

加拿大1~8年级《科学》课程

物质与材料

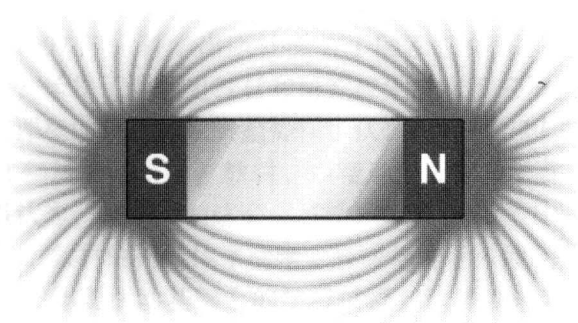
磁体与带电材料

3 年 级



科学出版社

加拿大 1~8 年级《科学》课程



磁体与 带电材料

物质与材料

3 年级

〔加〕 J. 翁洛迪 R. 奥利弗若 S. 乔克布森 编著

王 素 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

Magnetic and Charged Materials

© 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”系列中的三年级教学用书。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,使学生了解磁性材料和带电材料特性、应用,影响磁铁强度及静电的条件等。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《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

物质与材料

磁体与带电材料 3 年级

[加] J. 翁洛迪 R. 奥利弗若 S. 乔克布森 编著

王 素 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

印数:1—5 000 字数:95 000

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:

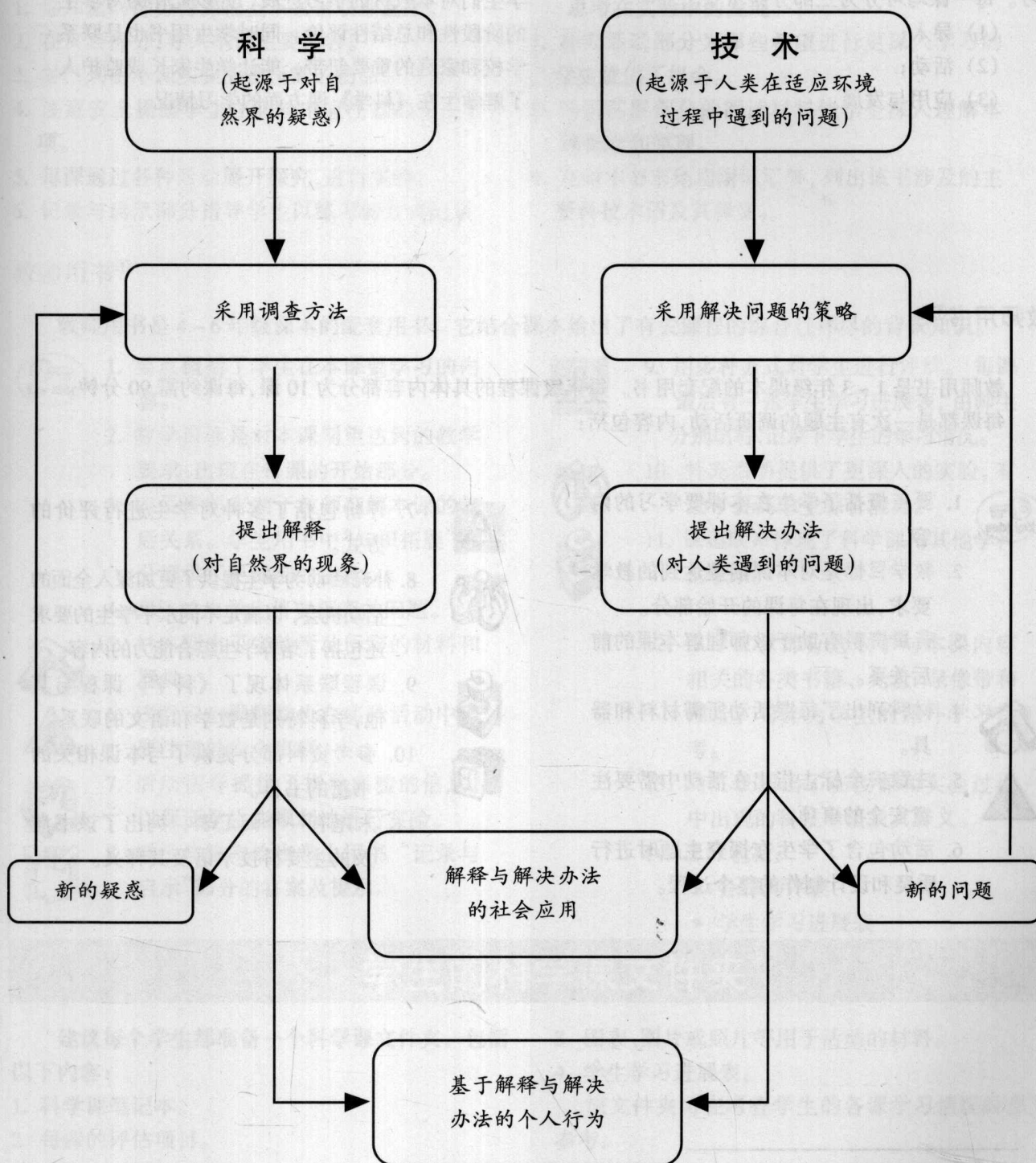
在探究过程中,学生应能够:

- 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；
- 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）。

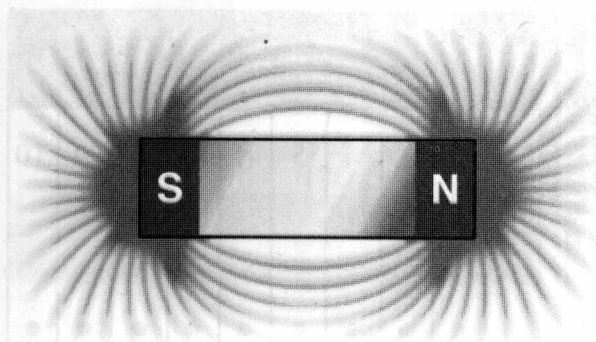
物质与材料

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,以及工艺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



磁体与带电材料

在这一单元中学生主要学习磁性或带电的材料。他们将探索不同材料对磁性强度和电荷的影响方式,学习每一个磁铁有两个磁极,磁铁的强度取决于磁铁的类型和构成的材料。学生还将描述他们对静电以及影响静电的条件的观察。通过这些观察,学生将增加对材料性质的认识,这些性质可以使材料用于特殊目的。

安全是任何一个科学与技术课中非常重要的方面。在使用工具和设备时,必须考虑所有安全问题。

物质与材料系列:磁体与带电材料教学目标被涵盖在这 10 课中,其中许多内容不止一次地被提及。下一页表中概括了本书的教学目标。在每课的开始都列出了具体教学目标。这些目标在向家长报告时也会用到。

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

本册总目标

- 演示与理解被磁化或产生静电的材料的性质,以及它们如何受磁铁或静电的影响;
- 观察识别与描述在日常材料中,哪些可以产生静电,认识带电材料之间和磁性材料之间相互作用的不同方式;
- 识别熟悉的磁铁的用途,给出家里或学校中产生静电的例子。

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	▶通过观察给磁性和非磁性材料分类,识别可以被磁化的材料	●									
	▶通过观察识别影响材料的磁性强度和电荷强度的不同条件		●	●	●	●	●	●	●	●	●
	▶通过测量磁性强度或电荷强度,比较不同的材料			●	●	●				●	
	▶通过观察识别一对相互摩擦能产生静电的材料				●						
	▶描述并演示某些带电或磁性物体如何相互排斥或吸引					●	●	●	●		●
	▶通过观察确定磁铁的极性						●		●		
	▶识别放在磁铁和被吸引物体之间而不减小吸引力强度的材料							●		●	●
	▶预言、证明和描述两个带有相同电荷的物体间的相互作用				●				●	●	●
	▶通过观察描述磁力和静电吸引力的大小随距离而变化									●	●
探究、设计和交流的技能培养	▶设计和建造一个用磁力移动物体的系统					●	●				●
	▶提出和确认有关磁和静电力问题,并探索可能的答案或解决方法	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	▶制定一项研究计划来回答或解决这些问题,并解释其步骤	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	▶用适当的词汇描述他们的研究、探索和观察	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	▶用书面语言、画图、直方图和曲线图记录有关的观察、结果和测量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	▶用演示、画图、简单的多媒体制作、口头和书面语言与具体对象交流某一探究过程和结果	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
科学技术的联系	▶在熟悉的东西中识别磁铁的用途	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	▶描述日常活动中遇到的静电例子		●		●					●	
	▶了解安全使用静电或避免静电的方法		●		●					●	

磁体与带电材料

目 录

1 引人注目的磁铁·····	2
2 磁与静电吸引力·····	7
3 强到什么程度?·····	11
4 带电!·····	16
5 磁场和磁力·····	20
6 相吸还是相斥?·····	24
7 正好通过磁场·····	28
8 磁铁的实验·····	32
9 超距力·····	37
10 磁的游戏·····	41
测评·····	45
词汇表·····	52

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



材料



课程联系



科学技术与社会
生活的联系



注意安全



参考资料

引人注目的磁铁



学生将认识到一些材料能被磁铁吸引，而另一些材料则不能。

教学目标



- 通过观察给磁性和非磁性材料分类，识别可以被磁化的材料。



- 用适当的词汇描述他们的研究、探索和观察。



- 在熟悉的东西中识别磁铁的用途。

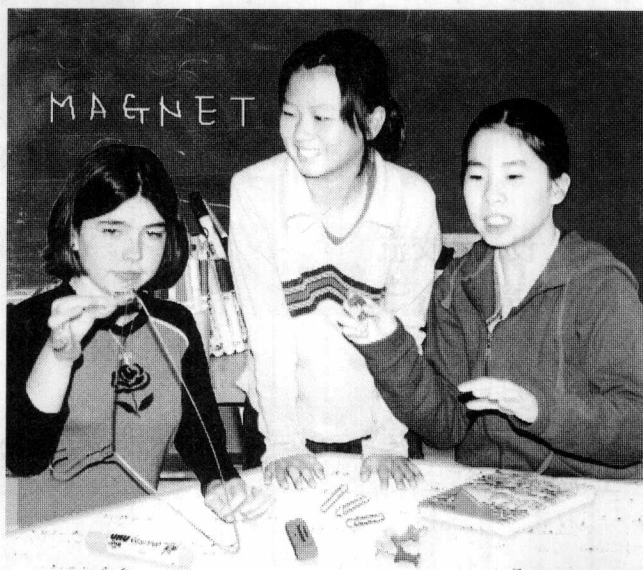
背景资料

磁铁能吸引一定类型的材料。磁性材料是金属，如铁、镍和钴，或金属的混合物，也称为合金，主要由铝、镍和钴组成。虽然非常强的磁铁可以吸引铝，但铜和铝是非磁性金属。

自然界存在的磁铁称作天然磁石，它由称为磁铁的铁矿石组成。



警告：使磁铁远离计算机及计算机软件！





活动 1：我们周围的磁铁

1. 通过要求学生阅读和讨论下面的内容，导入本课。

磁铁能够吸引某些类型的材料。

哪些材料能被磁铁吸引呢？

2. 让学生集体研讨在他们的社区中，哪里能发现磁铁（起重机、电开罐器、冰箱、门铃、电话、电视、指南针、喇叭、电动机、盒式录音机、电气用具）。
3. 用一张纸记录他们的想法。
4. 让学生把列出的东西记录在下面：

我们周围的磁铁

列出有磁性的物体。

活动 2：什么是吸引力？

注意：在 3 年级，能量与控制单元第 3 课《力与运动》中也有相似的活动。

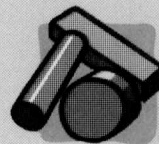
1. 让学生收集教室附近的物品（例如，杯子、硬币、勺子、大理石雕像、网球、大头针、针、钉子、软木塞、图钉、衣服、铅笔、钢笔、黑板擦、金属尺、木尺）。
2. 让学生把这些物体分成两堆：一堆是他们认为能被磁铁吸起来的物体；另一堆是他们认为吸不起来的物体。
3. 让学生先做出预言，然后用磁铁验证他们的预言。
4. 让学生用下面的表格记录预言和用磁铁检测的结果。

物体	预言		结果	
	能吸引	不能吸引	能吸引	不能吸引
曲别针				
纸屑				
橡皮				
安全大头针				

5. 与学生讨论哪些类型的材料能被磁铁吸引。

活动 3：用磁铁钓鱼

1. 在一个装了水的盆中放入各种物体。



活动 1

- 图纸
- 记号笔

活动 2

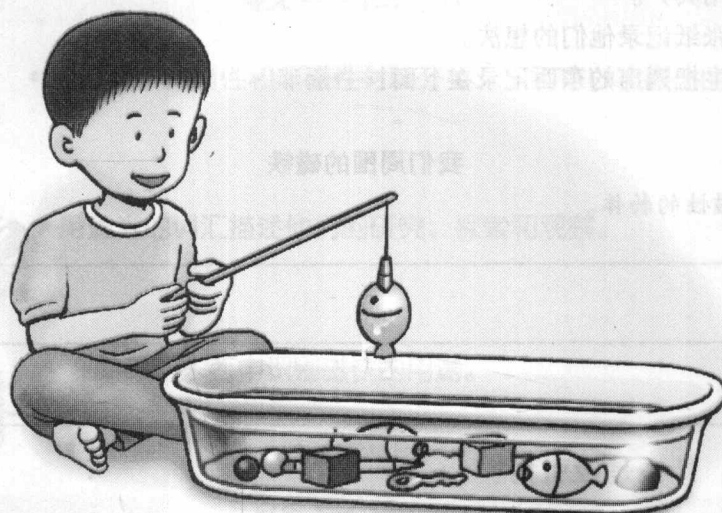
- 收集的物体
- 各种磁铁

活动 3

- 各类物体
- 棍子
- 线
- 磁铁
- 塑料盆
- 水

2. 让学生用线系在一根棍上做一个钓鱼竿。在线的另一端绑上磁铁。
3. 鼓励学生钓出能被磁铁吸引的物体。
4. 讨论钓出剩余物体的方法。
5. 让学生用下面的画和写一个用磁铁钓鱼的故事。要求他们列出被磁铁钓出的物体，说出它们是由什么材料构成的。（被磁铁吸引的材料是由金属构成的。）

用磁铁钓鱼



写一个你怎样从盆中钓鱼的故事。

列出被磁铁捕获的物体	所用“捕获”材料的类型