

结构与机械

运动

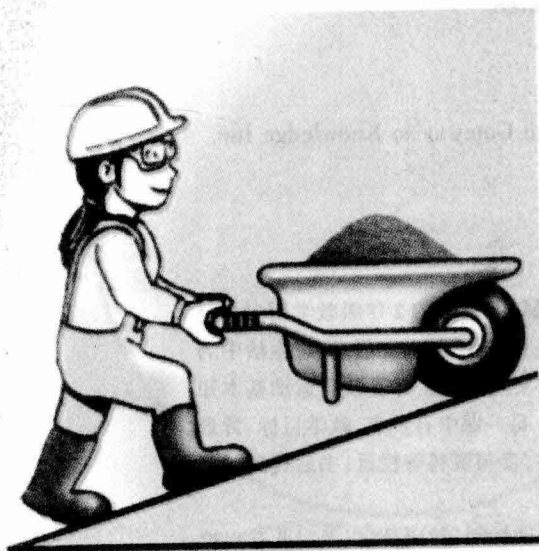
2 年 级



科学出版社

6634 98/19

加拿大 1~8 年级《科学》课程



运

动

结构与机械

2 年 级

〔加〕J. 翁洛迪 R. 奥利弗若 S. 乔克布森 编著
张立巍 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

Movement

© 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2年级教学用书。全书共10课。以什么是机器?人们为什么使用机器?引入主题,通过生活中的装置及构成装置的机器研究运动及运动的实现方式,并在领会运动基本知识的基础上,设计制作的简单的机器装置。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、参与资料等栏目;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

运动 2年级

[加]J. 翁洛迪 R. 奥利弗若 S. 乔克布森 编著

张立崑 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:3 1/4

印数:1-5 000 字数:88 900

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:

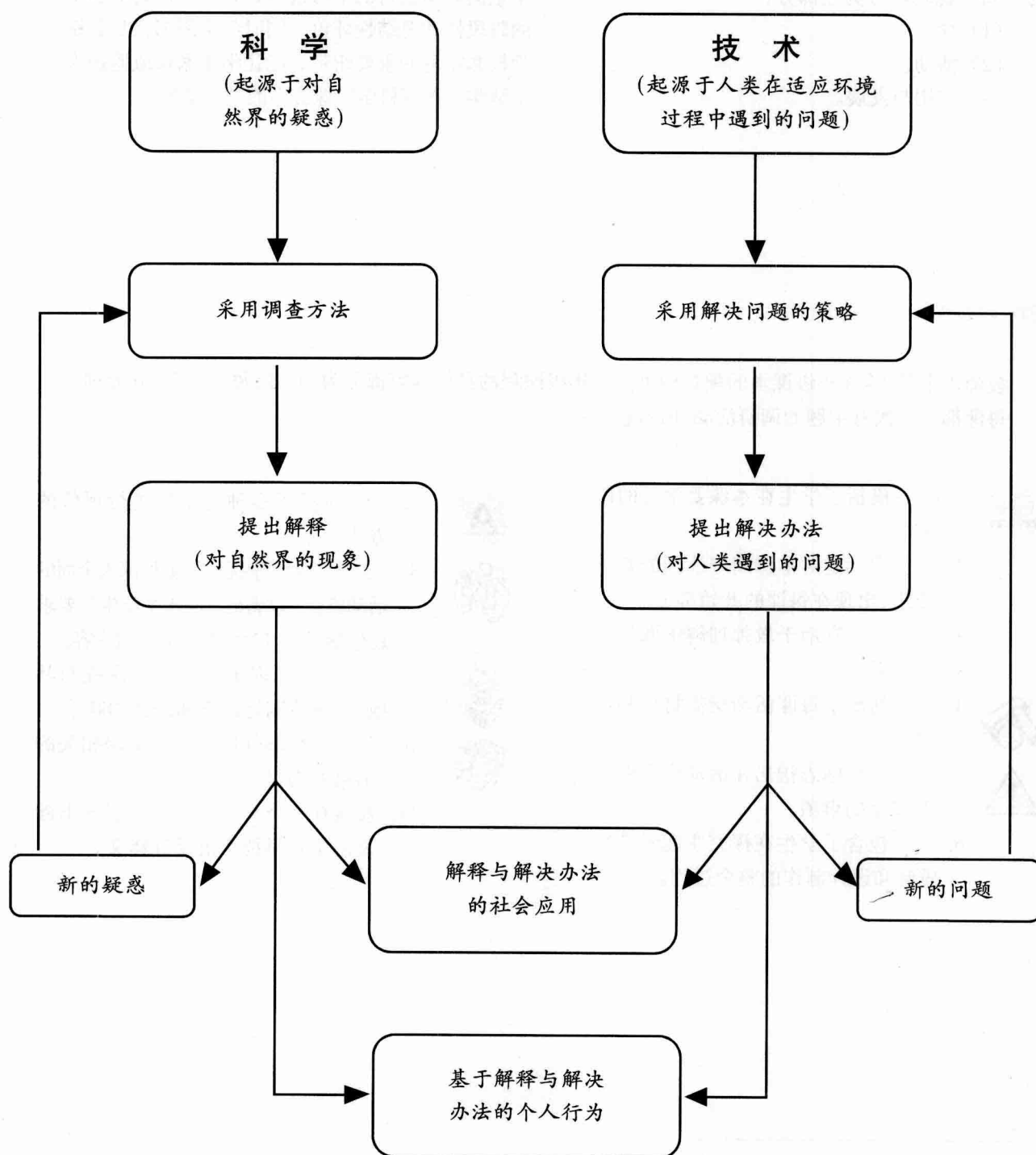
在探究过程中,学生应能够:

- 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。



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。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问题；
- 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

结构和装置部分着重强调了技术。结构是能够抵御外力作用,不会发生形状和大小改变的任何一种形态。机械能够利用或产生运动,它由一部或几部具有特殊功能的机器组成。

1 年级的学生们要了解他们身边的各种结构,并且明确结构具有不同的特点,满足不同的需要。

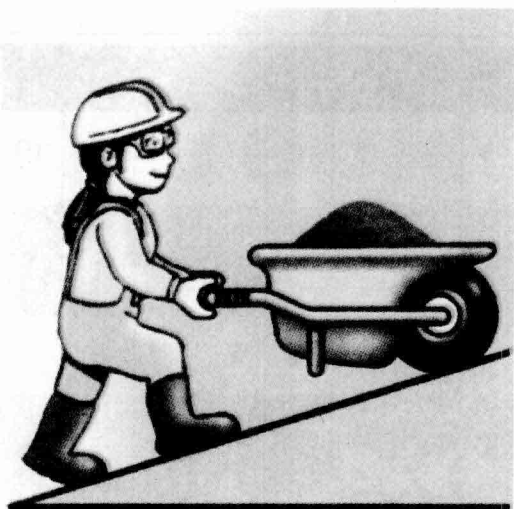
2 年级的学生们学习简单的机械和物体运动的实验。

3 年级的学生们要研究稳定性的概念。他们设计并制作结构和装置,预测其结构的强度,然后测试他们的设计结果。

他们将使用不同材料来研究能够影响其设计稳定性的各种力(拉力、压力、弯曲力、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 结构区分和分类	1. 神奇的机器 描述并定义机器	1. 材料世界 研究增加材料支撑力的方法
2. 我们的“房子” 识别日常结构	2. 杠杆的作用 介绍杠杆	2. 弯曲变形 利用强化了的材料建造结构
3. 帮帮我 识别结构及其用途	3. 你的滑轮(一) 介绍滑轮	3. 身边的力 研究力对结构的作用
4. 黏合剂 识别固定物及它们的用途	4. 你的滑轮(二) 进一步研究滑轮	4. 骨架 提高骨架结构的强度和稳定性
5. 建操场 设计并建造一个操场	5. 滚木比赛 研究移动	5. 支撑力 研究支柱和栓
6. 盖房子 识别结构中的几何图形	6. 滚滚向前 研究轱辘和轴	6. 灵巧的杠杆 研究杠杆如何使工作变得轻松
7. 建筑领域 研究结构中的格局	7. 在斜坡上 研究倾斜的平面	7. 木偶的四肢 利用杠杆制作模型
8. 社区建设 设计并建造结构	8. 不滑的斜坡 进一步研究倾斜的平面	8. 感受力 研究力对结构和装置的作用效果
9. 装饰 使用不同的装饰	9. 螺旋状的楔形物 研究楔和螺旋	9. 平衡 研究平衡点
10. 社区运作 识别和解释输入/输出系统	10. 机器挑战 设计并制作一台机器	10. 建筑工地 设计建造设备模型



运 动

什么是机械？我们为什么使用机械？《结构与机械》中的《运动》这本书为2年级学生提供了通过观察生活中的装置及构成装置的机器来研究运动的机会。他们还将研究装置是如何实现物体的运动，做一些简单的实验，设计并制作他们自己的“机器”以完成某些任务。学生们所学的知识将在课本中得到巩固和反映。但最重要的是他们将从学习科学知识中得到乐趣。

所有活动中用到的材料都很普通，从家里就能找到。每项活动后有一个评估栏，主题回顾后有一个总评估。你能够从整本书中找到支持主题的内容。

任何一项科技计划的安全都十分重

要。在使用工具和仪器时必须考虑所有的安全因素。

所有教学目的都包含在这10课中，而且很多重复出现。下一页列出了所有各课，包括的总体和具体教学目标。具体教学目标还出现在每课的开始，它主要用在那里。在向家长汇报时，也将用到这些教学目标。

尽管每课都提供了印刷材料，许多教师还是希望使用自己的课外书、故事、歌曲、诗歌、录像、软件和网站。每课的最后都提供了空间，以记录以后可能用到的材料。学生们应当在笔记本上记录研究和观察。

本册总目标

- 描述物体的位置和运动，理解简单装置是如何使物体运动的；
- 设计并制作简单的装置，探究它们的特点；
- 认识不同的装置和系统的运动方式，不同的运动方式决定了这些装置和系统的设计和生產方式。

本册教学目标		课 序									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
理解基本的概念	▶通过观察和调查,描述不同的机械,识别简单的机械部件		•				•			•	•
	▶通过观察,描述简单装置的特点和运动	•	•	•		•	•	•		•	
	▶通过观察,描述一个物体相对其他物体或特定区域的位置		•	•	•						•
	▶识别一个物体相对于其他物体的位置变化		•	•	•						•
	▶通过观察,描述物体的运动方式	•				•	•			•	
探究、设计和交流技能的培养	▶就结构和装置提出疑问,识别有关的问题和需要,研究可能的答案和解释		•	•	•	•	•	•	•		•
	▶制定研究计划来回答部分疑问或解决部分问题,并描述每个步骤		•		•		•				•
	▶使用恰当的词汇描述他们的调查、研究和观察	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	▶使用书面语言、图形、图表和具体材料来记录有关的观察、发现和测量		•	•		•		•	•	•	•
	▶使用绘图、演示和口头及书面描述来交流调查的程序和结果,及为特殊目的所做的研究	•			•		•				•
	▶制作简单的机械,并运用于他们所设计的装置中				•		•				•
	▶选择并使用适当的工具、用具和仪器						•				•
科学技术与社会生活的联系	▶使用适当的技术制作并固定模型的部件						•				•
	▶通过观察,识别物体的机械部分	•	•	•	•		•			•	•
	▶比较物体在不同表面上的运动								•		
	▶比较由不同材料制作或填充的相似物体的运动					•					
	▶通过观察,描述不同表面对同一物体减速的作用								•		
	▶通过观察,描述具有不同倾斜角度的斜面对放置其上的物体的作用								•		
	▶预测使负荷移动更容易或更困难的因素								•		•
	▶识别将轮子和轴装在底盘上的不同方法						•				•
	▶了解轮子顺时针或逆时针转动取决于车子的运动方向					•	•				

运 动

目 录

1. 神奇的机器	2
2. 杠杆的作用	7
3. 你的滑轮(一)	11
4. 你的滑轮(二)	15
5. 滚木比赛	18
6. 滚滚向前	22
7. 在斜坡上	26
8. 不滑的斜坡	30
9. 螺旋状的楔形物	33
10. 机器挑战	37
测评	41
轮子的图形	47
词汇表	48

书中使用的符号说明:



基本概念的理解



要点



补充活动



探究、设计和交流技
能的培养



活动



课程联系



材料



参考资料



科学、技术与社会生
活的联系



评价



注意安全

神奇的机器



学生将在课堂上描述并定义机器是什么，还将找出教室中的机器和装置。

教学目标



- 通过观察,描述简单机械的特点和运动;
- 通过观察,描述物体的运动方式。



- 使用恰当的词汇描述他们的调查、研究和观察。

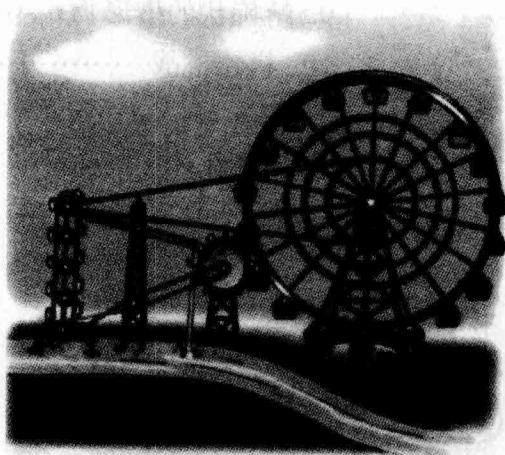


- 通过观察,识别物体的组成部件,并描述这些部件的运动。

背景资料

一台机器能使我们更省力地完成一项任务或者做一件事情,如推或拉一个物体或负荷,因为这时机器可以改变物体的方向,使它走得更远或更快。从这种意义上讲,机器扩展了人类的能力。我们的所有复杂机器都基于两个或多个简单机器。

杠杆和倾斜面是两种基本机器。轮子和轴及滑轮是杠杆的运用,而楔和螺钉是倾斜面的运用。我们将在以下的课中研究这些问题。这些简单机器已经存在了数千年。如果我们把人体中的“简单机器”也算上,它们已经存在了几百万年。



活动

通过要求学生们阅读并讨论下面内容展开本课。

一台机器能使我们的工作更省力,例如推或拉一个物体或负荷。你能描述观光转盘是如何运动的吗?

机器是什么?



1. 在黑板或表格上写出“机器”二字。教师发动学生开动脑筋,想出描述机器的形容词或词组,由教师将这些词记录下来。
2. 通过讨论词汇记录,使学生得出机器的定义。它应当包含基本要点,即机器是使我们更省力地完成工作的一种设备或装置。
3. 要求每个学生写出或画出他们所学的机器。
4. 现在让学生们设计并制作一个停车场的挡杆。
5. 然后,允许学生分组工作 10 分钟;让他们拿着纸在教室里自由走动,用文字或简单的图画记录下他们认为是的机器或装置,或能帮助我们更省力地完成工作的任何东西,并将这些记录保存好,以备将来参考之用。
6. 要求学生比较每组的结果,并且用词汇或图画在表格上编制一个永久性的清单(有很多种可能性,表格的补充会持续好几天,并且可以用于其他活动。研究的范围可以扩展到教室之外)。
7. 表格可分为 3 列:第一列——一个机器或装置的名称/图画;第二列——描述机器运动的一个词或词组;第三列——它的功能或者它能干些什么。例如:

机器/装置	运动	功能
架子上的轮子	滚动	使沉重的架子的移动更容易
门把手	转动	开门
教师的椅子	旋转	使椅子朝任意方向转动



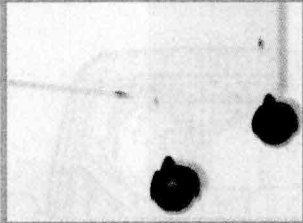
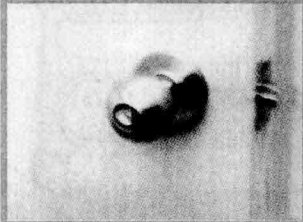
- 表格纸
- 毡标
- 冰棍棍
- 吸管
- 卡纸

机器/装置

- 剪子
- 转椅
- 门折叶
- 门把手
- 铅笔刀
- 窗户滑轮
- 百叶窗
- 窗帘轨道
- 小橱柜/架子上的轮子
- 铲子
- 扫帚
- 钉书器
- 天平
- 建筑玩具的构件
- 其他玩具

8. 让学生完成下表。

了解机器,记录机器的运动和功能

机器/装置	运动	功能
	滚动	使沉重的架子移动起来更容易
	转动	
		

后续活动

1. 让学生们欣赏杰克·普雷陆斯基的一首诗:

我造了一台永动机

我造了一台永动机,
独一无二真稀奇。
随心所欲搭起来,
转呀转呀我惊喜。

4

神奇的机器