

加拿大1~8年级《科学》课程

结构与机械

常见结构

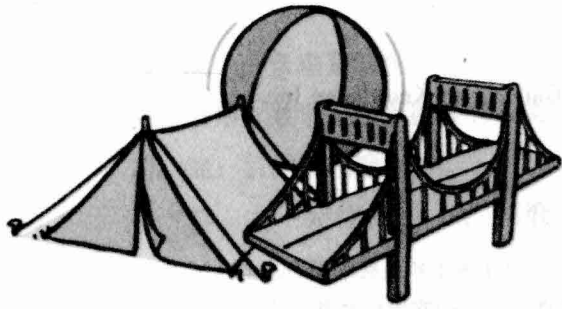
1 年 级



科学出版社

9 787304 08118

加拿大 1~8 年级《科学》课程



常见结构

结构与机械

1 年 级

〔加〕J·翁洛迪 R·奥利弗若 S·乔克布森 编著
尹太辉 宋德伟 王红强 张景生 译

科学出版社

2001

图字: 01-2000-1929 号

J. Onody R. Olivero S. Jacobson
Science & Technology Activities Resource
Structures and Mechanisms
Everyday Structures

© 1998 GTK Press, A Division of The Gateway to Knowledge Inc.

内 容 简 介

本书是加拿大《科学》课程“结构与机械”系列中的1年级教学用书。全书共10课。书中采用了大量学生可以自己动手操作的实验活动和观察活动,使学生通过亲身实践,认识各种各样的结构,并能根据结构的形状和功能对它们进行区别与分类。每一课中有要点、教学目标、背景知识、活动材料、活动、补充活动、课程联系、参考资料等栏目;书后有测评和词汇表,可供教师参考。

本书可供《科学》、《自然》、《科技活动》课教师、教研员,以及对此有兴趣的学生和家长参考。

加拿大1~8年级《科学》课程

结构与机械

常见结构 1 年级

[加] J·翁洛迪 R·奥利弗若 S·乔克布森 编著

尹太辉 宋德伟 王红强 张景生 译

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2001年7月第一版 开本:890×1240 1/16

2001年7月第一次印刷 印张:4

印数:1-5 000 字数:94 800

ISBN 7-03-009231-7/G·1041

全六册定价:96.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

出版说明

1997年,科学出版社参与了国家教育部、国家科技部“九五”重点课题“中小幼现代科技教育研究”,承担了课程组教材和研究成果的出版工作。在进行课程研讨和实验的过程中,课题组对国内外《科学》课程的现状和发展趋势作了认真比较和分析,在此基础上,向科学出版社推荐了这套加拿大安大略省1~8年级的《科学》教材,以帮助广大教育工作者借鉴先进的教育思想、方法,全面提高教学质量。课题组认为,加拿大的这套《科学》教材具有它十分独到的特点:

1. 教材的构架体系清晰:各课均有导入问题、开展活动与应用三个层次。

2. 体现活动基础上的学习过程:让学生通过大量活动去学习知识、方法、技能。大致分三类活动:探索活动,帮助学生建立有效概念;拓展活动,帮助学生理解概念;分析活动,帮助学生激发对科学现象的批判性思维。课程中展示的活动构思新颖、易做,活动材料容易找到。

3. 注意科学方法的训练,让学生亲自动手完成设计全过程,提出所谓 SPICE 设计模式:动因(Stimulator)、分析预测(Possibilities)、研究方案(Investigate ideas)、选择与设计(Choose and Construct)、评价(Evaluate)。

4. 重视科学技术与社会生活的联系:课程编排具有时代性,提供大量信息,紧密联系日常生活和周边的现实科技发展,引导学生走出课堂、步入社会,开展社会调查。同时非常重视环境教育和安全教育。

5. 具有完整的评价标准和体系,每课都有各种形式的测评:自评、互评,以小组为单位的集体测评、总测评,而且测评方法科学、可操作性强。评价者不仅是教师、学生,家长也参与了测评。

2000年初科学出版社向加拿大 GTK 出版社购得了该书版权,并决定出版中译本。

加拿大多伦多约克大学的 Graman Orpwood 教授是主持该课程标准制定的负责人之一,他2000年春曾来我国访问,在课题组主办的教师培训班进行讲学,根据他的意见,我们将 Science & Technology Activities Resource 译成《科学》课程。

这套《科学》教材供1~8年级学生使用。其内容分为:“生命系统”、“物质与材料”、“能量与控制”、“结构与机械”、“地球与宇宙”5个系列。各系列每个年级一册,故整套教材共有40种,每一种都包含学生课本、教师用书和教学活动光盘。到2000年止,GTK出版社仍未出齐全部《科学》教材,因此,我们在2001年初首次推出的将是《科学》课程标准和1~6年级“物质与材料”、“能量与控制”、“结构与机械”系列的18个品种。其余部分,都将在2001年陆续出齐。

在编译过程中,我们是以教师用书作为主体材料,将学生用书的内容(主要的插图和文字——文以楷体出现)加入教师用书的相应地方,并将“测评”集中放在书后,且测评的编号与课序一致,这样可方便读者进行参阅,以了解《科学》教材的全貌。每册书后附有词汇表,原书词汇的解释是针对该册内容和学生水平编写的,而不一定是这个词的完整定义,故同一词汇在不同年级里会有程度不同的描述,译文中我们保留了原书阐述词汇的风格。

在编排和印制这套《科学》教材过程中,我们基本上保持了原教师用书的版式、图标、双色印刷的特色,也在每页的切口处留出空边,以供教师随时作些笔记。而出于多种考虑,相应各册的光盘暂未同时出版。

该教材为我国正在进行的素质教育和课程改革提供了一些新理念,展示了一种新型的《科学》课课例,它的课程标准、课程结构和活动内容值得我国科学教育工作者借鉴,利于我国中小学科学课、自然课、科学活动课的广大教师学习参考。

感谢中央教育科学研究所赵学漱、胡军在本套书的版权引进和出版工作中给予的帮助和支持。

《科学》课程

《科学》是为配合加拿大安大略省 1~8 年级(1998)科技课程标准而编写的。

本教材通过一系列教学活动为学生学习科技知识提供了一条捷径。学生可通过一系列亲自动手操作科技实验的过程,掌握基本科学概念,培养自己科学探索和技术设计的技能,并把科技知识与社会生活紧密联系起来。

科学与技术研究

科学研究包括对自然界有生命的和无生命的物质组成部分的调查和解释。通过对本教材的学习,学生应认识到科学认识是建立在已有知识和经验的基础上,并且通过仔细观察、认真分析、安全实践来发展。他们还可以看到,尽管这个发展的过程通常需要循序渐进的积累,是系统性思维的产物,但创造性的思维方法仍是其中的重要一环。

技术发展对人类的影响一直是非常重大的,它影响到我们每个人的生活。《科学》向学生们指出,技术包括对物体和材料的设计、使用和评估,它能提高人们的生活水平,发展人们的工作能力。

科学和技术都包含了对知识、技能和价值的应用,二者之间的关系见下页图所示。

探究与设计技能

《科学》教材致力于提高学生的科学探索技能和技术设计技能。尽管实现这些过程的方法多种多样,但在本教材中将其归纳和对比如下:

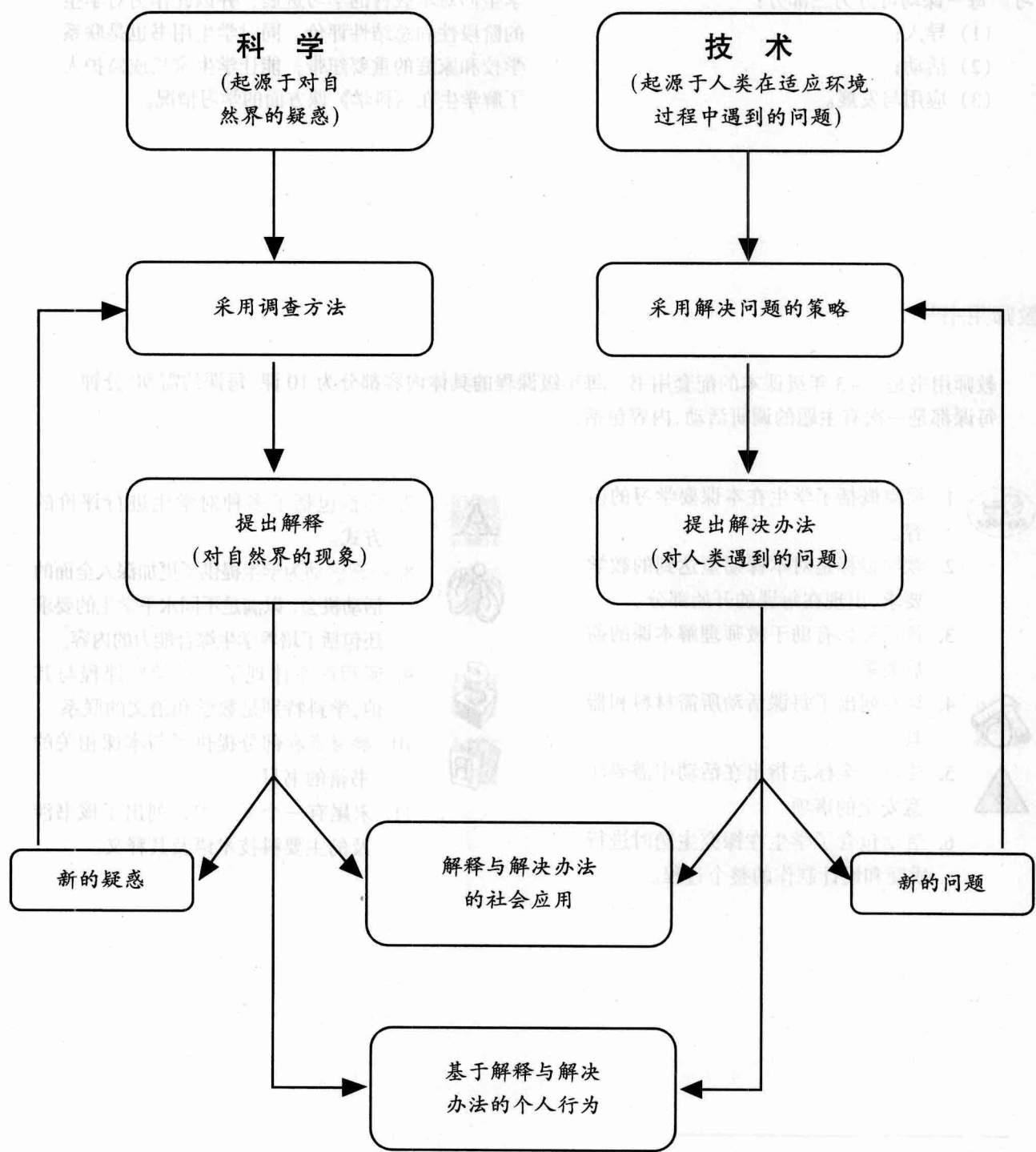
在探究过程中,学生应能够:

- 考察各种现象
- 提出问题
- 预测问题的可能性
- 根据预测设计活动方案
- 进行调研活动
- 解释调研结果并得出结论
- 交流心得,相互评价
- 将结论应用到新的问题中

在设计过程中,学生应能够:

- 考察各种现象
- 确立问题
- 研究问题的各个方面,并提出可能的解决方案
- 选择一种方案,进行设计、建立模型并测试
- 评估模型的效果并进行必要的修正

科学与技术之间的关系以及它们与教育目标的联系



1~3 年级《科学》课程

学生用书

学生用书是 1~3 年级《科学》课课本。它通过写、读、画等方式来巩固学生对课程的学习。每一课均可分为三部分：

- (1) 导入；
- (2) 活动；
- (3) 应用与发展。

结合低年级学生特点，课本最后几页为每一课留下了空白位置，教师可以在空白部分记录学生们对本教材的学习进展，并以此作为对学生的阶段性和总结性评价。同时学生用书也是联系学校和家庭的重要纽带，能让学生家长或监护人了解学生在《科学》课方面的学习情况。

教师用书^①

教师用书是 1~3 年级课本的配套用书。每年级课程的具体内容都分为 10 课，每课约需 90 分钟。每课都是一次有主题的调研活动，内容包括：



1. 要点概括了学生在本课要学习的内容。
2. 教学目标是对本期期望达到的教学要求，出现在每课的开始部分。
3. 背景资料有助于教师理解本课的前后关系。



4. 材料列出了每课活动所需材料和器具。



5. 注意安全标志指出在活动中需要注意安全的事项。

6. 活动包含了学生在探究主题时进行质疑和设计制作的整个过程。



7. 评价包括了多种对学生进行评价的方式。



8. 补充活动为学生提供了更加深入全面的活动机会，以满足不同水平学生的要求还包括了培养学生综合能力的内容。



9. 课程联系体现了《科学》课程与其他学科特别是数学和语文的联系。



10. 参考资料部分提供了与本课相关的书籍的书目。

11. 末尾有一个词汇表，列出了该书涉及的主要科技术语及其释义。

^① 原《学生用书》的内容已包含在本书内。

4~6 年级《科学》课程

学生用书

学生用书是 4~6 年级《科学》课课本。每年级的内容都分为 10 课,每课约需 90 分钟。

每篇课文都富有情趣,且附有大量彩图,均以调研的形式展开,内容包括:

1. 你知道吗部分将课程上下紧密联系起来。
2. 在实践部分,导入本课主要内容。
3. 材料列出本课实验活动所需的物品。
4. 注意安全提醒学生在实验中应注意的安全事项。
5. 每课通过各种活动展开探究,进行实验。
6. 记录与启示部分指导学生以练习的方式记录、思考在实验中的发现。
7. 补充活动部分为那些希望进行更深入学习的学生提供了机会。
8. 知识拓展部分的阅读材料使学生深入理解本课概念和原理。
9. 在每本书末尾均附词汇表,列出该书涉及的主要科技术语及其释义。

教师用书^①

教师用书是 4~6 年级课本的配套用书。它结合课本给出了有关课程的综合且详尽的背景知识。



1. 要点概括了学生在本课要学习的内容。
2. 教学目标是对本课期望达到的教学要求,出现在每课的开始部分。
3. 背景资料有助于教师理解本课的前后关系。学生用书中“知识拓展”部分提供了更详细的信息。
4. 实践给出学生将要探究的问题。



5. 材料列出了实验活动所需的材料和器具。



6. 注意安全提醒学生在实验活动中需要注意的安全事项。



7. 活动指导提供了指导实验的信息,以保证学生能顺利地进行实验。



8. 提示与答案给出学生用书“记录与启示”部分的答案及提示。



9. 用多种方式对学生进行评价。每课最后有一张学生学习进展表,由师生分别填写,记录下学生的学习情况。



10. 补充活动提供了更深入的实验,有助于提高学生综合能力。



11. 课程联系体现了科学课与其他学科的联系。

12. 参考文献部分选取了与本课内容相关的各类书籍、光盘/录像带和网址,可作为学生的课外学习参考。

13. 词汇表列出了在授课和实验过程中出现的科技术语及其释义。

14. 总评包括:

- 各课测评表
- 学生学习进展表

学生的科学课文件夹

建议每个学生都准备一个科学课文件夹,包括以下内容:

1. 科学课笔记本。
2. 每课的评估项目。

3. 图表、图片或照片等用于活动的材料。

4. 学生学习进展表。

该文件夹可在考查学生的各课学习情况时作为参考。

^① 原《学生用书》的内容已包含在本书内。

安全的重要性

《科学》课中的活动，每一课都强调安全第一。但是，重要的是学生们自身具有安全参与科技活动的知识和能力。

为了保证这一点，学生应：

- 保持一个有组织、有秩序的实验环境；

- 遵循现有的安全实验程序；
- 确立应有的安全意识；
- 确定并补充安全的实验步骤；
- 仔细地按课文或教师的指导进行实验；
- 始终关注自己和他人的安全。

开展科学课的条件

当走进一间教室时，你是如何意识到学生们正在学习科技课而不是其他课程的？

答案可以分为两部分。一是必须有在教室开展科技课的条件；二是在这些条件下，科技课程已经开展了。

在学习科技的过程中，学生们应：

- 自己处理各种材料，包括生物和非生物材料；
- 用各种材料来设计、制作或组装设备和装

置；

- 在周围环境中发现所需的材料；
- 与同学们或老师讨论所做的工作；
- 积极去做自己认为很重要的事情；
- 尝试摸索出解决方法，而不是等着别人告诉自己如何做；
- 思考一个问题或难点，然后比较自己与他人的想法或观察结果。

科学课提高了学生的能力

- 对自己所要解决的问题、进行的探究或者将要制作的物体有清晰的概念；
- 积极就做什么及如何着手做提出建议；
- 设想“将会发生什么”并以合理的实验进行验证；
- 通过感官——如视觉、听觉、触觉、嗅觉——来密切地观察事物；
- 尝试用不同方法来解决；
- 根据事物的性质或特性对其进行分类；
- 记录观察发现的结果；

- 用仪器进行观察和测量；
- 设计实验并应用以找出事物的变化规律；
- 规划、设计并构造解决问题的模型；
- 对他们希望发现或发生的事情加以预测；
- 列出证据以支持他们的论断；
- 确定所作的发现，并在确定自己的发现之前，要进行仔细的验证。

科技课与学生、教师三者的结合，为学生提供了学习和掌握科技知识的机会。

环境教育

《科学》课还注重学生环保意识的培养。本课程在课文中会介绍相关的环保问题。这些问题侧重于讨论学生能理解的问题和概念以及应采取的措施。因此，在教材中强调环境教育、

突出环保意识，包括节约能源；保持水资源；节省、循环利用材料；以及对植物和动物的爱护（保持生态平衡）。

结构与机械

概述:1~3 年级

“结构与机械”部分强调技术。结构指任何一种受力并因此可能改变形状和大小的形式。机械则利用或创造运动,它由一个或几个具有特殊功能的机器组成。

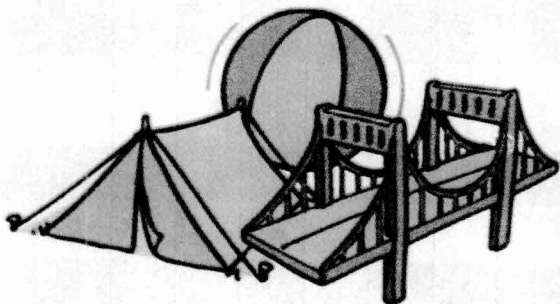
1 年级课程向学生介绍了日常生活中身边的各类结构,使他们明白每种结构都具有自己的特征和特殊的目的。

2 年级课程让学生了解一些简单的机器,做些有关物体运动方式的试验。

3 年级课程让学生探索稳定性的原则。学生设计、建造一些结构和机械,预测所构建结构的支撑力,然后测试设计的结果。他们利用材料调查测试各种各样的力(包括拉力、压力、变形力、弯曲力、剪切力、扭力)。

1~3 年级课程比较

1 年级 常见结构	2 年级 运动	3 年级 稳定性
1. 分类 对结构进行分类	1. 神奇的机器 描述并定义机器	1. 材料世界 探索增强材料支撑力的方法
2. 我们的“房子” 认识常用构造	2. 杠杆的作用 介绍杠杆	2. 弯曲变形 用强化的材料来建造结构
3. 帮帮我 认识各种构造及其用途	3. 你的滑轮(一) 介绍滑轮	3. 身边的力 探索力对结构的影响
4. 黏合剂 认识系结构及其作用	4. 你的滑轮(二) 进一步研究滑轮	4. 骨架 提高骨架结构的支撑力和稳定性
5. 建操场 设计建造操场	5. 滚木比赛 探索移动	5. 支撑力 探索系杆和支杆
6. 盖房子 认识构造中的几何形状	6. 滚滚向前 研究轮子和轴承	6. 灵巧的杠杆 研究杠杆怎样使工作更省力
7. 建筑领域 研究构造中的图案	7. 在斜坡上 研究倾面	7. 木偶的四肢 用杠杆做模型
8. 社区建设 设计建造结构	8. 不滑的斜坡 进一步研究斜面	8. 感受力 研究力对机械和结构的影响
9. 装饰 使用不同的装饰	9. 螺丝状的楔形物 研究楔子和螺丝钉	9. 平衡 探索平衡点
10. 社区运作 认识并解释输入/输出系统	10. 机器挑战 设计并制作一台机器	10. 建筑工地 设计制作设备模型



常见结构

本书作为1年级《科学》课程课本的一册，向学生介绍各种各样的构造，从房屋、桥梁到操场设施、篱笆。要求学生根据这些构造的形状和功能对它们进行区别和归类，收集、利用常见材料来设计、建造并装饰种种构造。经历、图画可记录在图表和黑板上。丰富的词汇可记录在“词汇手册”上。

本书讨论主题是系结器具及各种物体是如何连接起来的。学生所有的设计和构造首先围绕操场建设进行，然后扩展为社区建设。使用两三张设计台或房间的一大部分作展览区。随着活动的深入，让学生把文字材料加进展品中。为学生提供进一步扩展活动的建议，有选择地帮助学生评估各自的调查活动。

社区建成后，给学生介绍家里、学校里及当地的各种简单的输入/输出系统。

这些在第10课中讨论和解释。本书最后有一个表现评估表。

安全在任何科学技术活动中都是一个重要方面。在使用工具和设备时要充分考虑安全因素。

本书的所有教学目标都包含在各课中，而且很多目标重复出现。全部10课中的活动都围绕常见结构展开。下页列出了所有各课的整体和具体教学目标。具体目标也在每课的开头给出。向学生父母汇报成绩时，应考虑到这些目标。

每课都给出所用资料的来源，许多教师或许希望补充一些额外的材料，如：课本、故事、歌曲、诗歌、录像带、软件、自己的网址等。因此，在每课末尾都留出地方以便给出这些资料的出处。学生应把研究与观察结果记录在笔记本上。

本册总目标

- 了解各种构造具有不同的特征；
- 设计并制作一些能满足特定要求的结构；
- 理解不同结构的特征及制作方法，并能在家里或学校里进行辨别和使用。

本册教学目标		课 序												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
基本概念的 理解	▶说明不同结构的功能	●		●										
	▶辨别各种构造在形状及功能上的相同及不同之处	●							●					
	▶根据不同特征及功能对不同结构进行分类		●											
	▶辨别一般结构中的几何形状							●						
	▶描述各种材料及物体中由于某些形状或花纹的重复出现而产生的图案									●				
探究、 设计 和 交流 技能 的 培养	▶利用具体材料设计制作不同结构,并解释该构造的功能					●		●		●				
	▶提出身边环境中与结构相关的问题或难题,探索可能的答案与解决办法								●					
	▶设计研究计划,回答疑问、解决问题					●								
	▶用恰当的文字描述调查、研究、观察活动	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	▶用文字、图画、图表、实物记录相关的调查、发现及测量结果	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	▶用演示、图示、口头或书面语交流为特定目的所进行的调查活动的程序及结果	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	▶用适当的天然或人造材料制作结构					●								
	▶选择正确的工具和器具					●								
	▶正确使用工具,连接、加工不同的材料					●								
	科学 技术 与 社会 生活 的 联系	▶辨别人造的结构和装置与天然结构之间的不同		●										
▶说明他们制作的结构的功功能并描述他们是如何制作的								●	●	●				
▶辨别形状决定功能的结构				●										
▶研究各种紧固物并说明其使用范围					●									
▶运用、辨别不同装饰技巧和装饰过程对设计、制作的结构所产生的不同效果											●			
▶了解生产产品是为了满足某一需要				●	●									
	▶辨别操作某一常见系统所需的动作(输入)以及该系统的反应(输出)												●	
	▶用自身经验描述某些系统的组成部分是如何协同运作的													●

常见结构

目 录

1. 分类	2
2. 我们的“房子”	6
3. 帮帮我	9
4. 黏合剂	13
5. 建操场	17
6. 盖房子	21
7. 建筑领域	25
8. 社区建设	29
9. 装饰	33
10. 社区运作	36
测评	41
词汇表	51

符号说明:



分 类



学生学会按形状和用途把各种结构选择归类，开发、利用并记录他们的分类原则。

教学目标



- 说明不同结构的功能；
- 辨别各种构造在形状及功能上的相同及不同之处。



- 使用演示、图示、口头或书面语交流为特定目的所进行的调查活动的程序及结果。

背景资料

分类规则是依据某一属性对事物进行分类的方法。例如：“圆的东西、不圆的东西。”结构可分为三类：实体构造（如石墙，大坝等）、框架构造（如桥梁，自行车等）和罩状构造（如圆屋顶和帐篷）。



活动

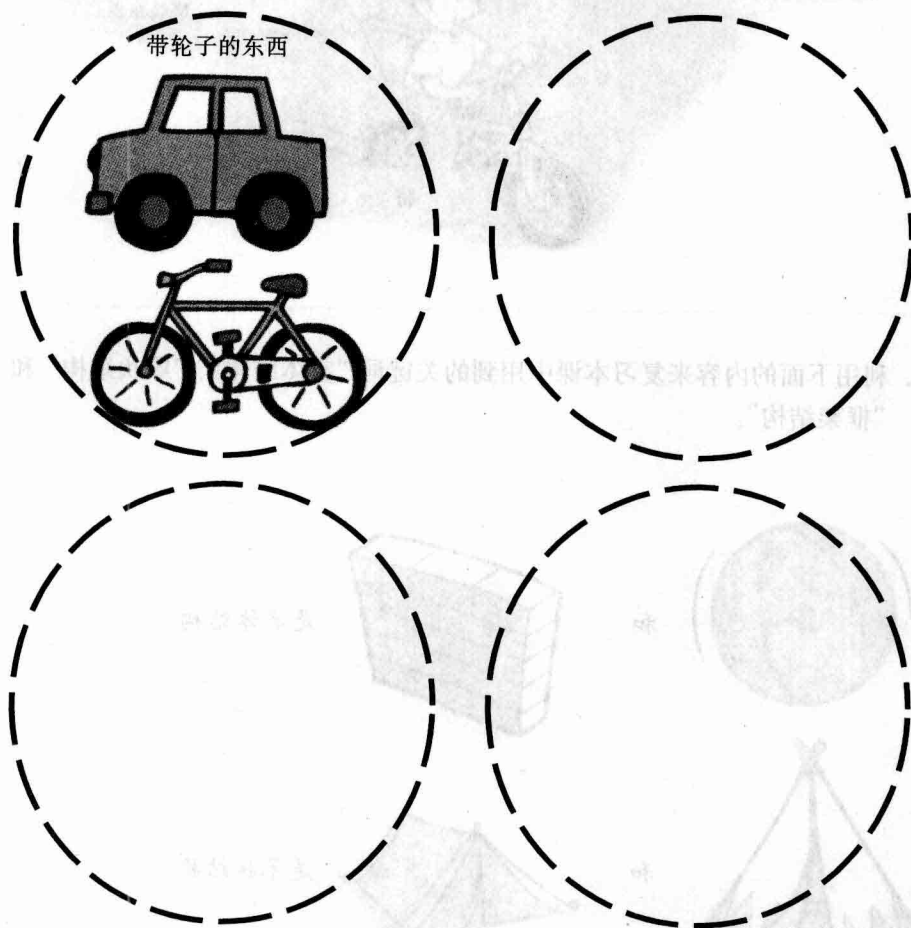
1. 让学生在地板上围成一圈，在中间放入尽可能多的实物（或图

片)。

2. 引入“构造”这个词,说明“构造”指的是具有不同形状、不同模型和不同用途的各种物体。
3. 在绘图纸上写上“结构”字样,然后让学生辨认圈子中间的物体。
4. 鼓励学生描述物体的形状和功能。例如:“这是一个皮球,是用橡皮做的。它会弹起来。我们可以玩皮球。”
5. 所有观察结果都可以加在绘图纸上。每个物体的图片可以帮助学生学习写在上面的字。这些图表以后还会经常用。因此,在本单元学习过程中应一直挂在教室里。
6. 由于所有物体都被辨认出并列在绘图纸上,可要求学生依据分类规则把这些物体分类。例如:“带轮子的东西,实体的东西等”。
7. 分类规则可记录在绘图纸上并展示给大家。
8. 现在可以鼓励学生把物体分为“实体构造”、“罩状构造”和“框架构造”,以便学生熟悉这些概念。
9. 鼓励学生自己想出一条分类规则并把它写在下面,或者由老师写出。学生还可以把属于那一组的物体的图片加进去。向学生解释“功能”一词的含义是“用途”。

学生作业:我的分类规则

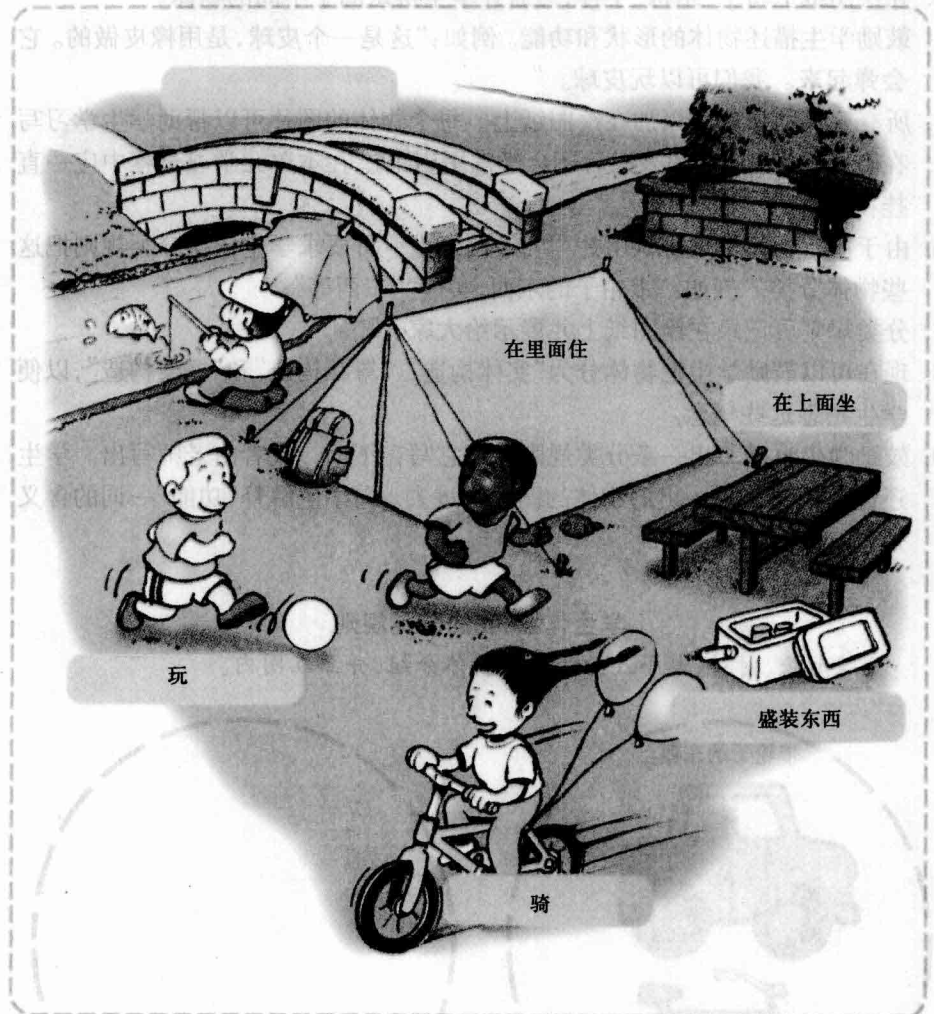
按照形状、材料、大小或功能等把物体分组,并画在圈内。



- 玩具房子(或房子的图片)
- 玩具车
- 橡皮球
- 桥
- 大弹子
- 椅子
- 气球
- 雨伞
- 手推车
- 电视机
- 其他物体
- 图表
- 图标

10. 要求学生看下图,学习各种结构的功能。

辨认形状、理解功能



11. 利用下面的内容来复习本课中用到的关键词“实体结构”、“罩状结构”和“框架结构”。

