

九年义务教育小学《现代科技》实验教材

教学参考书

第七册（第二版）

小学《现代科技》编委会



科学出版社

www.sciencep.com

九年义务教育小学《现代科技》实验教材

教 学 参 考 书

第七册

(第二版)

小学《现代科技》编委会

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是小学《现代科技》第七册配套教师用书，供教师备课时参考。
主要内容有前言；第七册各课教学目标、教学准备、教学过程指导、
教学资源、单元评价答案；技术教育的内容与过程三大部分。

九年义务教育小学《现代科技》实验教材
教学参考书

第七册

(第二版)

小学《现代科技》编委会

责任编辑：马素卿 / 责任校对：陈丽珠

责任印制：赵德静 / 封面设计：赵 成

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

1999年8月第 一 版 开本：787 × 1092 1/16

2003年8月第 二 版 印张：5 1/4

2005年7月第六次印刷 字数：122 000

印数：11 301 - 12 300

ISBN 7 - 03 - 007734 - 2

定价：10.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换〈新伟〉)

前 言

小学《现代科技》第二版是一套科学与技术相结合的实验教材，它以培养学生基本的科学素养和技术素养为宗旨。它以综合科学和技术（科技的新发展、科技的应用、技术设计与制作）为基础建构而成。

一、小学《现代科技》实验教材的目标

1. 知识与观念目标

(1) 自然事物、自然现象与科学技术知识。

①科学知识。认识周围自然界常见的事物、现象及其相互联系。首先识别个别事物和事物外部特征，再认识某一类事物及其本质特征，进而认识事物间的联系。

初步了解自然界的概貌。自然界事物包括：植物、动物、人体生理、水、空气、声、热、光、电、磁、运动、土壤、岩石、天体等现象。

初步了解人类探索自然、利用自然、改造自然、保护自然的一些活动。

初步了解人类与自然间的关系，如风力、水力、浮力、大气压力、弹力、摩擦力、简单机械、电磁能、光能、太阳能等人类开发利用。

②科学探究。让学生通过体验与经历获得科学思想和证据的过程。明确科学探究的内容虽然是人类已知，但对于小学生来说，却同样也是未知。他们以自己原来的“已知”为基础探究这种“未知”，并使其成为新知，这同样也是探究过程。

引导进行探究活动，要循着科学研究的程序去思维和操作（提出问题、猜想与假设、制定计划、收集证据、分析与论证、解释与交流）。在探究科学的过程中，有效地形成认识自然基础的科学要领和技能，学习到识别科学与非科学的本领。

③了解技术是一种如何进行创造的过程。通过应用知识，使用工具、设备、材料、资源、系统去解决实际问题 and 提高对天然与人造环境的控制，以满足人类的需求，扩展人类的能力，进而提高人们的生活质量。

学习了解科技的新发展和科技在社会不同时期发生的重大事件。强调了解科技在生活中的应用，并认识科技所带来的冲击和影响。

技术的应用包含了农业技术、生物技术、能源与动力技术、交通运输技术、制造技术、建筑技术、医疗保健技术、信息和太空技术等。

技术设计与制作的过程（确认问题、需求与机遇），产生设计与方案，实施与制作，

测试与修改，交流与评价、原则与一般技术原理。

(2) 了解有关科学方法方面的初步知识。

包括科学观察和科学实验的方法，不同实验工具（如尺子、温度计、钟表、弹簧秤、放大镜等）的功能、特点及使用方法，比如利用放大镜、温度计等科学仪器所获得的信息，比单纯依靠感官要更为准确和丰富。

通过科学方法的训练提高思维能力，初步能够运用科学的方法进行研究，以达到逐步用科学、技术的知识和能力解决社会问题。

初步了解基本的科学方法，包括观察、实验、提出问题和假设以及验证假设。认识一些最基本的工具，并初步了解科学探究和技术设计的过程、原则及不同模式等。

初步了解学习方法，能够进行自我补充，学会学习。

(3) 科学与技术的历史和本质。

初步了解科学与技术的本质。即技术的特征与范畴、技术的核心概念、技术之间以及技术与其他学科的关系。

知道人类从事科学与技术已有很长的历史。

了解科学家与工程师在科学技术史上做出了各种贡献。

2. 能力与行为目标

(1) 培养学生的想象力、创造力。

提高思维能力，包括观察、对比、分析、判断、推理、想象和创造能力。

进行科学交流的能力，包括用科学的语言描述事物、制表、画图、索取、阅读、处理信息、与人交流信息等。

初步具有进行评价的能力，包括解释科学技术结果，评价科学证据的能力。

(2) 初步获得科学探究的能力。

针对日常生活中遇到的物体、生命体和事件进行提问，制定简单的探究计划，并能实施计划。

搜集资料，用于对问题的说明与论证。

采用简单的设备和工具收集数据和延伸感官的作用。

利用数据和资料做出合理的解释。

就探究结果和解释进行表达和交流。

(3) 技术设计与制作能力。

初步能确定一个简单的需求问题。

提出解决方案。

实施提出的解决方案。

制作成品和对设计作品的评价。

针对问题、设计和解决方案进行交流。

(4) 安全地进行学习、探究和设计制作的能力。

了解安全操作知识和安全使用材料和工具。

能够保持一个良好有序的活动空间。

遵守已经设计好的安全操作步骤。

初步能识别可能出现的安全问题。

始终关心自己和他人的安全。

3. 科学精神、态度、价值观目标

科学精神、态度与价值观是学习科技的原动力，影响着学生对科技学习的兴趣、过程和效果，是科技教育的重要目标。培养小学生的科学精神、态度与价值观的同时，还必须加强科学精神和人文精神的相结合，使两者构成一个有机的整体，作为一种独特的精神文化加以传授，如科学和技术的发展史、科学和技术作为探索真理的过程，科学家和工程技术专家的生平事迹本身蕴含着严谨、负责、坚毅、求真、求实、理性、创新、合作等科学精神和人文精神，这些都应该让小学生亲自参与科学和技术学习过程，参加各种科技活动，在实践中去感受和体验并内化为理性品质，成为他们今后行动的规范和价值取向。

二、小学《现代科技》教材着力改革的几个方面

1. 重视贯穿科学、技术、社会 (STS) 教育精神

以科学、技术与社会为主线。注意在教材中把学生所学的知识与学生的生活、周围自然现象、社会发展紧密结合。从课文内容到活动安排，处处都尽力体现培养学生的参与意识；科学知识与技术内容的安排上，重视了设计与技术的结合，在科学技术与社会关系上重视了价值取向，教材中比较清楚地体现新技术给人类带来的是利弊同存的思想，即一项新技术出现给社会带来生产发展，同时也带来危害的一面。强调科学与社会的相互关系，必定导致自然科学与社会科学的交叉和兼容。因而，从问题出发去组织学习，力图使学生在对生活中的实际问题从探索中准确、牢固地去掌握知识和运用知识和技术。

2. 加强科学精神与人文精神的结合

在教材中加强了科学精神与人文精神的相互结合，使两者构成一个有机的整体，作为一种独特的精神文化加以传授，重视对学生人文精神的培养和塑造，在构建科学知识、训练科技技能、培养科技智慧时，贯穿以人为中心，以人为目的的主旨和精神，科技发展对于人的利弊功害，对人类命运的影响，关注科技对人生的价值，注重科技伦理、科技行为规范科学态度的培养。在教材中加入了科学和技术的发展史、科学作为探索真理的过程、科学家的生平事迹等。

在给学生传授科学知识 with 技能的同时，渗透科学思维与方法教育，注意挖掘科学的人文价值，突出科学文化精神的传播与养成，着重培养学生用科学的态度、方法对待人生，正确理解人生的意义与价值。

3. 加强科技教育

21 世纪将是科学技术飞速发展的世纪，提高全民的科技文化素质和创新能力是迎

接全球化社会、知识经济时代的挑战的必由之路。基础科学源于技术，只有把基础科学与技术密切联系起来，它才会在人们中间更兴旺发达。人类在食物、住房、保健、运输、交通、信息、燃料、能源、贸易、制造、计算、管理、农村发展以及社会福利等方面的技术上有所追求，才能明显看出它们与社会需求的关系。为了达到这一目标，要加强技术教育的内容，以便形成一个科学、技术和社会科学组成的强有力的技术核心。因为学生未来将是高科技社会的主人，要参与决策，必须懂得科技的本质，科技与社会的关系，科技在社会中的作用，还要学会一些最基本的设计本领。这样才能为科学技术变革做出必要和积极的反应。

4. 重视科学与艺术的结合

一个国家科学技术的发展不但取决于这个国家国民的科学素质，同时，还决定于国民的艺术素质，两者缺一不可。20世纪60年代以来，各国都十分重视艺术教育，提出“艺术课程应该是课程设置的中心课程之一”，“艺术不是教育之花，而是教育之本。”特别是近20年来创造性的一个新概念的出现，它的含义更广泛，不仅仅涉及艺术活动，而且扩展到与发明创造、解决实际问题有关的人类思维和实践领域，尤其是科学技术领域。人们把艺术看做培养“创造性思维”、“创造能力”、“创造性行为”，或某种“高级能力”的有效手段，甚至认为艺术可以带来“创造性生活”。我国老一辈科学家钱学森、杨振宁、李正道都热衷于倡导科学与艺术的结合，多次召开“科学与艺术研讨会”。李正道博士一直有一个基本思想，即科学和艺术是不可分割的，就像一枚硬币的两面。他们共同的基础是人类的创造力，它们追求的目标都是真理的普遍性。

因而，在小学《现代科技》教材中重视结合艺术教育、音乐、美术、诗歌、寓言、戏剧等，同时加深和拓宽学生审美体验，对自然界和社会生活中各种事物现象的审美价值进行分辨。联系审美能力的培养包括审美感知、审美情感、审美评价、向学生解释科学美的真谛，简单、深远、统一、和谐、守恒、对称，通过科学与艺术教育激发和发展学生的想象力。

三、教学中应重视的几个问题

1. 教学思想和教学观念的转变

小学《现代科技》课将重构一个独特的教育内容体系，以达到培养和提高小学生自身科技素质和能力的目的。课程设置要求教师转变传统的教学思想和教学观念，即要从传授知识为中心转变为以学习方法为中心；要从以教师为中心转变为以学生为中心；要从以课本为主转变为课本和实际问题相结合；要从“读”科学转变为“做”科学；要从自己学转变为共同学；要从单一的思维方式转变为思维的多样化。

2. 注意学生的年龄特点

要从小学生的实际出发了解和研究学生，根据学生不同年龄阶段的生理心理特点，采取不同的教学方法，以达到理想的教学效果。

(1) 低年级。

低年级学生活泼好动，注意的持久性较差，思维中具体形象的成分占绝对优势，概括水平的发展处于概括事物直观的、具体形象的外部特征或属性的直观形象阶段，对具体的、直观感知的概念易于掌握。因此，低年级的教学要注意直观性和形象性，让学生在游戏和活动中学习；要注意有效地调动学生的积极性和主动性，保护学生的学习兴趣 and 参与意识；要因地制宜，从实际出发，采用不同的教学方法，如操作学习法、游戏（表演）学习法、竞赛学习法、故事描述法等。

(2) 中年级。

随着年龄的增长和学校学习训练的增多，中年级学生学习的自觉性和组织纪律性有所增强，学习能力也伴随着生理的发育和心理素质的完善得到发展。感知能力的发展，注意品质的进步，记忆中有意识记能力的提高，为学生的学习进步创造了条件。中年级学生思维能力的发展表现为在直观形象思维成分增加的同时，抽象逻辑思维的成分开始增加；概括水平的发展也处于由直观形象水平向抽象逻辑水平过渡的状态，表现为直观形象的外部特征或属性逐渐减少，抽象的本质特性或属性的成分逐渐增加。要注意引导中年级学生由直观形象思维向抽象逻辑思维过渡，学习运用归纳、演绎、类比和对比推理的思维方法；要帮助他们学会选择和运用机械识记、意义识记以及两者的交叉使用。

(3) 高年级。

高年级学生初步学会对事物的本质特征或属性，以及事物之间内在联系和联系与关系进行抽象概括，能较熟练地掌握各学科学习的方法、方式、技能和技巧，自学能力也得到增强。因此，对高年级学生要注意发展他们的抽象逻辑思维能力、综合运用知识的能力以及学习的自主性和独立性。

3. 四个突出

(1) 突出在玩中学。

游戏或玩要是学生学习的一种重要方式。让低年级学生在玩中学，高年级学生在学中玩，这样既能使他们的内心得到自由表现，又能使他们的学习兴趣、学习的主动性和学习的效果得到提高。所以，突出在玩中学对学生的身体、心理、智力、交往、道德、精神等方面的培养和发展都具有一定的价值。

(2) 突出在想中学。

要采取多种形式和方法去培养、发展学生的想象能力和思维能力。要鼓励学生勤于动脑，善于动脑，使他们养成在想中学的习惯；要使学生的思维方式从以具体形象思维为主逐步向以抽象逻辑思维为主过渡；尤其要关注学生创造性思维的发展。

(3) 突出在做中学。

要强调学习的参与性，要让学生参与学科技的全过程，突出在做中学。要让学生在教师的指导下亲自去观察、记录、收集资料、操作实验，经过讨论、比较、分类、分析去获得第一手资料和直接经验。要鼓励学生主动观察生活中的问题，并在动脑动手的过程中得出自己的结论。

(4) 突出在用中学。

突出在用中学，就是强调教学的内容要密切联系学生的生活实际，要密切联系社会

生活和生产中的问题，要接触学生生活经验中潜在的问题，使教学过程成为联系实际和解决实际问题的过程。通过学习，使学生不但能获得知识，还能主动尝试去解决问题。

4. 四个重视

①重视对学生科技意识的培养，使学生对科学技术的意义、作用和影响有一定的认识。

②重视对学生学习兴趣的培养。学习兴趣是学习行为的原动力，要利用外在的刺激、学习情境的布置，触发学生内在心理倾向，促使学生由被动学到主动学，由不爱学到喜欢学。

③重视对学生创造力的培养。创造力的培养往往建立在尊重学生个性发展的基础之上，因此对学生的勇敢、冒险精神、独创性、幽默感、集中注意、一丝不苟、发散性思维等等都要给予关注、肯定和保护。

④重视对学生科学方法的培养。教学过程不仅是向学生传授知识的过程，更重要的是培养学生掌握科学方法的过程。教学时教师要把凝结于科学知识中的科学活动过程展示出来，使科学概念由“静”返“动”，以便于学生能将客观形态的知识内化为主观形态的知识，也就是说，要让学生了解科学家的科研过程，学到一些科学方法，进而使它们能主动地运用这些方法去学习、去发现、去探索。

5. 教学形式和方法的多样化

《现代科技》课的教学要摆脱单纯的课堂教学模式，走向社会、走向生活。要组织多种形式的教学活动，如实验、多媒体教学、小组活动、调查、访问、参观等。教学方法要灵活多样，如可采用角色扮演法、情景模拟法、专题讨论法、实验探索法、作品制作法、方案设计法等等。

6. 注意采用现代化的教学手段和教学工具

高科技不仅是科技课的教学内容，也是现代科技教学的重要手段和工具。幻灯、电影、电视、录音、录像等音响视像技术是教学中必不可少的手段，计算机辅助教学软件以及多媒体的应用，集文字、图像、动画、声音、影院、音乐、语言于一体，也为科技课提供了生动活泼的教学环境。

7. 教学评价

教学评价是《现代科技》课教学的重要环节之一。要依据教学目标进行评价，每个单元结束对学生进行由教师、家长和学生自我的评价，以激励和实作性评价为主。通过评价以促进教师改进教学，激励学生努力学习。教学评价手段不必强求一致，可采用成长记录等多种形式，但要达到评价教学情况、了解学生学习状况，以及促进学生能力发展的目的。

目 录

生命金字塔

- 1. 动物的食谱 (1)
- 2. 食物中的营养 (9)
- 3. 无土栽培 (15)
- 4. 植物——绿色工厂 (21)
- 单元评价 (25)

多变的天气

- 1. 天气与生活 (26)
- 2. 观测天气 (29)
- 3. 天气预报 (32)
- 单元评价 (35)

神奇的光

- 1. 有趣的光斑 (36)
- 2. 光会弯曲吗 (40)
- 3. 制造彩虹 (45)
- 4. 有威力的光 (48)
- 单元评价 (54)

从烽火台到因特网

- 单元评价 (61)

创造思维训练

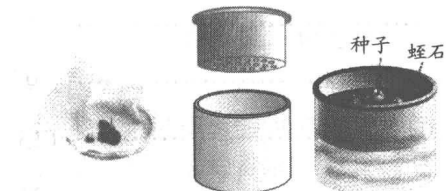
- 1. 移植发明 (62)
- 2. 打破常规，寻求新方法 (66)

- 技术教育的内容与过程 (69)

第七册配套学具说明

1. 无土栽培 [配合课文《无土栽培》]

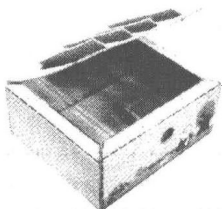
材料：肥料1袋，空心菜、蚕豆种子若干粒。



2. 隧道景观 [配合课文《平面镜与透镜》]

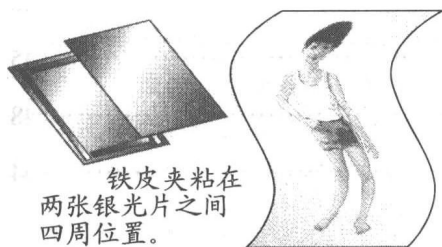
材料：彩印卡纸，镜子玻璃2块，双面胶2条。

在观察孔处需刮除镜子玻璃上的银光膜。



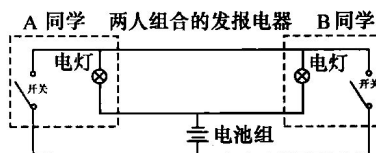
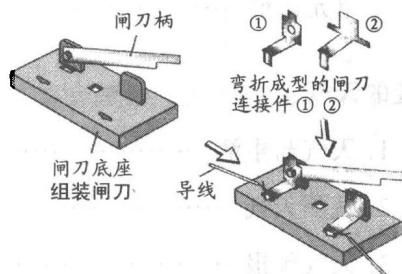
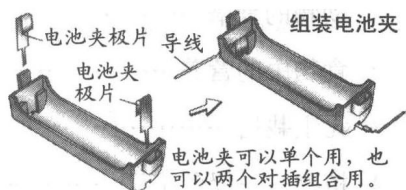
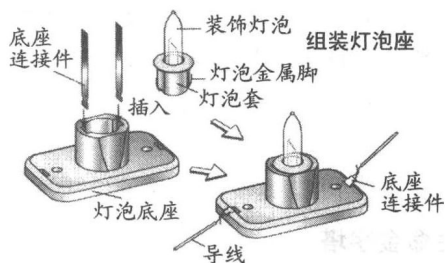
3. 平面镜和哈哈镜 [配合课文《平面镜与透镜》]

材料：银光片2张，铁皮3块，双面胶3条。



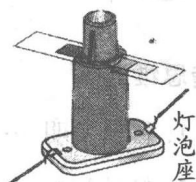
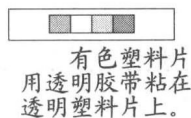
4. 发报装置 [配合课文《从烽火台到因特网》]

材料：灯泡组，电池组，开关组，导线5根。



5. 光导纤维 [配合课文《平面镜与透镜》]

材料：灯座套，开口销，光纤若干根，透明胶带，塑料片，红、黄、蓝、绿有色塑料片各1片。



生命金字塔

1. 动物的食谱

一、教学目标

1. 知道不同的动物吃不同的食物，按照动物食性的不同，可以分为草食动物、肉食动物和杂食动物三类；了解在生命的金字塔中，植物是塔基，肉食动物是塔尖。
2. 观察、联想和表达动物食性和它们的生活环境及牙齿有关的能力；具有收集动物食谱资料，并按食性给动物分类的能力。
3. 体验生命的金字塔，树立爱护生物、维护生态平衡的意识。

二、教学准备

1. 草食动物、肉食动物和杂食动物的有关录像片或软件等资料。
2. 草食动物、肉食动物和杂食动物牙齿形态的标本、模型或图片。
3. 草食动物、肉食动物和杂食动物的头饰或卡片，例如猫、猪、猴、兔、牛、大熊猫、狗熊等。
4. 几种食物的实物或图片，例如萝卜、香蕉、青草、玉米、蜂蜜、竹子等。
5. 搭建生命金字塔的若干图片。

三、教学过程指导

(一) 知识构建过程的指导

人们在探索和研究动物的生活习性的过程中，发现了许多植物和动物之间、动物和动物之间的生命联系，动植物之间的这种联系，形成了自然界的和谐与统一。例如，在长期的自然选择的过程中，不同的动物生存在不同的环境里；不同的动物具有不同的食性，而且动物的食物是多样的；动物的食性不仅与生存的环境相适应，而且与动物的牙齿形态和结构有着十分密切的关系。

课前，学生对动物的食性已经有了一定的了解，但对食物和牙齿的关系、动植物之间的生命联系缺乏认识和联想。本课是在学生已有事实和经验的基础上，通过观察、思

考、角色扮演和讨论等活动，一方面学习将自己对动物的食物和牙齿的具体、形象地认识或描述，归纳、概括为抽象的科学词汇，并渗透动物的牙齿和功能相适应、动物的食物和环境相适应的观念；另一方面感受动植物之间的生命联系，树立爱护生物，维护生态平衡的意识。

（二）活动过程指导

1. 本课可以安排 1 课时。

2. 组织学生进行《小动物找食物》的角色扮演活动。

活动目的：这个活动的目的是通过小动物找食物和对动物食物进行分类的活动，使学生认识几种常见动物的食物，知道不同的动物吃不同的食物；按照动物食性的不同，可以分为草食动物、肉食动物和杂食动物三类。

活动的过程：

（1）出示几种食物的实物或图片，请学生观察，并思考“这些各是哪些动物喜欢吃的食物？”然后把实物或图片分给 4~6 个学生，并请他们扮演萝卜、香蕉、青草、蜂蜜、竹子、玉米等食物。

（2）请 4~6 个学生，让他们戴上动物的头饰或卡片，分别扮演猫、猪、猴、兔、牛、羊、大熊猫、狗熊等动物，并让学生模仿自己扮演的动物的行为和叫声。

（3）请扮演小动物的同学先分别说一说自己扮演的动物喜欢吃什么食物，然后再让他们去找自己的食物。在学生寻找食物的时候，也可以让学生模仿自己扮演的动物的行为和叫声。

（4）小动物找到食物后，可以先请学生思考“这些动物吃的食物能分成几类？”然后再组织学生进行小组讨论和全班的交流。在观察、思考和讨论的基础上，可以先请扮演食物的同学按照大家的意见分成两组，表示两种不同的食物，然后请扮演动物的同学再按照食物的分类方法，分成三组，表示三种不同食性的动物。这时对三种不同食性的描述可以按照学生的说法来表达，例如一类是吃草的；一类是吃肉的；一类是吃草又吃肉的。

（5）在认识了三种食性的动物后，可以让学生结合自己的生活经验，说一说“还有哪些动物像兔子一样是吃草的？”“还有哪些动物像猫一样是吃肉的？”“还有哪些动物像鸡一样既吃草，又吃虫（吃肉）？”

3. 组织学生观察草食动物、肉食动物和杂食动物三类动物牙齿的形态特征。

活动目的：这个活动的目的是通过对狮子、牛、狗、兔子等动物牙齿的观察活动，使学生感受动物的食性和动物的牙齿形态与生活环境有关系，并学习用科学的词汇来描述草食动物、肉食动物和杂食动物。

由于动物牙齿的种类和作用比较复杂，在这部分的教学，选择的动物图片或实物最好以哺乳动物为例。

活动的过程：

（1）分别出示狮子和狗两类动物牙齿的形态图，让学生先观察“狮子和狗的牙齿各是什么样的？”然后思考和讨论“狮子和狗各生活在什么地方？”“狮子和狗各吃什么食物？”“狮子和狗各是怎么吃食物的？”

(2) 分别出示牛和兔子两类动物牙齿的形态图, 让学生先观察“牛和兔子的牙齿各是什么样的?” 然后思考和讨论“牛和兔子各生活在什么地方?” “牛和兔子各吃什么食物?” “牛和兔子各是怎么吃食物的?”

(3) 组织小组或全班的学生进行讨论: “还有哪些动物的牙齿像狮子和狗那样的?” “还有哪些动物的牙齿是像牛和兔子那样的?” “哪些动物的牙齿和狮子、牛是不一样的?”

(4) 组织学生用科学的词汇来描述草食动物、肉食动物和杂食动物三类动物, 即人们将以植物为食物的动物叫做草食动物; 以动物为食物的动物叫做肉食动物; 以植物和其他动物为食物的动物叫做杂食动物。

4. 模拟搭建生命金字塔的活动。

活动目的: 通过模拟搭建生命金字塔的活动, 使学生感受在生命的金字塔中, 植物是塔基, 食肉动物是塔尖。

活动过程:

方法一: 把学生分成几组, 每组可以 10~15 人左右。每个学生可以自己选择一种植物、草食动物或肉食动物。在搭建生命金字塔的时候, 先让扮演植物的同学趴在地上, 接着让扮演草食动物的同学爬到扮演植物的同学的上面, 然后让扮演肉食动物的同学爬到扮演草食动物的同学的上面。在这个活动中根据学生的情况, 还可以将扮演肉食动物的同学分成扮演小型肉食动物和扮演大型肉食动物两部分。在组织这个活动时, 要注意活动的安全。

方法二: 准备充足的图片, 用图片搭建生命金字塔。可以按小组活动, 也可以全班一起活动。在用图片搭建生命金字塔时, 课前教师要精心设计和选择图片, 以保障能形成生命金字塔。

注意: 选择植物、草食动物、肉食动物的比例设置要合理, 3:2:1 较适宜, 否则形不成金字塔形。

(三) 兴趣产生和发展的过程指导

新奇而有趣的问题是激发学生学习的首要条件。本课以“动物的食谱”作为课题, 能引发学生积极的思考并产生一系列的问题。例如, “动物的食谱是什么?” “为什么动物的食谱是这些?” “如果它们食谱中的食物没有了, 那么动物还能吃什么?” “动物怎样吃食物”等。教学中, 教师可以向学生做调查, 看学生在动物的食谱方面已经知道了哪些事情, 还希望了解哪些事情。在调查了解情况的基础上, 将学生的问题进行筛选和排列, 并纳入教师的教学设计之中。这样会有利于发展学生的学习和探索“动物的食谱”的兴趣。

新颖的角色扮演活动, 是发展学生兴趣的重要途径之一。在教学中, 教师可以设计类似“小动物找食物”“搭建生命金字塔”等模拟活动, 来激发学生的学习积极性, 发展学生的探索与研究兴趣。在组织学生进行“小动物找食物”角色扮演活动的时候, 要选择典型的动物; 在组织学生进行“搭建生命金字塔”角色扮演活动的时候, 要考虑到动物的数量和比例等关系。提高角色扮演活动的有效性, 克服角色扮演活动的形式化, 有利于形成科学的认知。

(四) 科学方法、能力的养成过程的指导

在本课的教学中，观察能力、联想能力和分类能力的培养，是教学的重要任务。在指导学生观察几种动物牙齿时，可以从两个方面进行教学：一方面是观察犬齿、切齿和白齿的形态特点，联想牙齿的作用；另一方面是观察犬齿、切齿和白齿的数量，联想动物吃食物的方法。通过对动物牙齿的形态和数量的观察，分析动物的牙齿和食物的关系，并确定对动物进行分类的标准或根据。在这个过程中既渗透了科学方法，又训练了学生对分类标准的理解和运用。

(五) 科学精神、态度和价值观的指导

在模拟搭建生命金字塔的活动中，学生可以感受到肉食动物要吃掉许多的草食动物，草食动物要吃掉大量的植物。因此，植物是生命金字塔的塔基，肉食动物是生命金字塔的塔尖。模拟活动后，教师可以组织学生阅读《科技窗》的内容，使学生了解1000千克植物、100千克草食动物、10千克肉食动物和1千克大型肉食动物之间的10比1的关系。同时，要学生认识到，动物的食性在环境条件改变后也会有所改变。如狗、猫在家养条件下，也吃馒头等粮食，狗还吃花生等植物，变成了杂食。这些活动，可以使学生顿悟到自然界里的生物是互相依存的、和谐统一。同时，也使学生意识到要爱护生物、维护生态平衡是自己的责任。

(六) 评价指导

- (1) 举例说明什么是肉食动物、草食动物和杂食动物。
- (2) 肉食动物的牙齿有什么特点？

四、教学资源

(一) 哺乳动物的食物

食物是使身体器官运行的燃料，如果动物没有食物，很快就会失去体能，最后必然死亡。所有哺乳动物用来消化食物的基本生理结构，虽然大致相同，但不同种类的哺乳动物所吃的食物，却有很大的区别。笼统地说，哺乳动物可按照它们所吃的食物而分为三大类：草食类或吃植物的动物；肉食类或吃肉的动物；以及既吃素又吃荤的所谓杂食类。这一分类的方法实际上却绝不像表面上看来那样简单。哺乳动物会由于许多因素而改变取食习性。它们所吃的食物，会随着季节、年龄、生殖状况和身体健康状况等方面不同，而有很大的差别。对于食物的适应能力，饥饿必是一个很大的压力，一种在适宜环境中可能置之不理的食物，在较为艰苦的环境中，说不定会被视作佳肴。很少动物会因为平时只吃某一类食物，而不能在紧要关头勉强靠平常不吃的食物来维持一段短时期。

哺乳动物中素食的占绝大多数。这些动物包括所有种类的穴居兔和野兔、大部分啮齿动物和有蹄动物，还有许多种蝙蝠和灵长目动物。所有素食哺乳动物在寻觅它们每天要吃的食物时所遇的难题，在象的身上表现得特别明显。这种动物因为体型庞大，必须有大量的食物来源，才能维持身体功能的正常运行。一只成熟的雄性非洲象，体重可能高达5.4吨，就算它怎样节制，每天必然需要135至180公斤的天然食料。为了要获得

并吸收这么多的食物，一只象的一生其实等于一顿历时长久的进餐，它必须整日断断续续地进食，才能获得足够的营养。

象无疑只是一个特殊的例子，但食草动物吃东西的时间，通常都比食肉动物长得多。这种现象的原因，是由于它们在自然界经济结构上十分重要的食物金字塔中所居的位置决定的。在食物金字塔中，位于最底层的是绿色植物，它们是利用太阳光所供应的能，将空气和土壤中的简单化学物质，转变成较复杂的化合物。植物被食草动物吃下后，本身所贮藏的能有一部分会立即被这些动物用来维持生命，另一部分则积聚在这些动物体内。在金字塔中居于最高位置的是食肉动物，它们已经适应成以猎取食草动物为食，吃肉之后，便获得了浓缩的太阳能和植物能。

1. 草食动物。

根据它们内部构造——特别是牙齿结构——的种种特殊适应，以及它们在栖息地区中所能找到的食物，分别去吃各种不同类型的植物。草、嫩枝、芽和树叶等，即是大多数食草哺乳动物，特别是栖息在原野上的有蹄食草动物的基本食物，但食草动物的食谱，却绝不仅限于这些食物。

素食哺乳动物所爱吃的食物，还包括花蜜、花粉、水果、种子、树皮、菌类和坚果等。有若干种热带地区的蝙蝠，是以夜间开花的蜜汁作为生存所需的食物。另有一些蝙蝠，以及一些猴类，简直就只依赖吃水果生存，当它们找不到习惯取食的水果时，就不能继续活下去。中非的白鼻长尾猴，只分布在有油棕属树的地区，因为这种树所结的果实正是它们的主要粮食。

虽然树皮似乎不大好吃，但却是很多哺乳动物喜欢吃的食物。例如北美洲的驼鹿，就是一种会去啃掉大量树皮的动物；柳树和白杨树的皮，又是当地河狸的主要冬季食粮。北美的豪猪，主要是靠针叶树和硬木树等的内皮作为食物而生存；它们的门齿已经适应成善于剥取树皮。在冬季，由于其他食物稀少，各种田鼠和兔也常会将树干较低处和小树树枝上的皮剥下来作为食物。幼根、球根和树根的皮，则是一些在地下生活的穴居动物——例如松田鼠和囊鼠——的主要食物。由于这些哺乳动物危害树木，所以对于若干地区的果园和森林来说，它们都是能构成威胁的动物。

蘑菇和地衣等真菌类植物，并不是哺乳动物的主要食粮，不过，鹿和啮齿动物等找到它们时，也照样会吃下去，而驯鹿和旅鼠更是大量进食地衣，即以地衣作为主要食物。曾发现红松鼠把蘑菇串在树枝上晒干，作为日后食用的贮粮。坚果是许多哺乳动物普遍爱吃的食物，啮齿动物和一些灵长目动物对坚果尤其喜爱。松鼠特别爱吃山胡桃、橡实和榛子，它们用下门齿将果壳咬开一个洞，再将硬壳剖开。在其他吃坚果的种类中，鹿和黑熊在秋季时常常大量取食落在地上的橡实和山毛榉果。灵长目动物的臼齿，非常适应咬碎坚果；坚果是许多猴类的主要食物之一。

2. 肉食动物。

一般说来，食肉动物的觅食问题，比之食草动物要复杂得多，而且也许要具有较高的智慧才能解决。“食肉动物”这个名词的意思，虽然是“肉食者”，可是一只食肉动物的食物，也许还会包括鱼类、贝类、蚯蚓、昆虫、腐肉以至兽血等食物。有许多以擅长猎食著名的食肉动物，例如狼、郊狼和熊，常常会以蜜蜂、蚱蜢和蟋蟀等作为辅助食物。豺和鬣狗虽然善于捕猎，也常常去吃其他食肉兽吃剩的腐肉。吸血蝠的食物极为特

别，它们完全靠吃别的动物的血为生。与一般人想象的相反，吸血蝠并非吸血，它们只是把受害者的皮肤轻轻刮破，再舐吃从伤口流出的血而已。

猫类和犬类，都是最为人所熟悉的食肉哺乳动物，但除了它们之外，其他各科的食肉动物，也都各有特殊的捕猎和取食特定猎物的方法。比如说，有些食肉动物是习惯在水中或水域附近生活的，包括须鲸和齿鲸。许多体形较大的鲸，大部分属于须鲸类，这一类鲸都以大量的小鱼和浮游生物，亦即生活在水面上的微小海洋无脊椎生物为食。须鲸嘴里没有牙齿，然而长有一系列排列得犹如书页的薄片（叫做鲸须）。须鲸在吃东西时，必须把大量海水吸进口里。当它用它的舌把水从口中压出来时，那些小鱼和浮游生物就被鲸须片阻挡在短小坚硬的内缘口上。身躯庞大的蓝鲸，是体型最大的动物，每天可能要吃 2.7 吨的浮游生物，才能维持它那重达 123 吨的体重。齿鲸的食物与须鲸的不同，它们主要是吃乌贼、鲨鱼、鳐和硬骨鱼类。

3. 杂食动物。

杂食动物所吃食物倾向于变化多端的哺乳动物，它们既吃植物性食物，也吃动物性食物。大多数的熊都是杂食动物，所吃的食物有草、叶、根、水果、坚果、昆虫、哺乳动物、腐肉、鱼和蜜等等。猪也是杂食动物，除了吃上述的大多数食物外，还吃真菌、球茎、块茎、蜗牛、蚯蚓、爬行动物、幼鸟和卵等。

不管吃的是什么食物，大多数哺乳动物都不能整年地单纯依靠一成不变的食物来源。由于水果、坚果、浆果和树叶等往往只能够在某些季节里找到，所以有些食草动物会在食物稀少的季节里，迁徙到别的地区或者进入冬眠，以致使得食肉动物也因之而食物短缺。因为在食物供应方面会有这些季节性的变化，有些种类已经学会了在食物丰富时把食物储存起来，留待日后食物较难获得时再去食用。

花鼠和一些白足鼠会将种子或者坚果塞在它们的颊囊内，带回它们的地下食物贮藏室储存起来。灰松鼠则会将坚果埋入树林地面的裂缝间；这些埋存地下的坚果，其中一些以后会被掘出来吃掉，但有很多却会原封不动地继续埋在地下，往后还可能发芽而至长成新树。洛矶山脉有种形状如兔、体型细小的鼠兔，被称为“干草工人”，它们会将咬断的草放在太阳下晒干，然后把干草拉到有遮盖的地方，或者大砾石或岩石突出部分底下，堆成一堆堆的，到遍地积雪时，这些干草就可以作为它们的食物了。

4. 食物与牙齿和其他适应的构造。

一只哺乳动物把食物吃进嘴内之后，嘴本身必须具备适合于处理口内食物的构造。大多数哺乳动物的这一构造，是由牙齿构成的，这些牙齿在排列和结构方面，会因动物的种类不同而有差别。一般说来，哺乳动物的牙齿可分四种——门齿、犬齿、前臼齿和白齿。门齿位于颌的前端，通常是用来钳、切和啃啮的；犬齿位于门齿之后，用来将食物咬定撕开；前臼齿则用来将食物咬断；臼齿位于颌的后端，特为将食物磨碎嚼烂之用。但是，所有这四种牙齿在进化过程中都会有所改变，以便动物能够用于处理特定的食物，或者应付会影响其生存的其他生物学压力。

除了牙齿之外，还有各种不同的其他适应，也常常能够帮助一只哺乳动物去获得食物。长颈鹿的舌长而柔软，以便能向上伸长并且灵巧地将树上的嫩叶和幼芽缠住。狮子的舌粗糙得宛如锉刀，显然为了有助于将肉舐离骨头。吃花蜜的蝙蝠吻部特长，可以延