章:观察绿豆种子的发芽及幼苗生长对光的适应;观察虾的形体结构及对水生环境的适应性;观察动植物,了解分类的方法。

第7章~第8章:调查和考察,了解自然环境下物种的多样性和生态系统的多样性。

### (三) 让学生爱学,力求符合学生的心理特点

#### 1. 设计的活动力求调动学生的积极性,靠近学生生活

例如,“走近科学”的第一单元,把激发学生学习科学的兴趣放在首位,通过一些实例和学生结合自己生活中观察到的现象的讨论,让他们感受到自然界中有许多的奥秘,并通过一些演示实验和小实验展示出学生意想不到的许多现象,从而激起学生学习的欲望。

又如,首章内通过让学生做一些测量的实验以得到一些技能的训练,本教材把这些训练融入“建立你的健康信息档案”中,通过测量学生的身高、体重、体温、心率等活动,不仅可培养学生的学习兴趣,增强健康的意识,并与对信息的理解联系起来。

#### 2. 对学习的要求力求符合学生的认识特点

教材对一些学生暂时不能从字面上理解的抽象概念,采取回避定义的方法,从具体的事例中让学生得到一定程度的理解。例如,什么是物质?什么是能量?什么是信息?在学生开始接触时,都不给出定义。

教材对一些重要的概念和原理,采用多次螺旋上升的呈现方式,其目标一般不要求一次到位。例如,第二册中,在物质的性质中提出了密度的概念,但限于水和溶液的密度,从现象观察出发了解液体的密度影响液体的浮沉;在地球上的水和空气中,进一步介绍温度影响密度而形成水和空气的对流,从现象上表明大气压的存在。在物质的相互作用中,再介绍液体压强、气体压强、浮力等问题。

从整体上看,教材把物质科学中一些基本的定性描述的知识提前(由原来的初二提到初一下),有利于讨论一些综合性的主题,如,地球上的水圈,涉及地球上水的分布、水的化学组成、水的物理性质、水的三态变化、水对生物体的影响和作用、水资源的匮乏、节约用水的意义等。这样安排也有利于对生物体的新陈代谢和生命活动调节的理解。

广泛采用图和照片是本教材的一个特色,第一册共有约300幅图。这些插图对学生很有吸引力,可有效地激发学生的学习兴趣,扩展知识面和更多地接触科学领域的新事物。

### (四) 关注基础性、发展性与时代性的统一

教材内容大体上分为主体性和扩展性两部分:主体性内容是根据课程标准中掌握和理解的目标要求选择的,包括概念、原理及其应用,课堂内的活动和学生实验。扩展性的内容包括阅读材料和某些课外活动。以此来体现基础性、发展性与时代性的统一。第一册中阅读性材料约占总篇幅的17%。由于设置了扩展性的内容,使教材有更大的开放性。其中有:扩大知识面的内容,如格林尼治天文台与本初子午线、太阳黑子周期、蝙蝠、变色龙、猎豹、虾的血液为什么不是红的、狗的感觉能力等;科学家和历史上的典型事件,如中国天文学家与小行星、袁隆平及其杂交水稻、世界上最早的实测地形图(马王堆出土西汉地形图)、欧洲兔掀起的风波等;科技领域的前沿信息,如“挑战者号”失事原因的探究、人类基因组计划、“生物圈2号”试验、彗星撞木星、对地球形状认识的飞跃等;科学技术与社会的热点问题,如昏天黑地的沙尘暴、西双

版纳热带雨林、卧龙自然保护区、成功培育大熊猫早期胚胎、空投造林和飞播造林、生态型农业等。

### （五）考虑我国中学科学教育的现状

编者主要从如下方面考虑适应我国中学教育的现状：

（1）本教材强调科学探究的学习方式，同时关注基础知识的学习，力求提供多种形式的探究活动和其他的学习方式，并注意与知识的联系，使学生形成一定的科学知识基础。

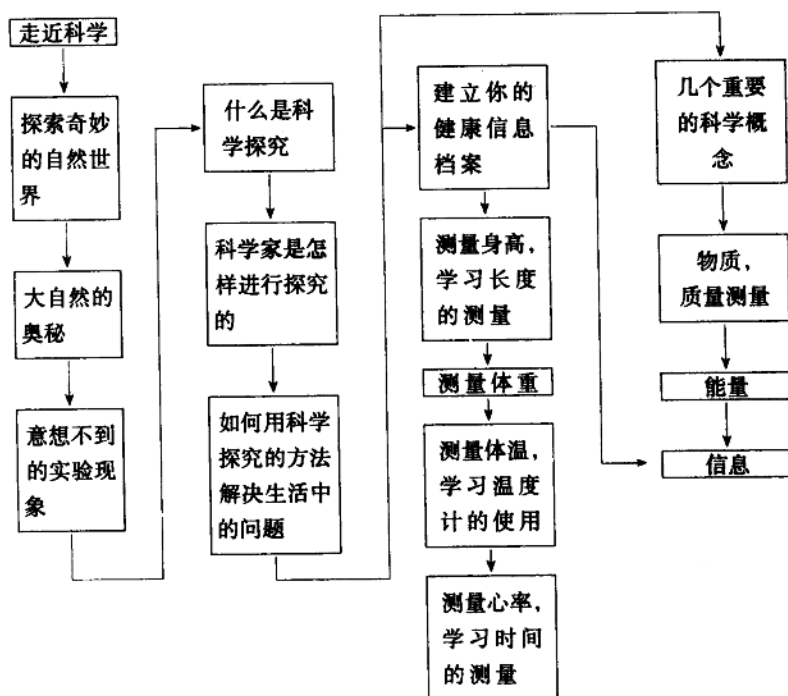
（2）本教材强调体现科学的整体性，但并非将分科领域的知识全部拆散形成综合性主题的结构，在教材中既有分科性的单元，又有综合主题性的单元。整合时适当考虑教师的现状，每册中的主要分科单元一般不超过2个分科。

### （六）教材主体及栏目

教材的主体为小四号字体，辅体以栏目的形式呈现，字号减小并采用不同的颜色。教材中主要栏目是：“活动”、“实验”、“小资料”、“阅读”、“视窗”、“思考与讨论”、“科学家小注”、“科学技术社会”等。“实验”指的是课堂内必做的、有一定要求的活动。设置“活动”栏目可以提供学生更多的探究机会，其内容主要有：观察、小实验、动手制作、调查等。有些要求在课内进行，有些延伸到课外，有些是全体学生的活动（可以分组进行），有些是由学生自主选择的活动。“思考与讨论”可以引导学生积极思维，促进学生间和师生间的交流与讨论。其他的栏目对扩展学生的知识面、增进对现代科学技术知识以及对科学技术与社会关系的了解都是十分有益的。教师应当根据实际情况，发挥好这些栏目的作用。

# 走近科学

## 一、本章教材结构



## 二、本章教材分析

走近科学作为科学课程(7~9年级)的入门篇,共分为四节:探索奇妙的自然界;什么是科学探究;建立你的健康信息档案;几个重要的科学概念。本章教学的目的是激发学生学习科学的兴趣,并为学习科学做好初步的准备。本章各单元的内在联系可以说是科学探究。首先让学生感受到自然界有许多的奥秘,实验中有许多奇妙的现象,从而激发起学生为解开科学之谜进行科学探究的欲望。在此基础上让学生了解科学家是怎样进行探究的,并与生活中的科学探究进行比较,初步了解科学探究的一些基本特征,认识到科学探究不只是科学家的事情,对每一个生活在现代社会的人都有重要的意义。例如,人的健康状况的探究对人的生活是不可缺少的,因此有必要建立你的健康信息档案。通过建立部分健康信息档案的过程,学生可以学习一些探究所需要的基本技能,如长度、温度、时间等测量技能,以及设计简单表格和记录数据的技能。此外,教材从统一的科学概念和原理中,选择了三个十分重要的概念:物质、能量和信息,作为学习的内容,使学生对它们有一点初步的了解,并初步意识到这些概念对今后学习的重要性。

### 三、本章教学目标

- (1) 产生学习科学课程的浓厚兴趣,形成良好的第一印象。
- (2) 对科学有一个粗浅的整体性的认识(科学探究,贯穿科学课程的几个重要概念:物质、能量和信息)。
- (3) 训练一些最基本的技能(长度、时间、质量、温度的测量和数据的记录),并从一开始就注意培养良好的学习习惯。

对本章的教学目标,重点放在情感、态度和初始习惯的培养上,如对科学的兴趣,对观察和实验的兴趣,积极参与和勇于表达的态度,遵守实验规则和注意实验安全的意识等。对于物质、能量、信息等概念的要求只是从某些具体的事例和现象出发,使学生对它们有初步的了解,没有给出概念的定义,更没有必要让学生去死记硬背相关的知识。

### 四、本章课时分配建议

内 容	学生实验和主要活动	课 时
第一节 探索奇妙的自然界	观察生活环境和参观实验室	2
第二节 什么是科学探究		1
第三节 建立你的健康信息档案	测量身高、体重、体温和心率 实验:用刻度尺测量长度	2
第四节 几个重要的科学概念(含本章小结)	实验:测量物体的质量 初步认识能量的变化	3
机动		1
总计		9

### 五、各节教材分析和教学要求

#### 第一节 探索奇妙的自然界

##### (一) 教学目标

本节教材编写的意图,是使学生从第一次走进初中科学的课堂,就对将要进行的学习形成良好的印象和产生浓厚的兴趣。教材从两方面来激发学生的学习动机:一是与学生一起列举一些自然界中的奇妙现象,使他们感到千变万化的自然界中有着许许多多的奥秘,这些自然之谜有的已被科学家揭开了神秘的面纱,有的至今仍难解释,从而唤起学生的好奇心、求知欲和探索愿望;二是通过一些较简易生动的演示实验和学生实验,使学生感到惊奇和意外,并了解实验是科学探索的重要方法,从而对实验和科学学习产生兴奋感。

##### (二) 教材分析和教学建议

本节教材分为两部分:大自然的奥秘;观察和实验——探索自然的重要方法。在第一部分

中,教材提供了5个自然界中的奇妙现象,以此引导学生提出更多的问题,从而产生探究自然奥秘的欲望。在第二部分中,教材提供了6个实验性的活动,有的涉及物质科学,有的涉及地球空间科学,有的涉及生命科学,目的是用生动的现象制造悬念,激发学生的兴趣和学习科学的动机。这部分实验多为演示实验和学生小实验,选择这些实验考虑的一个因素是学生刚步入科学实验室,许多实验技能还不具备,必须有逐步提高的过程。

在本节教学中,应当给学生积极参与的机会,围绕着自然界中有哪些奇妙的现象展开讨论。不一定按教材所列举现象的顺序逐一讨论,让学生说出他们看到的奇妙的自然现象和提出想到的问题,并发表自己的看法。其他奇妙自然现象和问题,大致可以从日月星辰现象、天气和气象变化、地形地貌、生物世界和人类自己等方面考虑。教师应当鼓励学生提出问题,充分肯定学生观察的细微和敏锐。

对于问题的答案可以分为几类来处理:一类是比较简单的问题,可以让学生回答,或用通俗易懂的语言解释;另一类是学生以后要学到的、暂时还不能理解的问题,应告诉学生在以后的学习中(或进一步深造中),我们就能知道它的谜底;还有一类是至今还没被人们认识的问题,应告诉学生,科学家们正在进行探索。对第二部分中的实验,也不必追求对现象的解释。本节教材所列实验,如果条件不具备,教师可根据自己学校的实际情况选取其他类似的实验,也可以增加一些其他的实验。

### (三) 活动与实验指导

#### 1. 实验指导

下面把教材中的6个实验分别作一简要说明,供教师理解时参考。

(1) 图0.1.6的实验可以让学生来做。在做实验前,让学生猜想放手后明信片将会怎样运动。学生可能认为因为明信片处于竖直面内,因此它会沿竖直方向下落。实验时,学生们发现纸片并不沿竖直面下落,而是一边下落,一边绕水平对称轴翻转。它的运动是由重力作用和空气阻力的影响造成的。如果将明信片的短对称轴水平放置,且沿竖直平面放手,明信片的运动就会是另一种现象。如果将明信片的平面放于水平面上放手,它的运动又会不同。如果以不同的方式把明信片抛出去,还会看到许多意想不到的现象。

(2) 图0.1.7的实验中,轨道是倾斜的,由两块长条构成双轨,位于低端的双轨间距小于高端的双轨间距,放在轨道上的物体是一个同底的双圆锥体。演示时,这个物体往上坡的方向滚去,好像它往上滚了,实际上是由于双轨的间距加大,而使支撑点向旋转体锥顶的方向移动,从而使重心降低,它仍然是由高向低滚动的。

(3) 图0.1.8是植物趋光性的一个演示实验,这盆植物需要事先放在侧光照射的条件下生长,如用一个一侧开窗的纸盒把植物罩起来,使窗口对着阳光或灯光,过一段时间,这盆植物就会出现明显的趋光生长倾向。宜选生长周期短的植物。

(4) 图0.1.9是一个趣味化学实验,因为涉及到酸和碱,有不安全的因素,所以必须由教师来演示。实验时锥形瓶中溶液的颜色发生变化。A为0.1mol/L的NaOH溶液,B为酚酞试液,C为2mol/L的盐酸溶液。在锥形瓶中注入A溶液后,再滴入数滴B溶液,可观察到锥形瓶内溶液颜色由无色变为红色(酚酞试液遇碱显红色);再将适量C溶液注入锥形瓶中,锥形瓶内溶液颜色又由红色变为无色(盐酸中和了先前加入的碱);再注入适量A溶液,锥形瓶内溶液颜色会再由无色变为红色(酚酞试液遇碱显红色)。做上述实验时,“向A中滴入B,再滴入

C”的操作可重复多次,上述实验现象也会重复多次。另外,盐酸溶液的浓度比 NaOH 溶液的浓度大 20 倍左右为宜,这样只需加入较少的酸或碱溶液,就能导致溶液颜色发生改变。若将 A、B、C 分别换成 0.1mol/L 的盐酸溶液、甲基橙试液、2mol/L 的 NaOH 溶液,同样进行上述前两种操作(在 A 中加入 B 和 C 时)时,锥形瓶内溶液颜色将会由无色变为红色、红色变为橙色,最后再继续滴入 C 溶液,则由橙色变为黄色。

(5) 图 0.1.10 瓶中的现象类似于水中的旋涡和龙卷风,可用两只装可乐饮料的塑料瓶作为装置,两只瓶盖用胶胶合在一起,中心钻一直径为 8mm 的孔,在一个瓶中装水近半,旋上瓶盖,再旋上另一只空瓶,然后将双瓶倒置,使水从上瓶中流下,倒置时应使上瓶底的中心旋转一圈,这样就可以看到在上瓶中形成涡旋状的水流。

(6) 图 0.1.11 是肥皂泡的实验。学生对肥皂泡的实验是很感兴趣的,关键是肥皂液的配置,可以按肥皂(或洗衣粉)和纯净水的体积比 1:150 左右配置肥皂液,为了延长肥皂泡的寿命,可在配置好的肥皂液中加入少许食糖或甘油,也可以用洗洁精液体、水和甘油按体积比 4:1:1 左右配置肥皂液,待肥皂液均匀且除去气泡后,用一只圆形的金属框架浸入到肥皂液中拖出,使框架平面呈竖直状态,观察框架上肥皂膜的情况和开始破裂的时间。如果液膜上彩色条纹很不规则,维持不破的时间又较短,则多半是液膜过厚,肥皂液的浓度过大。此时可以再加一些水;如果很快出现彩色条纹,且条纹宽度变化迅速,肥皂膜持续时间不长,则说明溶液浓度过稀,可适当再加一些洗洁精。逐次试验,直到液膜能维持较长时间为止。配好的肥皂液静置半天或一天后使用,效果更佳。这样的肥皂液膜可以维持十多分钟甚至半小时不破。实验时,用直径大约为 15cm 的金属框架,浸入到肥皂液中,再小心地将框架拖出,手持手柄使框架面竖直前行,拉出如风筒状的肥皂泡,在行至一定距离后迅速旋转手柄,“风筒”收口,形成一个很大的椭球肥皂泡,飘荡于空中。肥皂泡的形成过程是这样的:当肥皂膜框架前行时,由于空气压力的作用使肥皂膜成为风筒状,又由于肥皂膜收缩,在靠近框架口处断裂并成为肥皂泡。除了肥皂泡有趣的形成过程,还可以看到肥皂膜上美丽的彩色条纹,这些彩色条纹是一种光的干涉现象。

## 2. 课外实践活动指导

本节安排了观察生活环境和参观实验室的活动,最好以小组为单位进行。前者主要目的是让学生通过观察发现一些感兴趣的现象和问题,观察的对象可以是校园环境,也可以是家庭、社区环境或者街道、商店、游乐场等。观察后可以采用小组代表汇报会的形式,也可以用墙报的形式进行交流。后者可要求学生在实验室中寻找并认识一些实验器材,并做记录,如下表所示:

器材名称	存放或所在位置	数量
刻度尺		
酒精灯		
托盘天平		
显微镜		
温度计		
量筒		
停表		
电源插座		

观察后,请学生分组讨论可能会有哪些不安全的地方以及在实验中应注意的问题。

#### (四) 教学参考资料

对本节第一部分中提出的几个问题,说明如下:

(1) 地球上的物体在没有其他物体支持的时候,总是向下落的,熟透了的苹果也毫无例外地向下落。这是一种司空见惯的现象,很少有人会问为什么它会往下落,后来人们知道了这是受重力作用的结果。但天上的月亮为什么不往下掉呢?是否是因为月亮离地球比较远而几乎受不到地球的吸引呢?那么月亮为什么又会绕着地球转呢?著名的科学家牛顿正是把这些问题联系起来思考,才有可能导致称为“万有引力定律”的伟大发现。

(2) 蝙蝠总是在夜幕降临后开始活动的,它能够在黑暗中穿来穿去,准确地捕食飞虫。1794年,意大利生物学家拉·斯帕兰扎尼做过一个实验,将蝙蝠的眼睛蒙住,它能在布满纵横交错的细线的房间中来回穿梭飞行,不会碰上细线。又有学者发现,如果堵塞蝙蝠的耳朵,它就会东撞西撞,四处碰壁。显然蝙蝠不是靠视觉定位的。但究竟是靠什么来定位的呢?这个谜直到一个半世纪后才被人们揭开。1938年,美国生物生理学家杜瑞芬利用高频脉冲检测装置,证明了蝙蝠在飞行中能发出人耳听不到的超声波脉冲。这种脉冲由蝙蝠喉内发出,被食物和障碍物反射回来,再由蝙蝠的耳朵接收,并由它判断出目标的方位和距离。杜瑞芬和另一位生理学家合作做了进一步的实验,证实了蝙蝠具有超声定位的本领。如今这种超声波定位和探测的方法已被广泛地应用于现代科技的许多领域。

(3) 许多鸟类有迁徙的习性,像大雁、燕子、海鸥等。据统计,全世界共有近4000种鸟类有这种习性,每年迁徙的总数不少于100亿只。除了候鸟,还有许多其他的动物,如海龟、海豹、海豚、太平洋鲑(大麻哈鱼)等,都有神奇的导航本领。它们为什么会有如此本领?科学家们做了许多探究工作,有了一些发现和提出了不少观点,认为:有的动物是利用太阳来导航的,有的动物是靠星星来导航的,有的动物靠地磁场来导航,还有的海洋生物靠海流和重力场等因素来导航。形成这种习性的原因是什么?科学家们认为,这是动物长期适应环境而形成的本能,也可能和地球上冰川变化有关。科学家们仍在探索之中。

(4) 南极是一个神秘的冰雪世界,已记录到的南极大陆最低气温是 $-89.2^{\circ}\text{C}$ ,年平均气温是 $-25^{\circ}\text{C}$ ,南极的风速常常达到 $55.6\text{m/s}$ ,有记录的最大风速达到 $100\text{m/s}$ ,而12级热带风暴的风速也只有 $32.6\text{m/s}$ 。为什么企鹅能在那里生存?这和它特殊的身体构造和特异的生理功能有关。南极企鹅不是那里的唯一“居民”,在南极周围的海域和大陆沿岸,生活着12种鲸,8种海豹,45种海鸟,120种鱼和大量的磷虾,还有许许多多的海洋生物。它们通过漫长岁月的磨炼,顽强地适应了环境而生存下来,它们与环境组成了一个相互依赖的生态圈。这些知识将在以后学到。我国在1984年派出了第一个南极科学考察队并分别于1985年和1989年在南极洲建立了中国南极长城站和中山站,对南极的科学研究起了极大的推动的作用。

(5) 恐龙是一个在地球上早已消失的动物,人们怎么知道它是在6500万年前存在的呢?关于它灭绝的原因众说纷纭,它们的根据是什么?有的人认为是地壳的构造运动,高山隆起,海水下降,气候产生巨大的变化,原始的热带森林消失,从而导致了恐龙的灭绝。但有的人提出不同的意见,认为地壳的运动和气候变化是在漫长岁月中缓慢进行的,不大可能使恐龙在很短的时间内大规模地灭绝。有的人从大量恐龙蛋的化石中发现常有被鼠类动物咬破的痕迹,于是联想到可能是那个时期由于啮齿类动物的大量繁殖,而使恐龙灭绝。还有人认为,使恐龙



灭绝的杀手来自于天外,他们发现 6500 万年前那个时期的一片粘土层中含有大量的铱,它大大超过普通岩层中含量,因此他们认为这是天外的小行星撞击地球所致。由这场撞击引起的爆炸的威力相当于 1 亿颗百万吨级的氢弹同时爆炸,使爆炸产生的尘埃笼罩地球达 5 年之久,从而造成恐龙灭绝。这些观点至今还缺少足够的证据,人们在等待着更深的探索和发现。

在本节的第二部分,教材给出了 6 个实验,教师可以根据实际情况选用其他演示和实验,这里列出几个选题,供教师参考:

### (1) 吸饮料的比赛

取两瓶满装的汽水或其他饮料:一只没有瓶盖,在瓶中插入饮料吸管;另一只盖有瓶塞,饮料吸管紧密地穿过瓶塞中央的小孔插在饮料液中。请两名学生同时开始从吸管口吸取饮料,看谁先把瓶中的饮料喝完。比赛中,吸没有瓶盖的饮料者获胜,原因是:大气压作用在液面上,而吸液时口腔内的压强减小,于是把瓶中的饮料压入口中。带瓶塞的饮料与大气隔离,吸液时瓶内空间加大,气体压强就要减小,因此会阻碍液体从吸管流出。这个实验是非常有趣的,学生学习大气压后就能了解它的原理。

### (2) 奇妙的音棒

取一根铝棒,直径约 2cm,长约 1m,也可以铝型材料替代。左手的拇指和食指握住铝棒,将铝棒的下端撞击坚硬的地面,或用右手握一铁锤打击铝棒的一个端面,铝棒即发出声音(如图 0-1 所示)。

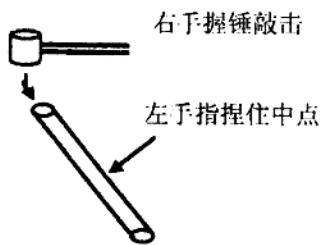


图 0-1

然后教师移动握棒的位置,再撞击棒的一端,如此,铝棒的声音随手握的位置而发生变化。当手握在棒的中点时,铝棒产生一种奇特的声音:开始时,音色混浊,然后逐渐变得单纯起来,响度逐渐衰减,但可以延续很长时间(3 分钟以上),似有余音绕梁三日不绝于耳之感。学生听后十分惊讶。除了敲击,还可以用摩擦的方法发出声音:在铝棒的表面上涂一层松香粉,一手握住棒的中点处,另一手的拇指和食指上蘸少许松香粉,两指夹住铝材的一边,从靠近中点处向一端抹去,摩擦铝棒的表面(如图 0-2 所示),反复多次,可以听到声音越来越响,而且音色变得非常单纯。停止摩擦后,声音将持续很长时间。如果用手握住铝材离端面四分之一棒长处,摩擦表面发出声音的音调比握住中点时要高。

而且音色变得非常单纯。停止摩擦后,声音将持续很长时间。如果用手握住铝材离端面四分之一棒长处,摩擦表面发出声音的音调比握住中点时要高。

### (3) 水顶球(图 0-3)

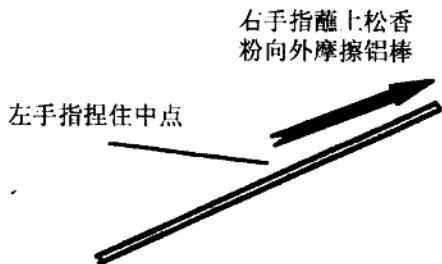


图 0-2

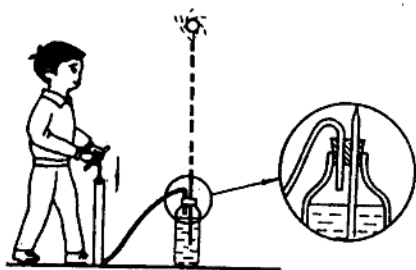


图 0-3