

加拿大1~8年级《科学》课程

物质与材料

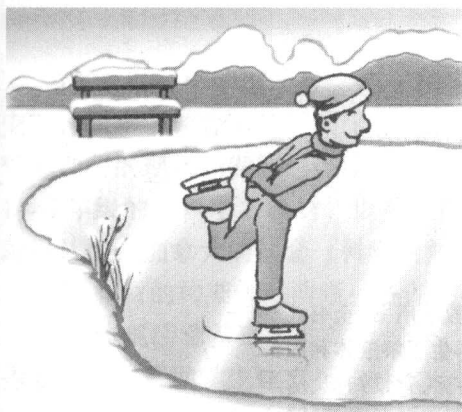
液体与固体

2 年 级



科学出版社

加拿大1~8年级《科学》课程



液体与 固体

物质与材料

2 年 级

〔加〕 J. 翁洛迪 R. 奥利弗若 S. 乔克布森 编著
谈鲲 王巧艳 译

科学出版社

2001

图字:01-2000-1929号

J. Onody R. Olivero S. Jacobson

Science & Technology Activities Resource

Matter and Materials

Liquids and Solids

© 2000 GTK Press, A Division of The Gateway to Knowledge Inc.

内 容 简 介

本书是加拿大《科学》课“物质与材料”系列中的二年级教学用书。全书共10课,书中用大量学生可以自己动手操作的实验活动,使学生了解液体和固体的特性、用途、相互作用及反应。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、参考资料栏目;书后有测评和词汇表,可供教师参考。

本书可供《自然》、《科学》、《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

物质与材料

液体与固体 2 年级

[加] J. 翁洛迪 R. 奥利弗若 S. 乔克布森 编著

谈 鲲 王巧艳 译

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

北京人卫印刷厂印刷

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 1/4

印数:1-5 000

字数:100 000

ISBN 7-03-009084-5/G·1033

全六册定价:96.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈人卫〉)

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:

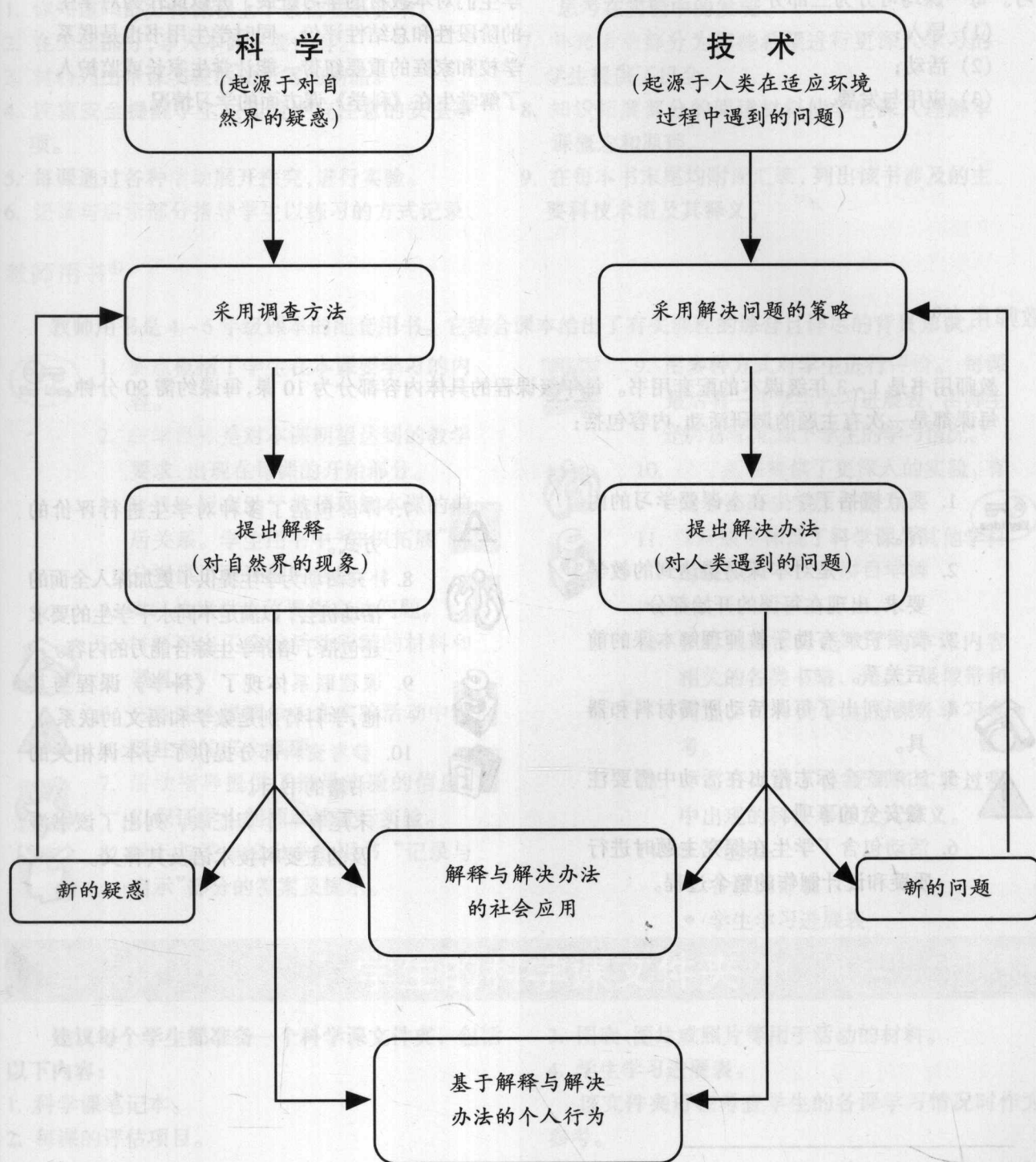
在探究过程中,学生应能够:

- 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）。

物质与材料

概述: 1 ~ 3 年级

在物质与材料系列中,我们将把对物质科学的研究和材料技术的应用结合起来。通过对物质的研究,培养学生对物质性质的认识,为他们今后进行理论性的科学研究打下基础。在设计和制作有用物体的过程中,学生应运用他们所学的关于材料性质的知识,以及工程设计中的美学和人类工程学原理。在1年级,学生通过对身边环境中不同物体的研究探索,获得关于材料的一些基本概念。学生要学会区分不同的物体与材料,识别并描述某些材料的性质,描述人造物体中各种组成材料的功能。在2年级,学生通过对液体和固体的研究,加深了对材料性质的理解。学生将了解固体与液体是如何相互作用的,并且识别和描述在日常生活中人们运用有关液体和固体的知识来制造有用物体和适应自然的方法。在3年级,学生的学习重心应侧重于磁性物质和带电的物质。通过对具有电磁性质的材料的学习和探究,增强学生对物质的电磁特性及其应用的认识。

1~3 年级课程对照表

1 年级 物体与物质	2 年级 液体与固体	3 年级 磁性物与带电物
1. 我们喜欢的东西 分类	1. 什么是物质 介绍固体和液体	1. 引人注目的磁铁 探索磁铁的性质
2. 感官的感觉 认识和使用感觉	2. 冰的形成 探索液体变成固体	2. 磁与静电吸引力 探索磁性与静电的强度
3. 分享和比较 认识自然物体和人造物体	3. 水蒸气 探索液体如何变成气体	3. 强到什么程度? 测量磁铁与静电的强度
4. 声音 探寻材料产生的声音	4. 浮力 探究固体在液体中的浮力	4. 带电! 识别能产生电荷的材料
5. 乐队在演奏 设计并制作乐器	5. 吸水物和防水物 介绍吸水物和防水物	5. 磁场和磁力 研究磁场与磁力
6. 你能改变它吗? 尝试用不同材料发出不同的声音	6. 安全常识 探究常用材料的性质	6. 相吸还是相斥? 识别磁铁的磁极
7. 厨房中的科学 探究常用的材料	7. 液体混合物 探索液体混合物	7. 正好通过磁场 识别能影响磁力的材料
8. 它从哪里来? 探寻物体是如何被制作出来的	8. 混合物 探索液体和固体的混合物	8. 磁铁的实验 用磁铁雕塑和制造玩具
9. 它到哪儿去了? 探索物质的循环利用	9. 美味佳肴 探索更多的液体和固体的混合物	9. 超距力 探索距离对磁性和静电材料的影响
10. 成果展 用可回收再利用的废品制作工艺品	10. 船儿漂漂 设计并制作小船	10. 磁的游戏 设计并建造一个磁力系统



液体与固体

什么是物质？“不同状态物质的特性”指的是什么？本书即物质与材料：液体与固体这一单元，将通过实验活动使2年级的学生对不同物体的特性、用途、相互作用及反应有一定的认识和了解。学生可以自己动手进行简单的科技活动，如设计并制作能载物的小船，反思泄油给环境带来的危害。以此来巩固学生在科学和技术方面的知识，但最重要的是他们在学习科学知识的过程中得到了乐趣。

本书所采用的活动材料都是那些容易找到和方便学生携带的材料。本书每一课都设有评价，并设有总评价，课后列出本课的有关参考读物。

在进行实验时一定要特别注意安全，在使用工具和设备时一定要要有安全意识。

物质与材料系列：液体与固体的教学目标被涵盖在这10课中，其中许多内容不止一次被提及。下页表中概括了本书的教学目标。教学目标中提出的要求也会在每一课开始时提出，在向家长汇报学生学习情况时也会用到。

虽然每课课后有相应的参考资料，但许多教师仍希望能增加一些相关的读物、故事、歌曲、诗歌、光盘、软件以及网址等。每课参考资料后将留出空间，以便记录下这些参考资料，供日后使用。学生则应在笔记本中记下自己的观察和发现。

本册总目标

- 了解日常生活中各种液体和固体的性质，理解液体之间以及液体与固体之间的相互作用；
- 了解液体之间以及液体与固体之间相互作用的性质，鉴别哪些容器可以用来装液体和固体；
- 验证并描述日常生活中人们运用有关液体和固体的知识来制造有用物质的方法。

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	▶ 通过观察,描述液体和固体的性质	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	▶ 区别易溶于水与难溶于水的固体								●	●	
	▶ 通过观察,描述水的三态的不同特性,并弄清导致其三态变化的条件		●	●							
	▶ 认识到在某些环境中液体和固体可保持常态,而在另一些环境中则可能相互转变		●	●					●	●	
	▶ 识别物质状态的可逆变化		●	●					●		
	▶ 通过观察,辨别各种漂浮的、有吸收力的,以及能溶解其他物质的物质				●	●			●		
	▶ 从设计与建造用于飘浮的结构评价所选材料是否合适				●						●
探究、 设计和交流技能的 培养	▶ 用所给材料设计并组装一个模型,该模型要能够在水中漂浮并装载指定的物品,并认识和描述所用材料和工具										●
	▶ 对有关液体和固体的用途提出问题及新要求,探讨可能的答案及解决方案		●	●	●	●	●				●
	▶ 设计调查计划来解答上面的问题,并描述计划的步骤		●	●	●	●	●				●
	▶ 用准确的词汇描述所做的研究、探索和观察	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	▶ 运用文字、图画、图表及具体事物记录所做观察、发现及测量的结果	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	▶ 对具体的目标进行研究,并运用演示、图画、口头和文字多种方法相互交流研究的过程与结果				●		●	●	●		●
科学技 术与 社会 生活 的 联系	▶ 比较液体和固体的性质,确定哪种物质能随容器改变形状	●	●								
	▶ 比较不同物质在吸收方面的能力,并验证这种能力如何决定物质的用途					●					
	▶ 通过观察,描述不同液体在不同物质表面、与不同固体混合以及与其他液体混合时的现象,并解释人们是如何利用这些液体和固体之间的作用的							●	●	●	
	▶ 把水的性质与其他液体的性质相比较				●			●			
	▶ 识别家中常用的液体并描述它们的用途						●			●	
	▶ 通过观察,描述如何使液体和固体结合生成有用物质								●	●	
	▶ 辨别周围环境中的物体是固体还是液体	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	▶ 认识国际通用的符号,以及加拿大安全协会的标志,以便在活动中对固体和液体进行处理						●				

液体与固体

目 录

1. 什么是物质	2
2. 冰的形成	7
3. 水蒸气	12
4. 浮力	17
5. 吸水物和防水物	21
6. 安全常识	24
7. 液体混合物	28
8. 混合物	33
9. 美味佳肴	37
10. 船儿漂漂	42
测评	46
有害产品标志	55
词汇表	56

书中使用的符号说明:

	基本概念的理解		要点		评价
	探究、设计和交流 技能的培养		活动		补充活动
	科学、技术与社会 生活的联系		材料		课程联系
			注意安全		参考资料

什么是物质



学生将发现物体是由物质构成的，并将比较已知固体及液体的性质。

教学目标



• 通过观察，描述液体和固体的性质。



• 用准确的词汇描述所做的研究、探索和观察。



• 比较液体和固体的性质，确定哪种物质能随容器改变形状；
• 辨别出周围环境中的固体或液体。

背景资料

一般将构成物体的成分称为物质。所有具有一定体积和质量的物体均由物质构成。物质有固态、液态和气态三种状态。固态下的物质能保持固定的形状；液态下的物质则无法保持恒定的形状。液体可以被灌注进容器，当被灌注进容器后，其形状就取决于容器的形状。气态物质同样不能保持形状；它能四处散播，也能被存贮于容器中。本课将讨论物质的两种状态——固体和液体。

注意：在本书与教材中，用术语“质量”代替术语“重量”。质量表示物体所含物质的总量。质量的计量单位有克(g)和千克(kg)。在科技领域中，重量实际上是重力对物体的作用。重量的计量单位中不包括克和千克。一个物体的质量是不会改变的，而其重量会随着物体与地球表面的距离变化而发生变化。





活动1：分类

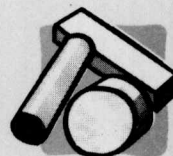
1. 将各种不同的物体，包括液体和固体，放在一起，展示给学生看。
2. 让学生用不同方式对这些物体分类，直至他们能根据液体和固体对物体加以分类。（即使学生仍未能使用正确的术语。）
3. 与学生讨论物质是物体的构成成分。地球上所有具有体积和质量的物体均由“物质”组成。
4. 制作一张液体和固体的分类表，记录学生对所给物体的分类情况。

活动2：什么是物质？

1. 请学生阅读下面的内容并进行讨论，他们将发现物质有三种形态——固体、液体和气体。
所有具有一定空间和体积的东西都叫做物质。物质有三种形态：液态、固态和气态。
2. 让学生回答物质的这三种形态有什么共同点和不同点。
3. 将实验2中所用物品展示给学生，并让他们接触。
4. 让学生通过他们的感官来观察每一物体（比如，其“性质”），并记下他们对物体的有关描述，格式如下表：

沙子	米粒	积木	水
软的	硬的	坚硬的	湿的
棕色	白色	多种颜色	无色

5. 现在让学生将这些物品和水一起倒进形状与大小各异的各种容器中。
6. 请学生们对物体进行比较和观察。可向他们提诸如此类的问题：当积木被倒进不同容器时其形状发生变化了吗？（固体颗粒越细小，颗粒间结合的越紧密，但颗粒本身的形状不会发生变化。）
7. 学生应能归纳出固体的性质坚硬且通常能保持固定的形状，而水（液体）则是没有形状的，它在容器里不能保持固定的形状。



活动1

- 书本
- 椅子
- 铅笔
- 胶水或固体胶
- 粉笔
- 尺子
- 一杯水
- 果汁瓶
- 一小盒牛奶
- 其他液体和固体
- 图表
- 记号笔

活动2

- 一些不同形状和大小的容器
- 水
- 积木、沙子、米粒、意大利通心粉与（或）其他固体
- 天平

8. 让学生完成下面的练习。可通过举例帮助学生完成下表。

在下面的方框中分别画出两种固体，写出它们的名称，并用自己的话描述一下：

固 体

名称: _____

这个固体: _____

固 体

名称: _____

这个固体: _____

在下面的方框中分别画出两种液体，写出它们的名称，并用自己的话描述一下：

液 体

名称: _____

这个液体: _____

液 体

名称: _____

这个液体: _____
