义务教育教材

科学 教师教学用书

KEXUE JIAOSHI JIAOXUE YONGSHU

二年级　下册

教育科学出版社
·北　京·

教育科学出版社

扉页 科学教师教学用书2下.indd 1　2019/1/4 10:37

教育科学出版社

目　　录

教科书整体编写思路……1
本册教科书的内容与结构……4

科学家这样做

从天然磁石到指南针——中国古人对磁的感性认识和科学萌芽……5

磁　　铁

一、单元概述…… 12
二、单元教学目标…… 14
三、分课时教材分析与教学建议…… 16
第 1 课　磁铁能吸引什么…… 16
第 2 课　磁铁怎样吸引物体…… 21
第 3 课　磁铁的两极…… 26
第 4 课　磁极与方向…… 30
第 5 课　做一个指南针…… 37
第 6 课　磁极间的相互作用…… 41
第 7 课　磁铁和我们的生活…… 46
四、参考资料…… 51

我 们 自 己

一、单元概述…… 56
二、单元教学目标…… 58
三、分课时教材分析与教学建议…… 60
第 1 课　观察我们的身体…… 60
第 2 课　通过感官来发现…… 64
第 3 课　观察与比较…… 69

第 4 课 测试反应快慢…… 74
第 5 课 发现生长…… 79
第 6 课 身体的“时间胶囊”…… 83
四、参考资料…… 87

教育科学出版社

教育科学出版社

教科书整体编写思路

依据教育部 2017 年最新颁布的《义务教育小学科学课程标准》（以下简称“新课标”），教科版小学科学教科书进行了修订。

修订后的教科书采用了科学概念和科学探究双螺旋（科学态度和科学、技术、社会与环境为辅线）协同发展的编写理念模型，表现为“大单元”的组织形式和“四个板块”的呈现方式。

大单元的组织形式，是为了体现科学概念的连贯性和综合性，挖掘科学探究中的思维和认知发展过程，将新课标中的每一个具体知识条目以最优的方式组织到一起。

这种组织形式能够在一个较长的学习时间内，以富有包容力的学习情境将散落在不同主题下的具体知识围绕一个更为核心的概念重新编织。用同一个概念解决不同情境中的问题，用逐渐发展的概念解决越来越复杂的问题，有利于促进学生对科学概念的理解。这种组织形式也符合科学探究的整体性、过程性特点。学生可以针对某一个具体问题进行探究，经历探究的全过程，体会探究与发现之间的关系，发展对某一科学概念更深入的理解。它可以促进学生自主地将某一跨学科概念在各领域之间建立起有意义的联系。

四个板块的呈现方式，是借鉴学习周期的策略，将探究活动的组织过程显性化，使师生不必再去识别过程，而是把注意力转移到理解活动的意义以及注重它们的联结上来。

修订后教科书中的每一课一般都由聚焦、探索、研讨和拓展四个板块组成。在实际教学中，这四个板块并不是截然分开、机械使用的。板块划分的目的在于强调它们在探究活动中的功能和在意义联结中的作用。

1. 聚焦

聚焦板块一般以陈述句的形式描述问题情境，以疑问句的形式提出 1~2 个学生可以探究的科学问题，以具有承上启下作用的语句与前一课的学习内容进行联系，体现课程的连贯性。

2. 探索

探索板块包括前概念测查、预测、探究计划的制订、收集信息、组织和呈现证据以及形成初步解释。这一板块通常以陈述句的形式出现，列出可供选择的观察和实验方法、有关的第二手资料和数据呈现所需要的方法和工具等。

3. 研讨

研讨板块呈现的是学生在交流、讨论、论证时所应围绕的关键问题。这一板块一

教育科学出版社

般以疑问句的形式指导学生抓住主题学习的核心，陈述自己的观点，运用证据支撑自己的解释，在个人论证的基础上，展开集体论证以达成共识。

4. 拓展

拓展板块为学生提供一系列活动建议，以便他们在课外开展进一步的探究，使他们将所学的知识运用于生活及其他新的情境，或是与其他学科领域的学习进行联系。

四个板块呈现的是一个有结构的，既符合科学家的工作特点，又符合儿童认知规律的教学过程，目的是让儿童亲身经历和体验问题解决的系列科学实践。这个实践过程与儿童转变他们的原有认识相关，与促进他们对科学的理解相关，与发展他们的认识能力相关，而且一定是以科学概念和科学探究共生的方式发生的。

为了使教科书在课堂教学中更好地发挥支持教师开展教学、促进学生学习的作用，我们希望教师在使用教科书时做到以下几点。

一、深刻理解和准确把握教学目标

新课标中的课程目标包括了科学知识，科学探究，科学态度，科学、技术、社会与环境四个维度。课程内容划分为物质科学、生命科学、地球与宇宙科学和技术与工程四个领域。小学六年学习科学的时间也被区分为 1~2 年级、3~4 年级、5~6 年级三个学段。为了落实新课标的各项要求，我们在本书中对每个单元和每节课的教学目标都进行了描述。值得注意的是教学目标表述的新变化。根据新课标确定的 18 个主要概念，我们同新课标一样以陈述句的方式表述了它的各级目标。这种命题式的表述方式是为了促进学生对科学概念的深入理解，也便于区分各个学段教师应该教到什么程度、学生应该理解到什么程度。因此，希望教师能够从科学概念和学习进阶两个方面深入理解和把握每一个单元和每一节课的教学目标，既不要任意拔高，也不要随意降低。

二、带领学生经历连贯的、有意义的科学实践活动

学习像科学家那样认识和看待自然世界是科学课程的主要任务。几十年以来，我们已经积累了许多丰富有效的经验。但值得注意的是，我们在研讨和论证这个环节仍然很薄弱，还不善于把学生学习科学的各项活动联结成一个相互关联、不断推进的整体。希望教师在使用修订后的教科书的过程中，能够引起足够的重视。

三、读懂、读好我们的学生

小学科学课堂上进行的应是“儿童的科学”，即在充分体现科学特质的同时，也必须符合儿童的年龄特征和心理发展的需要。学习进阶是新课标三个学段划分的依据，对教科书的编写是一个很高的要求，对科学课的课堂教学也是一个很大的挑战。特别是从 2017 年秋季起，科学课的起始年级调整为一年级，这就需要我们更加关注我们的学生，研究我们的学生，让他们真正成为科学学习的主动参与者，在教师的指导下，开展属于他们“自己的研究”。

四、用好教科书提供的教学工具

好的科学课需要用心设计的教学工具提供支持。教科版科学教科书提供的支持工具有：《科学学生活动手册》（包括学生个人活动记录、观点和看法、拓展活动等）、科学词汇（帮助学生学习科学地表达）、班级记录表（记录班级讨论的结果、积累不断增加的事实和证据为反思学习过程提供证据）、科学阅读（延伸学生的认识，扩展认识的视野）和“科学家这样做”专栏（科学家的故事、与学习内容相关的科学史资料）。这些教学工具本身也是教学内容的一部分，希望它们能够在教学中发挥应有的作用。

教育科学出版社

教育科学出版社

本册教科书的内容与结构

二年级下册教科书由“磁铁”和“我们自己”两个单元组成。

“磁铁”单元的学习是有良好学习基础的。因为磁铁是学生生活中常见的物体，大多数学生都见过、玩过磁铁，他们对磁现象有了一定的了解，也产生了一些疑惑，这就成为本单元教学的起点。本单元的学习线索有两条：“磁铁与周围物体之间的作用”和“磁铁两极的特性”，这两条学习线索贯穿了整个单元。1～2 课研究的是磁铁能吸引怎样的物体以及怎样吸引，3～6 课研究的是磁铁两极的特点以及指南针的制作，第 7 课是本单元的总结课。在本单元的教学中，教师应让学生多“体验”，体验磁铁实验带来的意外和惊奇；让学生多“观察”，仔细观察磁铁实验中的各种现象；让学生多“论证”，利用磁铁实验中收集到的证据展开讨论。“磁铁”单元的学习不是小学生认识磁现象的终点，教科书依照课程标准，将在高学段设置“能量”单元，从能量角度来探究磁和电的相互转化，从而体现“学习进阶”思想。

“我们自己”单元是继“植物”“动物”之后的第三个有关生命科学的单元。这个单元从认识人体的外部结构引入，主要设计了一些用感官（眼、耳、鼻、舌、皮肤）感知各种环境刺激的活动，并引导学生感受自己的成长发育过程，以此促进他们理解人的生命特征，并为他们在小学中、高学段学习人体系统打下基础。在这个单元中，学生将有机会观察讨论人体的基本结构，将眼、耳、鼻、舌和皮肤作为帮助我们认识世界的感觉器官来认识，尝试回顾自己的生长以及期盼自己身体的生长变化。在本单元中，学生主要完成两个学习任务：一是在运用感觉器官进行观察的活动中，结合已有的经验，认识到感觉器官能够帮助我们对周围的事物在识别的基础上进行比较、分析和判断；二是要发展自己的健康意识，学生将回顾之前的生长变化与对未来几年身体生长变化的期盼相结合，形成初步的健康意识。

在上述两个单元的教学中，教师要引导学生仔细观察、如实记录，并能在观察和记录的基础上进行猜想和推理；当发现事实与自己原有的想法不同时，能尊重事实，养成用事实说话的意识；能围绕一个主题做出猜测，尝试从多个角度、用多种方式认识事物。

教育科学出版社

科学家这样做

从天然磁石到指南针——中国古人对磁的感性认识和科学萌芽

早在 1550 年，意大利数学家杰罗姆·卡丹（Jerême Cardan）第一个提出指南针、印刷术和火药是中国的“三大发明”，认为它们是“整个古代没有能与之相匹敌的发明”。19 世纪下半叶，艾约瑟（Joseph Edkins）和丁韪良（William Alexander Parsons Martin）等来华传教，将造纸术、印刷术、火药和指南针并列为中国的卓越发明。1943 年，英国学者李约瑟（Joseph Needham）在重庆提出了造纸术、印刷术、指南针和火药为中国古代“四大发明”的说法。这个说法一时间轰动了整个中国，进而逐渐被世界广泛认可。



杰罗姆·卡丹

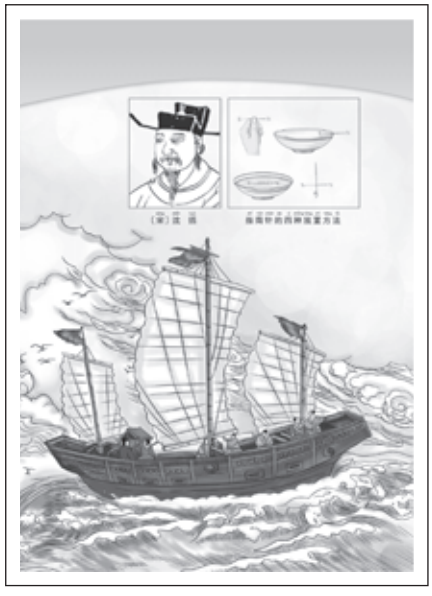


丁韪良



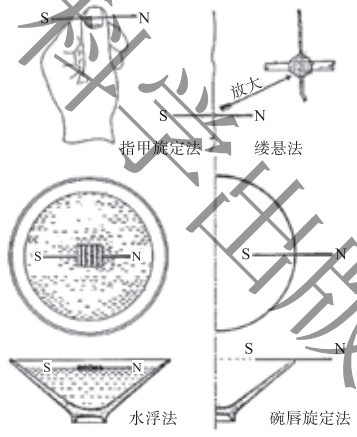
李约瑟

在本册教科书的首页，描绘了一幅中国古人在茫茫大海上航行、依靠指南针辨别方向的场景。指南针是我国劳动人民在长期生活实践中，随着对物质磁性认识的不断深入，并经过多方实验和研究，发明的用于指向的磁性工具。北宋的沈括是一位政治家和科学家。他出生在浙江杭州钱塘县（现在的浙江杭州），从小就跟随父亲游历各地，仔细观察了各地的地理形势、山川道路和人文风俗，并进行了详细的记录。沈括在数学、物理、化学、天文、地理、水利、医药和艺术等方面都有很深的造诣和卓越的成就，被李约瑟誉为“中国整部科学史中最卓越的人物”。沈括在他晚年的著作《梦溪笔谈》



教育科学出版社

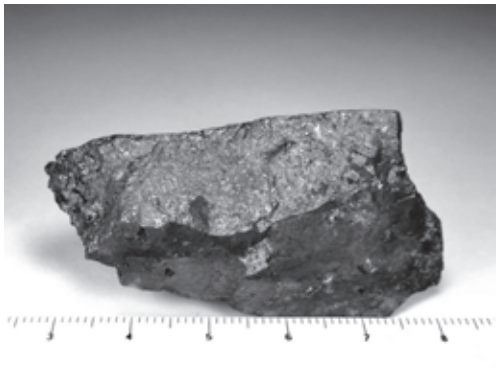
中，记录了人工磁化的方法，总结了指南针的四种使用或安装方法：指甲旋定法、碗唇旋定法、水浮法和缕悬法。此外，沈括还指出，指南针不指正南，而“常微偏东”，这表明他已发现了地磁偏角的存在。沈括的系统总结和科学实验，极大地推动了指南针的发展和应用。11 世纪末到 12 世纪初，中国船舶开始使用指南针导航。12 世纪末到 13 世纪初，指南针传入阿拉伯，后来辗转传入欧洲，直接应用于欧洲后来的航海活动和地理大发现。指南针的发明对推动人类文明的进步起到了不可估量的作用。



《梦溪笔谈》中记述的四种磁针使用办法

1. 磁石若只如初见

早在春秋时期，中国劳动人民在找矿时就发现了天然磁铁矿（四氧化三铁，Fe_3O_4），即磁石，并发现了这种神奇的黑色石头具有吸铁特性。《管子·地数篇》中就记载着：“上有慈石者，下有铜金。”《吕氏春秋·精通》中就有“慈招铁，或引之也”的记载。既然磁石能吸引铁，那么它是否可以吸引其他金属呢？西汉《淮南子》中记载：“若以慈石之能连铁也，而求其引瓦，则难矣。”“慈石能吸铁，及其于铜则不通也。”说明在汉代时我们的先民已经认识到磁石只能吸铁，但不能吸引金、银、铜等金属和砖瓦之类的物品。



天然磁石

中国古人很早就将磁石的磁性用于军事，成功将磁性用于战争的记载则来自《晋书·马隆传》。公元 279 年，马隆在一次战役中，在敌人必经的狭窄道路两旁堆放磁石。身穿铁甲的敌兵路过时，被磁石吸住，而马隆的兵将身穿犀甲，行动如常。敌人以为神兵，故而大败。在医药上，中国古人也利用了磁石的性能。晋代有用磁石吸出体内铁针的病案。

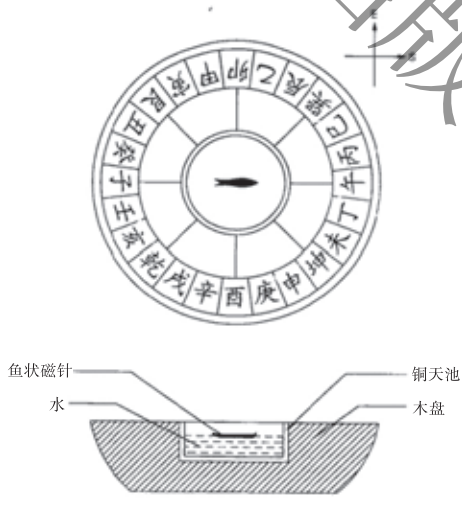
在生活实践中，中国古人还观察到两块磁铁放在一起相互靠近时，有时候互相吸引，有时候相互排斥的现象。在西汉时期，有一个名叫栾大的方士还利用磁石的这个性质做成“斗棋”，献给当时的皇帝——汉武帝刘彻，并当场演示，通过调整两个棋子的相互位置，让二者相互吸引或排斥。汉武帝看过表演后惊奇不已，龙心大悦，竟封栾大为“五利将军”。

在对磁性的认识过程中，中国古人还观察到磁石具有指向性，并逐渐掌握了人工磁化制作指南鱼和指南针的方法。传统观点认为，指南针的原型大约出现在战国时期，是将天然磁石磨成勺形放在光滑的平面上，在地磁场的作用下，勺柄指南，故名司南。

教育科学出版社

唐宋时期，由于堪舆学的发展及其强调对方向的精准识别，极大地推动了寻找制作比天然磁石更灵敏、更轻便的磁指向器。于是，指南鱼或蝌蚪形指南铁器及水浮铁针应运而生。北宋时曾公亮与丁度编撰的《武经总要》详细记载了指南鱼的制作方法及其使用方法：把薄铁片剪成鱼形，烧红后将尾部浸入水中，使鱼尾指向正北方位，并且稍微向下倾斜，然后取出，这样鱼形薄铁片就被磁化了。让磁化后的鱼形薄铁片浮在水面，就成为可以指向的指南鱼。

指南鱼的制作是一个非常了不起的发现和发明，包含丰富的科学道理：当铁片烧至通红，温度超过其居里温度点（T_c）时，磁畴瓦解，其铁磁性消失，变成顺磁性；随后在水中逐渐冷却到居里温度点以下时，鱼尾正对子位（北方），在地磁场作用下，磁畴重新形成且具有方向性，因而被磁化。而且，知道将鱼形铁片微向下倾斜对磁化有利，表明中国古人已经发现并开始利用地磁倾角（地磁场对水平面的倾角）。

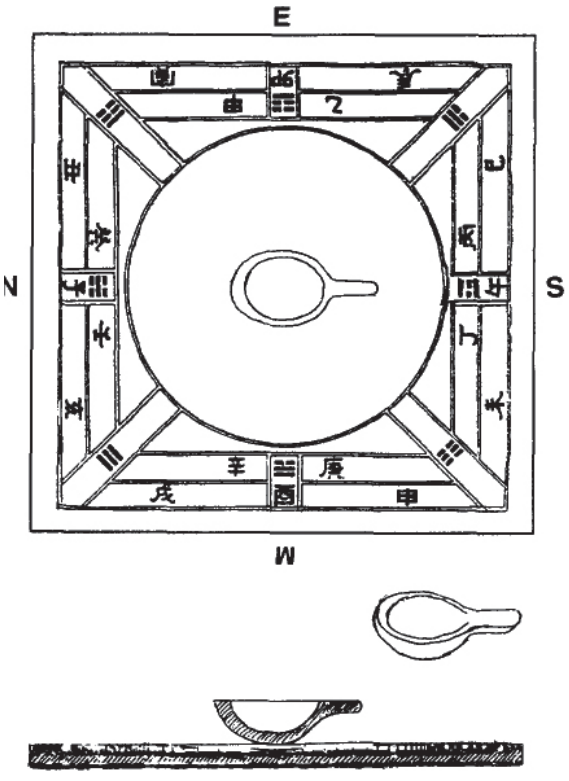


《武经总要》记载的水罗盘“指南鱼”复原图，潘吉星复原（2001）

值得注意的是，近年来有学者提出中国古代的司南可能并不是磁指向器，而是利用机械传动系统来指明方向的指南车。现在广为大众所熟悉的“司南”是一把磁勺放在一个铜盘上的造型，确切的出现时间是20世纪40年代末，是我国著名科技史学家王振铎根据明嘉靖通津草堂本流传下来的东汉时期思想家王充写的《论衡》中“司南之杓，投之于地，其柢指南”的记载，考证后制作的模型。1952年，按照这个磁勺“司南”造型，中国科学院物理研究所的钱临照找来最好的磁石，请人雕琢出一把造型优美的天然磁石器物。因为“司南”代表了中国古代科学成就，被时任中国科学院院长郭沫若作为访问苏联的外交礼品。然而，按照这个造型制作出来的磁勺并不能指南。2005年，中国国家博物馆考古学者孙机根据对前北平历史博物馆旧藏残宋本《论衡·是应篇》的考证提出，“司南之杓”的“杓”字实为“酌”，而且这个“酌”字一直至元本都没有改变。这样一来，“司南之酌，投之于地，其柢指南”的现代汉语解释就成了：“使用司南车，把它放置在地上，其横杆指向南方。”也就是说，司南其实指的是指南车，是一种木制的、靠机械结构的运动来固定指向的器物。如果孙机的论点正确，就说明司南与天然磁石指南无关了。需要指出的是，古人制作司南和指南车的技术均已失传，也没有留下实物。因此，有关司南是最早的指南针还是指南车，还有待进一步的考古学研究证实。

2. 柳暗花明定海针

真正中国古代磁学知识和指南针技术的集大成者是北宋时期政治家、科学家沈括。



汉代司南的新复原图，潘吉星复原（2002）

沈括在《梦溪笔谈》卷二十四《杂志一》中写道：“方家以磁石磨针锋，则能指南，然常微偏东，不全南也。水浮多荡摇，指爪及碗唇上皆可为之，运转尤速，但坚滑易坠，不若缕悬为最善。其法取新纩中独茧缕，以芥子许蜡缀于针腰，无风处悬之，则针常指南。其中有磨而指北者。予家指南、北者皆有之。”这条记载概括了沈括对磁学的四大主要贡献。

（1）指出指南针是方家（堪舆家）首先发明和使用的，是以天然磁石去摩擦钢针使其带上磁性，从而在地磁作用下保持指南或指北性能。与天然磁石磨制而成的司南和采用地磁场磁化制作的指南鱼相比，指南针的制作相对简便且磁性强，指向精度更高，更具使用价值。

（2）详细记述了指南针的四种安装方法。第一种是水浮法，将磁针上穿几根灯芯草浮于水面进行指南，这是水罗盘的肇始，后来广泛用于早期航海，虽然比较平稳，但容易动荡不定；第二种是指甲旋定法，将磁针置于指甲上，指甲表面光滑，磁针转动灵活，但容易滑落；第三种是碗唇旋定法，将磁针置于碗口边上，转动较灵活，也容易滑落；第四种是缕悬法，用蚕丝将磁针悬挂起来，转动灵活又稳定。

（3）提出与其他三者相比，缕悬法“弹性韧性好，不易扭曲搅结，便于使用”，因此为最佳方法。法国科学家库仑（C.A.de Coulomb）在1777年参加法国科学院悬赏征集船用罗盘的最佳方案时，提出以丝悬指南针的方法，最后获得了头等奖，实际上就是沈括在600年前总结的缕悬法。

（4）发现指南针的指向是在地理南向而略微偏东一些，即地磁子午线与地理子午线并不完全重合，在世界上首次观测到地磁偏角现象，这比欧洲记录早了400多年。

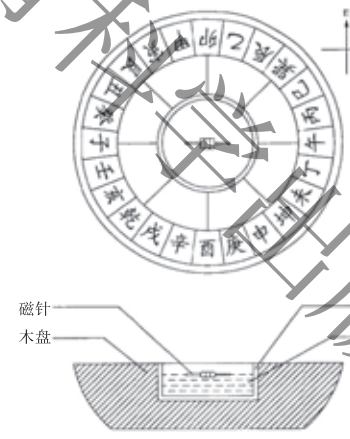
沈括注重继承传统，善于观察和开拓创新，重视调查研究和科学实验，对当时中国在磁学领域所取得的成就进行了系统总结，极大地推动和普及了世人对指南针的认识。不久之后，宋末元初的中国人将方位盘与磁针连成一体构成罗盘，也叫罗经盘，还出现了将磁针穿上小木条浮在水上的指南鱼和枢轴支撑式的指南龟，即“水针（水罗盘）”和“旱针（旱罗盘）”的先驱。

指南针的发明、完善和使用，一举改变了早期航海中仅靠天象定航向的窘境，开

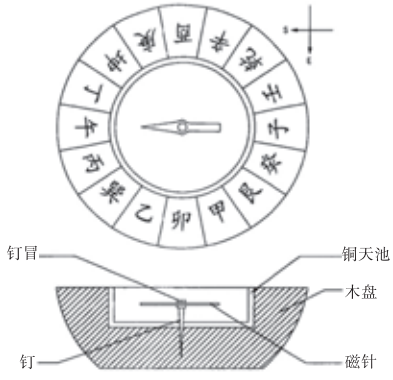
教育科学出版社

教育科学出版社

启了中国宋朝航海商贸时代，促进了中外贸易的发展，给人类文明的进程带来了重大影响。1119 年，北宋朱彧在《萍洲可谈》中第一次记载了指南针用于航海："舟师识地理，夜则观星，昼则观日，阴晦观指南针。"一般认为，约在 1180 年前后，中国的指南针（罗盘）通过阿拉伯商人传入欧洲，并在欧洲成熟和发展。此后，指南针在世界航海事业上被广泛应用，直接影响了 15 ~ 16 世纪的大航海时代和欧洲人的地理大发现。依靠海道针经（24/48 方位指南针）导航并结合"过洋牵星术"（天文导航），我国明代伟大航海家郑和七下西洋，率领庞大船队历经东南亚、印度洋、波斯湾和红海，访问了 30 多个国家，最远到达非洲东海岸，在世界航海史上写下了光辉的一页。郑和航海结束后，1492 年，意大利航海家克里斯托弗·哥伦布（Cristoforo Colombo）起航，横越大西洋，抵达了美洲大陆；1498 年，葡萄牙航海家达·伽马（Vasco da Cama），组织了更大的船队，从葡萄牙的里斯本港出发，开辟了从欧洲绕好望角到印度的新航路；1519 年，葡萄牙航海家斐迪南·麦哲伦（Fernao de Magalhaes）率领的船队，成功绕地球航行一周，证明了地球是圆的，并打开了通往东方的新航线。



《梦溪笔谈》所载水浮指南针复原图，潘吉星复原（2001）



南宋旱罗盘复原图，潘吉星复原（2001）

3. 雾里看花难悟理

可以看出，中国古人执着于对磁石的认识和磁性的应用。遗憾的是，对磁现象的本质及解释往往是含糊的，对物质磁性产生机理和指南针工作原理缺乏深入细致的研究，甚至出现一些匪夷所思的解释。具体表现在以下几个方面。

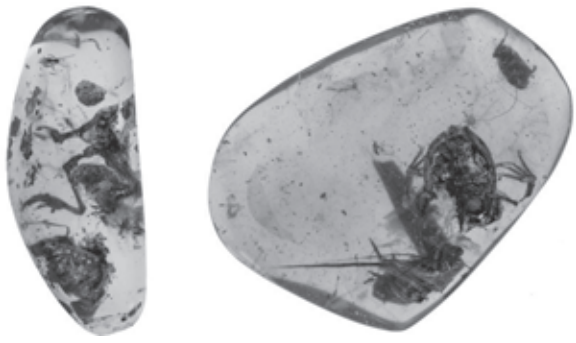
（1）中国古人根据磁石吸铁能力对磁石进行分类，也发现了磁石并不能吸附金、银和铜等金属以及砖瓦等物品，但并没有深入研究物质磁性的来源和产生机理，因而没能认识到物质的磁性是普遍存在和多种多样的。

（2）中国古人很早就有"琥珀拾芥"和"玳瑁吸褚"的记载，即琥珀和玳瑁摩擦后生电吸引微小物体的现象，并根据吸引现象将电与磁并列为同一类。汉代王充在《论衡·乱龙篇》中写道："顿牟掇芥，磁石引针，皆以其真是，不假他类。"东晋郭璞在《山海经图赞》中也写道："磁石吸铁，玳瑁取芥，气有潜通，数亦宜会，物之相投，出乎意外。"然而由于缺乏系统的科学研究和数理分析，中国古人并没有建立完整的电磁场理论，把电与磁统一起来，使人类进入电气化时代。

（3）尽管中国古人在很早就观察到了磁指向性、地磁倾角和地磁偏角现象，然而

教育科学出版社

由于缺乏严密的科学研究和理论探讨，中国古人并没有认识到地球有磁场，也没有建立正确的指南针理论。



琥珀

（4）更为荒诞的是，有些文人学者从阴阳五行学说出发，提出指南针的“感应说”。例如，最晚成书于宋代的《管氏地理指蒙》首先提出如下逻辑：“磁针是铁打磨成的，铁属金，按五行生克说，金生水，而北方属水，因此北方之水是金之子。铁产生于磁石，磁石是受阳气的孕育而产生的，阳气属火，位于南方，因此南方相当于磁针之母。这样，磁针既要眷顾母亲，又要留恋子女，自然就要指向南北方向。”围绕磁偏角现象，中国古人认为地是平的，大小有限，因此地面必然有个中心，通过该中心的那条子午线就是唯一的南北方向，一旦测量地点不在这条南北线上，指南针所指向自然“少偏”。直到19世纪中叶，中国仍有学者用“感应学”说来解释指南针问题。

中西方对磁性认识的分水岭——地磁学作为一门科学出现发生在17世纪初，其标志就是威廉·吉尔伯特（William Gilbert）在1600年出版的《论磁》一书。威廉·吉尔伯特出生于英国科尔切斯特市，1569年获得剑桥大学医学博士学位。他起初研究化学，1580年前后开始对磁学和电学发生兴趣。在前人对磁石性质和地球形状认识的基础上，威廉·吉尔伯特将一块天然磁石磨制成一个大磁石球，取名为“小地球”，用小铁丝制成小磁针放在磁石球上面，结果发现这根小磁针的全部行为和指南针在地球上的行为十分相似。由此，他断定地球本身是一个巨大的磁体，其磁场类似于条形磁铁的磁场，它的两极位于地理北极和地理南极附近，但并不是由地球旋转轴确定的地理南北极。在吉尔伯特在他的“小地球”上勾画地磁场图案后的近200年间，大批英、法和德等国的科学家开始在广阔的大陆上和浩瀚的大洋上测定真正的地磁场，并开展深入而系统的科学研究和理论分析。1840年，大数学家卡尔·弗里德里希·高斯（Johann Carl Friedrich Gauss）发表了《地磁概论》，对地磁场做了周密的数字分析，奠定了近代地磁学的数理基础，最终促使近代地磁学的诞生。

随着地磁学的诞生和研究逐渐深入，19世纪中期地球磁场的基本模型在西方国家中逐步建立起来。西方科学家已经开始利用磁针和以磁针为基础制成的磁强计测定了不同地区和不同时期的地磁场（地磁偏角、地磁倾角和地磁场强度）变化，绘制了大量的地磁图。这些科学实践活动，不但为后来人们研究地磁场起源和变化，以及探讨物质磁性产生基础和机理积累了宝贵资料，也最终澄清了指南针的工作原理，建立了西方的指南针理论。简而言之，地球是个球形大磁体，其磁性起源于地球内部，可视

教育科学出版社

为一个磁偶极，其中一极在地理北极附近（地磁南极），另一极在地理南极附近（地磁北极）。磁轴（假想的两个磁极之间的直线）与地球的自转轴存在一个夹角（地磁偏角），地球外部的磁力线从地磁北极发出指向地磁南极，在南半球倾斜向上，在北半球倾斜向下。指南针在地球磁场中受“同磁极相斥，异磁极相吸”的磁场力作用，其磁针会沿磁力线方向一端指南一端指北。

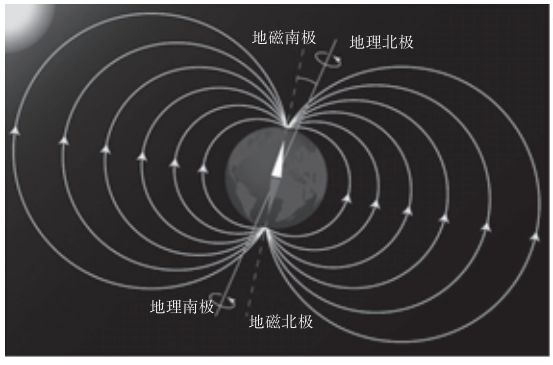
总而言之，中国古人在实践中观察到了天然磁石的“吸铁”和“指向”特性，并经过反复试验发明了指南针，并开创了指南针导航的历史。然而，由于缺乏细致深入的科学研究和逻辑严密的数理推演，中国古人没有建立自己的地磁场理论，造成对指南针工作原理的不理解或错误认识。12 世纪末到 13 世纪初期，指南针传到欧洲后大放异彩，加上 15 世纪至 16 世纪欧洲人的世界地理大发现，最终促成了 19 世纪中期地球磁场基本模型的建立和指南针工作原理的探明。19 世纪末到 20 世纪初，大批来华的传教士将西方近代磁学知识介绍到中国，才逐渐使中国学者摒弃建立在阴阳五行学说基础上的“感应说”，重新从新的视角探讨指南针的理论问题。



威廉·吉尔伯特



高斯



地磁与磁偏角



按磁针指极性原理所做的指南针

（作者：李金华，中国科学院地质与地球物理研究所）

教育科学出版社

磁　　铁

一、单元概述

磁铁是生活中常见的物体，大多数学生都见过、玩过磁铁，他们对磁铁的现象感到新奇，如磁铁能吸住一些物体，两块磁铁有时候会吸在一起，有时候会相互推开。在玩磁铁的过程中，学生对磁现象有了一定的了解，也产生了一些疑惑，这是进行本单元探究学习的良好基础和有利条件。

本单元的学习目标来自课程标准中 1~2 年级的下列相关学习内容。

5.1.1 知道推力和拉力是常见的力。

5.1.2 知道力可以使物体的形状发生改变。

6.5.1.1 列举生活中常用的不同外形的磁铁。

6.5.1.2 描述磁铁可以直接或隔着一段距离对铁、镍等材料产生吸引作用。

6.5.1.3 知道指南针中的小磁针是磁铁，可以用来指示南北。

6.5.2.1 说出磁铁总是同时存在着两个不同的磁极。

6.5.2.2 知道相同的磁极相斥，不同的磁极相吸。

17.2 认识周围简单科技产品的结构和功能。

18.3.1 利用提供的材料和工具，通过口述、图示等方式表达自己的设计与想法，并完成任务。

以上学习内容，指向了 5 个不同的主要概念，包括物质科学领域中的“物体具有一定的特征，材料具有一定的性能”“力作用于物体，可以改变物体的形状和运动状态”“机械能、声、光、热、电、磁是能量的不同表现形式”，以及技术与工程领域的“技术的核心是发明，是人们对自然的利用和改造”“工程的关键是设计，工程是运用科学和技术进行设计、解决实际问题和制作产品的活动”。

对于 2 年级学生而言，学习这 5 个主要概念，关键在于体验。学生需要在趣味化的探究中，观察与交流磁铁的特性；了解磁力能使两个不接触的物体产生相互作用；认识指南针的结构、功能和原理；利用磁铁的性质创造性地制作指南针以及磁铁玩具，从而为建构这些主要概念获得丰富的感性认识。

本单元共 7 课，以“磁铁之间及其与周围物体之间的作用”为主要学习线索，循序渐进地安排了一系列探究活动，包括磁铁对周围的哪些物体会产生作用，磁铁与铁

制物体之间如何产生相互作用，磁铁与磁铁之间如何产生相互作用等，从而引领学生研究磁铁的性质，了解磁铁的应用。

第 1 课“磁铁能吸引什么”，从问题“磁铁能吸引什么样的物体”开始，引导学生提出不同猜测，在此基础上对各种材质的物体进行检测，并概括出能被磁铁吸引的物体的共同特点，从而初步认识到磁铁具有磁性。寻找教室中的铁制物体、分离木屑和回形针等活动，则加深了学生对“磁铁具有磁性”这一概念的理解。

第 2 课“磁铁怎样吸引物体”，从“使小车运动需要力（推力、拉力）”的体验活动引入，引导学生通过观察磁铁在不直接接触小车的情况下如何拉动小车，认识到“磁铁能隔着一段距离吸铁”；在小车与磁铁之间放置不同材质、不同厚薄的物体后，学生将通过观察磁铁是否还能吸引小车，认识到“磁铁能隔着一些物体吸引铁”，进而体会到“磁力可以穿透一些物体”。

第 3 课“磁铁的两极”，主要引导学生探索磁铁不同部位的磁力大小。借助回形针和铁粉盒，学生可以观察到条形磁铁两端吸引回形针和铁粉的能力更强，由此得出条形磁铁不同部位的磁力大小是不同的，从而建立磁极的概念。通过判断蹄形磁铁的磁极，学生能够进一步体会“磁铁有两个磁极”。

第 4 课“磁极与方向”，主要引导学生认识磁铁的指向性和磁铁具有南北两极。通过水平放置一块能自由转动的条形磁铁以及悬挂蹄形磁铁、环形磁铁，学生在重复测试中可以发现磁铁具有指示南北的特性，以及磁极与方向之间的关系。通过指南针的观察与使用，学生可以认识到“磁铁能指示南北方向”这一性质在生活中的应用。

第 5 课“做一个指南针”，引导学生制作一个水浮式指南针。制作水浮式指南针的活动涉及材料准备、磁针制作、元件装配、装置调试、应用完善等过程。学生可以通过这个简单的工程活动，初步体验包括设计、实施、改进在内的简单的技术与工程实践过程，同时体会我国古代在指南针的研究与应用上所做的贡献。

第 6 课“磁极间的相互作用”，从观察两块条形磁铁的磁极相互靠近时产生的不同现象开始，引导学生对磁极与磁极之间的相互作用进行重复测试，帮助他们认识到磁铁“相同磁极相互排斥，不同磁极相互吸引”的规律。通过“干扰下的磁铁无法正确指示南北方向”的活动，学生将进一步理解磁极间的相互作用。

第 7 课“磁铁和我们的生活”，通过寻找生活中的磁铁、了解磁悬浮列车基本原理、观察磁记录设备等活动，引导学生交流、整理在本单元中所获得的关于磁铁及其性质的知识，并提出更多的相关问题，以进一步激发学生探究磁铁的兴趣。本课的班级记录表，可以在单元的第 1 课就张贴在教室中，每节新课结束后，由师生共同梳理学习成果并加以记录，最后在本课利用此表帮助学生整理整个单元所涉及的科学概念。

教育科学出版社

教育科学出版社

二、单元教学目标

科学概念目标

- 推力和拉力是常见的力。
- 磁铁能吸引铁一类的物体。
- 磁铁可以隔着一段距离、一些物体对铁一类的物体产生吸引作用。
- 磁铁不同部分的磁力强弱不同，磁力最强的部分叫磁极，一个磁铁有两个磁极。
- 磁铁能指示南北方向。指南的磁极叫南极，用字母“S”表示；指北的磁极叫北极，用字母“N”表示。
- 指南针是我国古代四大发明之一，是利用磁铁能够指示南北方向的特点制成的。
- 钢针经过磁铁摩擦能变成小磁针，可以用来自制指南针。
- 相同的磁极相互排斥，不同的磁极相互吸引。

科学探究目标

- 能用简单材料和方法做探究磁铁性质的实验。
- 能通过移动小车感受推力和拉力是常见的力。
- 能用语言、示意图初步描述观察到的磁铁实验现象，并由此开展基于证据的、初步的科学论证活动。
- 能在讨论和交流中，表达、倾听、评价对磁铁性质的想法。
- 能仿制一个水浮式指南针，并就制作过程中出现的问题进行改进。

科学态度目标

- 能对磁铁及磁现象表现出探究兴趣。
- 能采用合适的方式如实地记录和表达有关磁铁的信息。
- 能围绕磁铁的相关研究做出自己的猜测，并尝试用多种实验方法来验证自己的想法。
- 愿意倾听他人的意见，乐于分享自己的经验。
- 能按要求进行合作探究学习。

科学、技术、社会与环境目标

- 了解常见的利用磁铁及其性质的产品，体会它们给人类生活带来的便利。
- 体会我国古代在指南针的研究与应用上所做的贡献，意识到科学技术对人类社会的促进作用。
- 初步体验包括设计、实施、改进在内的简单的技术与工程实施过程。

教育科学出版社

单元词汇

- 力：力是物体和物体之间的相互作用。
- 推力：向前推动物体的力。
- 拉力：拉动物体的力。
- 磁力：磁场对电流、运动电荷和磁体的作用力。
- 磁极：磁体上磁性最强的部分。一个磁体有且只有两个磁极，即南极（S 极）、北极（N 极）。同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引。

材料清单

各种磁铁（包括条形磁铁、蹄形磁铁、环形磁铁等），被测试物体（包括铁制物体、非铁制的金属物体、非金属物体等），回形针，铁架小车，细线，铁粉盒，指南针，旋转架，钢针，吹塑纸，纸盘，学生活动手册，班级记录表。

教育科学出版社

三、分课时教材分析与教学建议

第 1 课　磁铁能吸引什么

（一）背景和教学目标

磁铁很常见，在一些玩具里就能发现磁铁的踪影，一些学生可能还接触过不同形状的磁铁。对于磁铁，学生有正确的认识：“磁铁能吸住一些物体”“磁铁与磁铁之间也会吸在一起，有时候会相互推开”。但是，学生对磁铁只停留在“玩”的阶段，形成的相关认识是模糊的甚至是错误的。例如，很多学生认为“磁铁能吸大部分金属”，这就需要我们组织主题明确、结构严谨、体验深刻的探究活动来转变其错误的前概念。

学生在本课先认识各种形状的磁铁；再经历“磁铁能吸引什么样的物体”的探索活动，知道磁铁能吸引铁一类物体；最后利用磁铁辨认有铁的物质，进一步完善“磁铁能吸引铁一类的物体”这一科学概念，并感受科学探究的乐趣。

单元封面图片是学生非常喜欢玩的磁铁钓鱼玩具，目的是让学生通过对磁铁游戏的回想，说一说“磁铁有哪些特点”“我们能用磁铁做什么”，以唤起前概念，激发探究磁铁奥秘的兴趣。

科学概念目标

- 磁铁的形状有条形、蹄形、环形等。
- 磁铁能够吸引铁一类的物体。

科学探究目标

- 根据已有的经验，对“磁铁能吸引什么”做出猜想和预测。
- 用证据来检验自己的猜测，与同学交流探究的过程与结论。
- 通过多次测试识别物体是否含有铁。

科学态度目标

- 感受对磁铁进行科学探究的乐趣。
- 能够在获取证据后，如实地讲述事实。
- 通过多次的检测活动，养成认真仔细的实验态度。
- 愿意跟同伴共同操作、交流研讨。

科学、技术、社会与环境目标

- 知道在很多产品里含有磁铁，磁铁为人们的生活带来便利。
- 了解到生活中很多的物品是用铁做的。

教育科学出版社

- 认识到可以用工具来认识物体的特征。

（二）教学准备

条形磁铁、蹄形磁铁、环形磁铁、回形针、铁钉、易拉罐、玻璃珠、长尾夹、木片、纸片、铜导线、水龙头、橡皮筋、铅笔、塑料尺、橡皮、砖块、沙石，以及其他不同金属材质的物体、不同材质的硬币、学生活动手册。

（三）教科书解读

1. 聚焦

磁铁有各种各样的形状，教科书中列举了条形磁铁、蹄形磁铁、环形磁铁。本环节主要是为了让学生认识这三种常见的磁铁形状。当然，教学中可以让学生再观察一些其他形状的磁铁，比如圆柱形磁铁、菱形磁铁等，尝试着让学生命名。

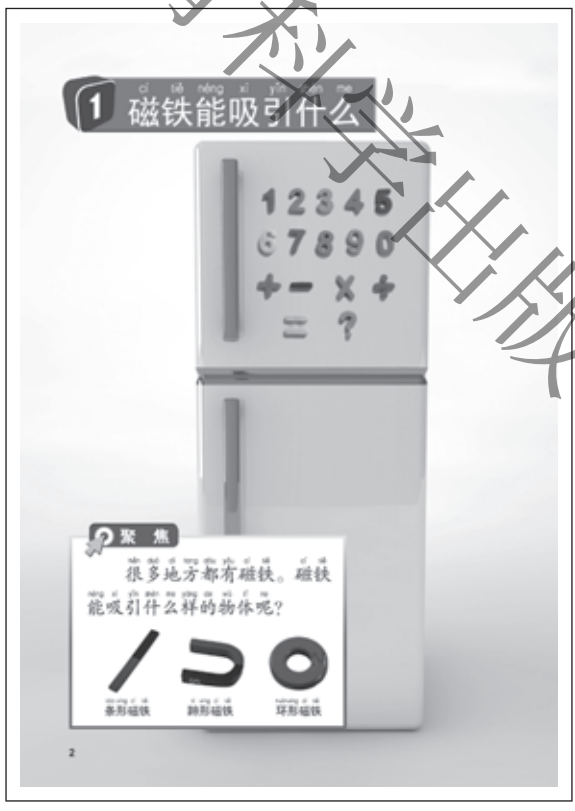
本课的核心问题是“磁铁能吸引什么样的物体”。

2. 探索

在这个部分，教科书安排了 3 个活动。

第 1 个活动，磁铁到底能吸引哪些物体呢？学生会达成一些共识，也会形成一些争论，比如磁铁能吸引金属吗？研究这些问题就是接下来的任务。如果学生提出磁铁能吸引磁铁，这是引向第 6 课的探索，教师可以加以肯定，但本课暂不探究。

第 2 个活动，是用磁铁去吸引各种各样的物体。在学生猜测了磁铁能吸引什么样的物体后，需要用实验的方法检测磁铁能不能吸引这些物体。教科书中






先预测，再做实验，并记录结果。

磁铁能吸引什么（班级记录表）

（　）

磁铁能吸引的物体	磁铁不能吸引的物体
我们……	我……

磁铁能吸引_____。

资料

天然磁铁又叫磁石，磁石吸铁就像慈母拥抱自己的孩子，因此，磁石原写作“慈石”。

3 找一找，教室里哪些物体是用铁做的。

研讨

1. 能被磁铁吸引的物体，是用什么材料做的？

2. 要拾起木屑中的回形针，有哪些方法？

拓展

科学家研究磁铁时，测试过很多材料。他们发现磁铁不但能吸铁，还能吸镍和钴。

它们能被磁铁吸引吗？

5

列举了很多学生提到的物体，教师应尽可能多准备一些金属类物体，如常见的金、银、铜、铁、铝等各种金属。考虑到金、银材料制成的物体比较贵重，不能做到分组准备，但可以准备一套用于演示。非金属类物体可以少准备些。分组实验时，学生可以给组内的物体进行编号，以方便预测和实验后的记录、表达。在记录和表达时，可以将物体分为“能吸”和“不能吸”的两类。

第 3 个活动，找一找教室里哪些物体是用铁做的。这就需要学生用磁铁测试更多的物体。该活动是对第 1 个活动的延续和丰富。这个活动实际上是将磁铁变成材料检测器，将学生引向更广阔的探究空间。课前，教师需要先对教室进行考察，既要考虑探究材料是否丰富，又要考虑到人身安全和物品安全，要避免学生接触尖锐的物体、带电的插座等，避免学生用磁铁去吸引手机、计算机屏幕、磁卡等。

教科书的资料“磁铁又叫磁石，磁石吸铁就像慈母拥抱自己的孩子，因此，磁石原写作‘慈石’”指向人们认识磁铁的历史，可以放到教学活动后的拓展内容，让学生课外去找一找从古至今人们逐渐认识磁铁的过程。

3. 研讨

学生在用磁铁测试各种各样的物体后，分类记录“能被磁铁吸引的物体”和“不能被磁铁吸引的物体”的编号，研讨被磁铁吸引的物体在材料上的共同特点：它们都是铁做成的。既然磁铁能够吸引铁一类的物体，那么学生可以将磁铁当作检测器，在教室里找一找铁做的物体。因为测试的物体是很有限的，

教育科学出版社

所以需要更多测试。

研讨问题 2 研讨的是拾起木屑中回形针的方法，是让学生在习得概念后进行迁移应用，以巩固对概念的认识。学生可能马上会想到用磁铁吸引回形针，这时教师需要鼓励学生提出更多解决问题的方法。在学生提出很多方法后，教师应引导学生进行方法的比较：用磁铁吸引出木屑中的回形针，与其他方法相比有什么优点？在该环节可以提供给学生相应的木屑和回形针，让学生做分组实验，教师也可以做演示实验。教科书中采用了彩色的回形针，既避免了回形针的磁化，也增加了直接用手眼挑选的难度。

4. 拓展

科学家研究磁铁，测试了很多的材料。学生应当明白对磁铁能吸引什么物体的探究，还需要测试更多的材料，而课堂探究是很有限的一部分。镍和钴常常运用于工业生产中，学生对这两种材料较为陌生，教师可以展示镍板和钴板，或者以图片的形式展示镍和钴制品。

1 元硬币是钢芯镀镍。镍是一种银白色金属，在空气中很容易被氧化，表面会形成氧化膜。其他硬币使用的材料分别是：2000 年版 5 角硬币是铜锌合金，黄色带红；2002 年版 5 角硬币是钢芯镀黄铜，黄色；2005 年以前的 1 角硬币是铝币；2005 年（含 2005 年）后的 1 角硬币为不锈钢，色泽为钢白色；分值硬币都是铝制的。教学中选用的硬币最好是全新的，同时尽可能全部提供，以便学生建立完整认识。

（四）教学建议

1. 聚焦

出示单元封面图片，提问：这个游戏怎么玩？鱼竿靠什么才能吸引住小鱼？

师生交流：在我们周围很多地方都用到磁铁，磁铁给我们生活带来了很多的方便和乐趣。

出示条形磁铁、环形磁铁、蹄形磁铁，让学生说说它们的形状，并给这些磁铁取名字。

引导学生思考：磁铁能吸引什么样的物体？

2. 探索

（1）按小组开展讨论。

学生提出各种各样的物体后，师生进行仔细的分类梳理，将思考的问题具体化。

（2）磁铁能够吸引铁一类的物体。

出示实验器材：条形磁铁，回形针，铁钉，易拉罐，玻璃珠，长尾夹，木片，纸片，铜导线，水龙头，橡皮筋，铅笔，塑料尺，橡皮，砖块，沙子，以及其他金、银、铜、铝制物体。

学生进行预测，将预测按编号填写在学生活动手册上。

学生说一说怎样做这个实验，要注意些什么。完成探究后要做好记录，并把自己的想法写下来，跟其他同学交流。

教育科学出版社

教育科学出版社

在实验中，教师要强调实验的规范操作：用条形磁铁轻轻接近被测物体，观察物体是否被磁铁所吸引；为了让实验结果更准确，每种物体应该重复测三次。

（3）交流实验现象。

学生放回实验材料。教师指导学生就实验现象和实验结果进行交流，一起完成班级记录表。

学生思考：有没有发现自己哪几个物体预测错误了，错误的原因是什么？

教师小结并板书：磁铁能吸引铁一类的物体。

（4）找一找教室里用铁做的物体。

引导语：教室里有哪些物体是用铁做的？我们有什么办法知道？

学生回答后，师生交流，然后开始实地检测。在检测前，教师务必提醒学生要注意人身安全和物品安全，如不能用磁铁去接触带电的插座等，也不能用磁铁去吸手机、计算机屏幕、磁卡等。

小结：通过刚才的活动，我们发现教室中哪些物体是用铁做的？铁一类的物体能被磁铁吸引吗？

3. 研讨

引导语：不小心把回形针和木屑混合在一起了，有什么办法拾起回形针？

学生回答后，教师提问：除了用磁铁吸引还有什么方法？这些方法各有什么优点？研讨后请学生分组实验或教师演示实验。

小结：磁铁能给我们的生产和生活带来很多的方便。

4. 拓展

引导语：磁铁只能吸铁吗？

演示实验或教师讲解，引导学生发现磁铁能够吸引镍和钴。

教师介绍：这两种金属分别是镍和钴，这是除了铁之外，磁铁能吸引的金属。镍和钴在工业生产中运用比较广泛。

板书补充：磁铁还能吸引钴、镍。

小结：磁铁能够吸引铁一类的物体，还能吸引钴、镍。1 元硬币是钢芯镀镍的，我们可以用磁铁来找一找哪些硬币含有铁和镍。

布置课外任务：请在家人的协助下，用磁铁寻找家里的铁一类物体。

（五）学生活动手册说明

活动手册要求学生在探索环节 2 中，将物体分成“不能被磁铁吸引”和“能被磁铁吸引”两大类并加以记录。考虑到 2 年级学生的文字书写能力有限，所以学生只需要记录物体的编号。教师下发的待检测物体，应该事先统一编号，以方便检测后的汇报交流。如果有学生自带的物体，也应该事先统一编号，否则不利于汇报交流。

在检测前，学生需要对各个物体能否被磁铁吸引进行预测，并将结果填入表格的“预测结果”格中。预测完毕，学生用磁铁去检测每一个物体，看看是否能吸引，将结

教育科学出版社

果记录在“预测结果”格旁边的“实验结果”格里。

检测结束后，教师要组织开展小组和班级的研讨，让学生看一看自己的检测是否跟班级其他同学的检测结果一致，然后回顾所有的检测情况与预测是否相符。之后，学生需要思考能被磁铁吸引的物体是用什么材料做的，并完成“组成材料”和“我的发现”的记录。研讨活动要基于学生的想法和认识，教师切不可先集中研讨后再让学生完成个人记录，这样就妨碍了学生思维的发展。

限于篇幅，表格中只能记录十八种物体。但我们希望有更多的物体被检测，以丰富学生对磁铁磁性的认识。所以，鼓励师生对本表记录行数进行扩展。


磁铁能吸引哪些物体

日期：

物体编号	预测结果	实验结果	组成材料
1	×	×	铁
我的发现	磁铁能吸引的物体有共同点，它们都是由_____材料构成的。		

2

第 2 课　磁铁怎样吸引物体

（一）背景和教学目标

学生玩过各种各样的玩具小车，他们知道可以通过推或拉让小车前进与后退，但是绝大多数学生没有用实验手段研究过小车运动与力的关系。人对小车施加的作用力，可以用“推力”和“拉力”等来描述。学生在玩磁铁的时候，发现了磁铁对铁一类物体的吸引力，这是一种不需要接触物体就能起作用的力，磁铁甚至可以隔着一段距离就把物体吸引过来。本课使用了“磁力”一词，学生将在本课以及本单元的学习中，逐步领会到它的含义是指磁铁和铁、磁铁和磁铁之间的作用力。

本课从“使小车运动需要力”的体验活动引入，引领学生探究通过直接接触和不直接接触让小车运动起来的方法。在探究直接接触让小车运动起来的方法中，学生可以通过自己的动作感知到“推力”和“拉力”；在探究不直接接触小车而使小车运动起来的方法中，学生将发现磁铁能隔着一些物体吸引铁。学生经历本课及本单元的学习，还能体会到“磁力可以穿透一些物体”，这一认识暗含着对“磁场”的初步理解，并指向了“能量”这一科学概念。

教育科学出版社

科学概念目标

- 磁铁可以隔着一定距离和一些物体对铁产生吸引作用。
- 推力和拉力是常见的力。

科学探究目标

- 能运用推力、拉力和磁力，让小车运动起来。
- 能简单讲述探究过程，并与同学交流研讨。
- 初步形成对探究过程进行评价与改进的意识。

科学态度目标

- 能围绕探究主题进行思考。
- 能根据观察获得的证据，完善和修正自己的想法。
- 能按要求进行合作探究学习。

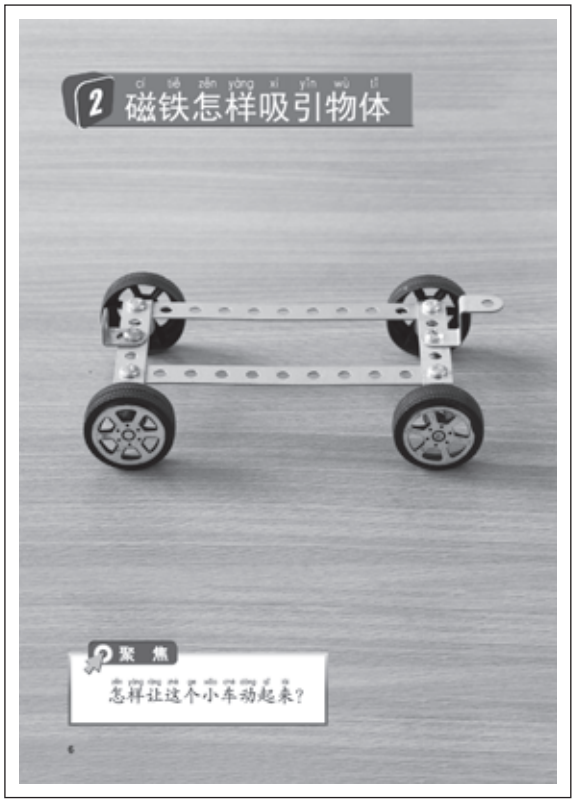
科学、技术、社会与环境目标

- 对如何让小车运动产生思考与设计的兴趣。
- 体会方法的不断改进对科学与技术发展的意义。

（二）教学准备

磁铁、小车、棉线、布片、塑料尺、薄木片、纸、玻璃、装水的小塑料袋、学生活动手册。

（三）教科书解读



1. 聚焦

教科书中呈现的四轮小车是实验室常见的实验器材。怎样让这样一辆小车运动起来？不要急着让学生回答，要引导学生考虑尽可能多的方法。可以让学生先独立思考，再进行小组讨论和班级汇报。

学生汇报的各种让小车运动的方法，实质上是用各种各样的力驱动小车运动，有的力直接施加在物体上，有的力不直接接触物体也能产生作用。教师可以尝试着让学生区分这些方法，一类是直接接触小车，另一类是不直接接触小车。下一步就是想办法检验这些方法是否真的可行。

教育科学出版社



2. 探索

这里有 3 个层次的探究活动：第 1 个是检验通过直接接触小车而让小车运动起来的方法；第 2 个是检验不直接接触小车而让小车运动起来的方法；第 3 个是当磁铁和小车之间隔着一些物体时，用磁铁能否让小车运动起来。

用棉线拉动小车前进，用手指推动小车前进，这两个看似很简单的活动，其实是要让学生在活动中体验推力和拉力，所以要让学生多感受几次，尝试着说说力的名称。当然，仅凭这个“推”“拉”小车的活动，学生还不足以建立起对“推力”和“拉力”的科学认识，教学中可以再增加其他推力和拉力的体验活动，例如可以借助滑板车等。

对于不直接接触小车而让小车动起来的方法，学生可能会想到用嘴吹，这是用气流来推动小车，好比大自然中风的力量，可看作从“不直接接触”到“直接接触”的思维过渡。这种力不能简单地概括为“吹力”，有些小车的形状可能对于 2 年级学生来说很难吹得动。另一种不直接接触小车而让小车动起来的方法就是用磁铁隔着一定距离吸引小车。对于教学中提供的磁铁教师要在课前进行测试，以保证隔着一定的距离能让小车动起来。学生在多次测试了磁铁能让小车动起来后，需要画一画这种力量，通过这个环节，学生才能感受到磁力虽然看不见、摸不着，但和推力、拉力一样，是确实存在的力。

磁铁和小车之间如果隔着一些物体，也能让小车动起来。教科书中使用了布片、塑料尺、薄木片等，教师也可以根据实际情况替换一些非铁薄片。如果使用了铝片和铜片等金属薄片，学生容易联想到用铁片试一试，这就需要提示学生要在课下探究了。

3. 研讨

磁铁隔着纸片、木片、布片、塑料片都能吸小车，那是不是可以这么说：磁铁隔着所有物体都能吸铁呢？对于这个问题，教师可以让学生充分开展交流与研讨，说说各自的理由。最后教师要小结磁铁可以隔着一些物体吸铁，但我们只是测试了几个物体，没有测试更多的物体。磁铁有我们肉眼看不见的磁场，磁场可以穿透一些物体。因为磁铁隔着铁片会改变磁场的大小和方向，另外，磁铁隔着较厚的物体就很难吸引铁了。所以，磁场可以穿透的物体是指非铁、较薄的物体。

教育科学出版社



4. 拓展

将纸片剪成蝴蝶的形状，然后别上回形针，系上棉线，“蝴蝶飞”游戏的道具就制作好了。磁铁能够隔着一定距离吸引回形针，回形针带着纸片就悬在空中“飞”起来了。教师要鼓励学生耐心地做这个活动，特别是精确地控制好磁铁与回形针之间的距离，在失败几次后，会有越来越多的学生成功。通过这个游戏，他们能充分感受到磁铁隔着一定距离吸铁的磁力作用。

（四）教学建议

1. 聚焦

出示实物：一辆放在桌面上的小车。

提出问题：怎样让这辆小车运动起来？

学生独立思考让小车运动起来的方法后，小组内交流，并相互说说对方的方法是否可行。

组织班级研讨，将这些让小车运动起来的方法进行汇总、分类。

2. 探索

根据直接接触让小车运动起来的方法，出示小车和棉线等，让学生说说实验的操作方法、观察重点和要求。

学生分小组进行实验，教师指导。

学生描述实验的感受，包括推力和拉力让小车运动起来了，我们在哪里还感受过推力和拉力等。建议教师提供更多的体验推力和拉力的机会，如提供滑板车等，让学生进一步感受推力和拉力，丰富对这两种力的认识。

根据不直接接触让小车运动起来的方法，出示小车和磁铁等，让学生说说实验的操作方法、观察要求，预测用嘴吹和用磁铁吸引的方法是否都能让小车运动起来。

学生分小组进行实验，并画一画用磁铁吸引小车的这种力量。

引导学生研讨实验现象，师生交流：磁铁不接触小车，却能让小车动起来的这种力量就是磁力。

提出问题：如果隔着一些物体，磁铁是否还能让小车动起来？

出示实验材料：布片、塑料尺、薄木片、纸、玻璃、装水的塑料袋等。

学生说说需要怎样操作，小组如何分工合作。这个环节要求两位同学为一组，先

预测后实测；每次检测至少重复做三次；完成实测后要做好记录，结束时将实验材料整理好。

3. 研讨

请各个小组汇报实验结果。

提问：你是根据什么现象说明磁铁能够隔着物体吸引铁的？磁铁能隔着怎样的物体吸引铁呢？这时建议教师出示一些较厚的物体进行演示，引导学生发现磁铁只能隔着一些较薄的物体吸引铁。如果学生的学习基础较好，教师还可以出示铁片，引导学生发现磁铁隔着铁片就不能吸引铁了，但不需要对原理进行讲解。

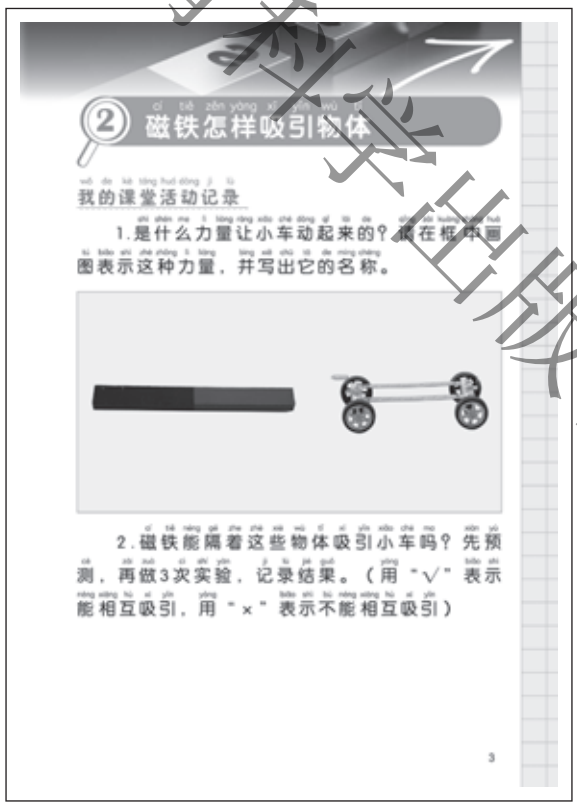
4. 拓展

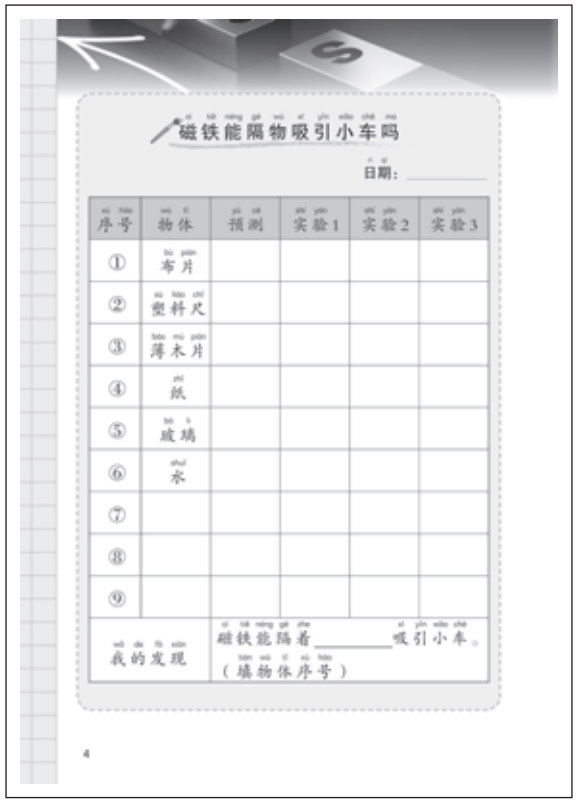
提出问题：人们利用磁铁的这个特点制作了磁铁的玩具，大家想一起来玩一玩吗？

利用课件或微课视频出示“蝴蝶飞”游戏的过程和注意事项。

学生小组合作玩“蝴蝶飞”的游戏。

讨论：纸蝴蝶为什么能飞，你能解释这是怎么回事吗？





（五）学生活动手册说明

本课的活动手册有 2 个记录要求：第 1 个是让学生画一画看不见的磁力，第 2 个是记录磁铁能隔着哪些物体吸引小车。

磁力是一种无须接触物体就能发挥作用的力，它看不见、摸不着，但确实存在。本课让学生画磁力，目的是想象这个看不见、摸不着，却真实存在的力并表达出来。所以，学生用直线、曲线、箭头等各种方式来描述磁力，都是可以的。

教育科学出版社

教育科学出版社

在记录磁铁能隔着哪些物体吸引小车时，要求学生先将预测记录下来，然后开始检测，而且必须重复三次。这既是为了排除实验的偶然性，也是为了让学生意识到科学结论的得出需要反复验证。另外，学生可以自带一些薄的物体，将名称填写在“物体”栏的空格中，然后同样进行预测和三次检测。这样，学生对于磁铁能隔着哪些物体吸引小车的认识将更加丰富。

第 3 课　磁铁的两极

（一）背景和教学目标

磁铁上磁力最强的部分叫磁极。磁铁有两个磁极。学生在认识了磁铁能吸引铁一类物体，了解到磁铁具有一种看不见的磁力后，应当发现磁力有强有弱，但他们大多不清楚磁铁不同部位磁力的大小，也不清楚磁铁的磁力是怎样分布的。学生在上节课做磁铁吸引小车运动的实验时，他们自觉或者不自觉地用条形磁铁的两个极去吸引，他们隐约知道磁铁这两处的磁力很大。

本课借助回形针和铁粉盒，学生会发现条形磁铁不同部位的磁力大小是不同的。他们将观察到条形磁铁两端吸引的铁粉最多、吸引回形针的能力更强，从而建立磁极的概念。学生将通过判断蹄形磁铁的磁极，进一步体会“磁铁有两个磁极”。学生在以后的学习中还会知道磁极有南北极之分。

本课安排了研究条形磁铁不同部位磁力大小的活动。教科书用较大的条形磁铁做实验，用回形针、铁粉测量其不同部位磁力的大小，引导学生通过各种方法探究条形磁铁不同部位的磁力，认识到条形磁铁的磁力分布是两端磁力大、中间磁力小，这样的活动设计是符合 2 年级学生的认识水平和实验操作水平的。如果有时间，教师还可以指导学生开展寻找蹄形磁铁、环形磁铁的磁极活动。

科学概念目标

- 磁铁上磁力最强的部分叫磁极，磁铁有两个磁极。
- 条形磁铁的磁力分布是两端磁力大，中间磁力小。

科学探究目标

- 能在观察中发现问题、提出问题，对问题做出推测。
- 通过实验测试获取证据，用证据检验预测。
- 能运用多种方法检验磁铁不同部位的磁力大小。
- 能初步运用证据进行信息描述。

科学态度目标

- 能体会认真实验、细致观察的重要性。
- 能初步了解研究一个问题可以设计不同的实验方法。

教育科学出版社

- 能体会到多个证据对研究结论的得出具有重要的作用，尝试用多种方式认识事物。
- 初步养成用事实说话的意识。

科学、技术、社会与环境目标

- 知道运用适当的实验方法能使研究更加深入。
- 初步运用简单材料设计解决问题的方法。

（二）教学准备

条形磁铁、小钢珠、铁粉盒、塑料尺、回形针、蹄形磁铁、学生活动手册。

（三）教科书解读

1. 聚焦

用条形磁铁去吸引铁一类物体时，会发现磁铁的不同部位磁力大小不同。将磁铁放入一堆小钢珠中，轻轻拿起后发现小钢珠总是被吸引在磁铁两端；将磁铁放入一堆彩色回形针中，轻轻拿起后发现回形针总是被吸引在磁铁的两端。教科书引导学生猜测“磁铁的各个部位都有磁力吗？”，并做出假设，“磁力的大小相同吗？”。教师不要否定学生的假设，应引导学生思考怎样来检验假设。

2. 探索

本环节由 3 个活动构成，这 3 个活动有着内在的逻辑联系。

第 1 个活动是借助一个回形针来感受条形磁铁不同部位的磁力大小。先将条形磁铁放置在桌上，然后用手指拿着回形针，在条形磁铁的各个部位慢慢移动，去感受条形磁铁上各个部位的





磁力。对于低年级学生来说，体验是其科学学习的重要途径，教师应该让每一个学生都细细地体会条形磁铁不同部位的磁力。当然，体验是主观的，不是科学的研究方法。在体验中，学生基本都能感受到条形磁铁两端磁力大，但对于中间部分磁力的大小就有不同的意见了。由此，引发了第 2 个活动——用 5 枚回形针来检验条形磁铁不同部位磁力的强弱。

第 2 个活动是将条形磁铁放置在桌上，对应磁铁从一端到另一端，均匀放置 5 枚回形针，让这 5 枚回形针与条形磁铁的距离相同，然后轻轻地推动条形磁铁，慢慢靠近 5 枚回形针，仔细观察现象。如果磁铁在移动过程中发生偏移，那么需要重新实验。学生可以重复操作几次。因为桌面存在较大的摩擦力，建议在光滑的玻璃上做这个实验。完成这个实验后，学生将更加明确“条形磁铁两端磁力大，中间磁力小”的认识。但是，条形磁铁中间部分是否一点磁力也没有呢？这就引发了第 3 个活动——用铁粉盒来检验条形磁铁各部位磁力的大小。

第 3 个活动是将条形磁铁放在装有铁粉的密封盒上部，轻轻地晃动铁粉盒，大部分铁粉就会被吸引在条形磁铁的两端，学生要重复实验几次，观察现象。开始时，学生会控制不住力量，造成铁粉都被磁铁两端吸引，所以教师要鼓励学生在晃动铁粉盒时要轻一些，还要提醒学生探究实验需要细致的操作、细心的观察。通过这个实验，学生会发现条形磁铁两端磁力最大，然后向中间逐渐减小，最中间磁力最小。本活动重在引导学生观察铁粉在条形磁铁上的分布状态，为学生建立有关磁场的认识埋下伏笔。

这 3 个活动通过回形针、铁粉等不同的实验材料，让学生知道研究同一个问题可以用不同的实验方法。用铁粉来检验条形磁铁磁力的大小，可以让学生知道运用适当的实验方法能使研究更加深入。

3. 研讨

结合探索活动中的发现开展小组交流和班级研讨时，学生可能会提出“条形磁铁的两端磁力大”“中间也存在着磁力，中间磁力小”等观点。这里需要教师适时建构科学概念，即磁铁磁力最强的部分称为磁极，条形磁铁有两个磁极。

教师可以尝试让学生说说为什么要用不同的实验方法研究同一个问题，这样做有什么意义，让学生体会到多个证据对研究具有重要的作用。

4. 拓展

学生在第 1 课中了解了有多种形状的磁铁，那么，蹄形磁铁的磁力分布是怎样的，怎样找到蹄形磁铁的磁极，这些问题会引发学生的研究兴趣。我们可以给学生提供小钢珠和回形针两种材料，引导他们自行发现蹄形磁铁的磁极。如果有时间，还可以鼓励学生找一找环形磁铁的磁极。

教育科学出版社

教育科学出版社

（四）教学建议

1. 聚焦

演示：先将条形磁铁分别放入小钢珠堆和回形针堆里，再轻轻拿起条形磁铁。

提出问题：磁铁不同部位的磁力大小相同吗？

通过交流，学生提出不同的假设后，引导学生思考怎样验证假设。

2. 探索

（1）借助回形针感受条形磁铁不同部位的磁力大小。

出示条形磁铁和回形针，让学生说说怎样借助回形针感受磁铁不同部位磁力大小。

师生交流操作方法，教师明确观察重点。

学生分小组进行实验，教师指导。

学生汇报实验发现。

（2）移动条形磁铁吸引回形针。

出示条形磁铁和 5 枚回形针，引导学生思考：移动条形磁铁去吸引这些回形针，是否可以探究条形磁铁磁力大小分布？

师生交流回形针按怎样的位置放比较好。教师讲解实验方法和观察重点，提示学生要进行多次实验测试。

学生探究条形磁铁不同位置的磁力大小。本实验成功的关键是条形磁铁要稳定地平行推进，5 枚回形针要排成一条直线，时刻关注 5 枚回形针先后被吸引的顺序。教师最好能设计相应的实验记录单，如在白纸上画好横线，以方便条形磁铁的稳定平行推进和回形针的摆放，从而帮助学生完成该实验的操作。

（3）借助铁粉盒感受条形磁铁不同部位的磁力大小。

教师出示条形磁铁和铁粉盒，引发学生讨论：怎样借助铁粉盒感受磁铁不同部位磁力的大小？

教师讲解实验方法和观察重点，要求学生在活动手册上画一画铁粉在条形磁铁上的分布。考虑到这个实验需要学生控制好晃动铁粉盒子的力度，对学生操作能力要求较高，该实验可以改为教师演示实验。

3. 研讨

学生结合实验现象和记录表，交流实验后的发现。

教师引导学生小结：条形磁铁上的磁力分布是两端磁力大，中间磁力小。

板书：两端磁力大，中间磁力小。

师生交流：条形磁铁哪些部位磁力大？

小结：磁力大的部位叫磁极，条形磁铁有两个磁极。

4. 拓展

提问：蹄形磁铁的磁力分布是怎样的？是否有两个磁极？

出示材料：蹄形磁铁、一些小钢珠和回形针。

教育科学出版社

师生交流如何设计实验来找到蹄形磁铁的磁极。

教师提出实验要求，包括多次实验、观察重点等。

学生开展寻找蹄形磁铁磁极的活动。如果时间有限，这个活动也可以改为教师演示实验。

引导学生根据实验现象，交流和研讨蹄形磁铁的磁力分布和磁极情况。

引申：环形磁铁的磁力分布是怎样的？是否有两个磁极？

鼓励学生课外继续开展环形磁铁磁极的探索活动。



（五）学生活动手册说明

学生在观察铁粉在条形磁铁上的分布情况后，在“我的课堂活动记录”的条形磁铁图上画一画，可以用铅笔点小点，以点的疏密来表示磁铁上不同部位磁力的大小。这里圆点从两端往中间逐渐减少，磁铁中间部分会存在少许的铁粉，但学生往往会漏画中间的小点，要提醒学生仔细观察。学生按实际情况绘制完成后，要通过研讨发现条形磁铁两端的磁力最大，称为磁极，磁铁的中间也有磁力。

本课的拓展活动是寻找环形磁铁、蹄形磁铁的磁极。学生应根据实验结果，在活动手册的蹄形磁铁图形上用“○”标出磁极。

第 4 课　磁极与方向

（一）背景和教学目标

通过第 3 课的研究，学生已经发现磁铁上有两个磁性最强的部位，叫磁极。而且，他们也会发现条形磁铁、蹄形磁铁的两个磁极上分别涂有红、蓝两种颜色，甚至还会关注到磁极上标注的字母“N”和“S”。学生或许会问，磁铁的两个磁极与颜色和字母之间有对应关系吗？

在之前的学习中，学生可能有这样的经验：磁铁的两极，无论是红色的 N 端还是蓝色的 S 端，在靠近铁制物体时，都表现出相同的特性，即能吸引铁制物体。为此，

学生需要进一步研究磁铁两个磁极的表现差异，以了解关于磁铁的更多性质。

不同磁极的表现差异，最直观的有两种：第一种是悬挂（或支撑）磁铁，使其在水平面上自由转动，静止后，磁铁的一极总是指向南方，另一极总是指向北方；第二种是同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引。本课主要引导学生观察不同磁极之间的第一种表现差异，从而认识到磁铁能够指示南北方向，知道磁极与方向的关系，建立磁铁的“南极”“北极”概念。

指南针是利用磁铁能够指示南北方向的特点制成的。大多数学生知道指南针是我国古代四大发明之一，但不清楚指南针的构造及其使用方法。因此，指导学生认识和使用指南针，有助于深化他们对“磁铁能够指示南北方向”概念的理解，培养学生的动手实践能力。同时，本课也为下一课制作水浮式指南针的活动埋下了伏笔。

科学概念目标

- 磁铁能指示南北方向。指南的磁极叫南极，用字母“S”表示；指北的磁极叫北极，用字母“N”表示。
- 指南针是利用磁铁能够指示南北方向的特点制成的。

科学探究目标

- 能用支撑和悬挂的方法组装实验器材。
- 能通过重复测试、简单表格来收集和记录磁极与方向关系的证据。
- 能初步运用比较的方法从实验记录表中发现磁极与方向的关系。
- 初步学会利用指南针来辨别方向。

科学态度目标

- 能对磁铁能指示方向的现象表现出探究兴趣。
- 能采用表格的方式如实地记录和交流有关磁极与方向信息。
- 体会到重复测试在探究中的必要性和重要性。
- 在“磁极与方向”的研讨中，愿意倾听他人的意见，乐于分享自己的经验。
- 能按要求进行“磁极与方向”的合作探究学习。

科学、技术、社会与环境目标

- 知道指南针是生活中常见的科技产品，它为人们辨认方向带来便利。
- 能利用简单的产品说明书来了解指南针的使用方法。
- 意识到指南针中的不同结构具有不同的功能。

（二）教学准备

旋转支架（包括底座和旋架）、包有白纸的条形磁铁（与旋转支架配套使用）、方位纸、蹄形磁铁、环形磁铁、细线、木制或塑料支架、指南针、学生活动手册。

教育科学出版社

教育科学出版社

（三）教科书解读

1. 聚焦



在第 3 课中，学生已经通过研究发现磁铁有两个磁极，相比磁铁的其他部位，磁极的吸铁本领最强。而且，他们在观察不同的磁铁时，发现每种磁铁上均涂有红、蓝两种颜色。其中，条形磁铁和蹄形磁铁是将长边分成两部分，分别涂上红色和蓝色，而环形磁铁则是将柱高分成两部分，每个侧面涂不同的颜色。同时，学生还会发现条形磁铁或蹄形磁铁的红色一端标注着字母“N”，而蓝色一端标注着字母“S”。

学生会好奇，特定的颜色、特定的字母，与磁极之间到底有着怎样的关系？对此，学生会提出自己的看法。磁铁上特定的颜色和字母与磁极的吸铁本领没有关系，教科书插图“野外的指南针”暗含了问题的答案，磁铁上用特定的颜色和字母来表示特定的磁极，这与方向是有关系的。于是，便有了本课的主题“磁极与方向有一定的对应关系”。

2. 探索

在这个部分，教科书安排了两个活动。第 1 个活动，是用支撑法来测试条形磁铁的指向性。在课前准备器材阶段，教师应该检测每一个旋转支架是否都能灵活转动，同时还要检测每一块条形磁铁是否具有良好的指向性，以提高学生测试结果的准确性。如果无法为学生提供旋转支架，可以采用第 2 个活动中的悬挂法进行测试。用悬挂法进行测试时，考虑到器材组装的难度，教师可以在细线下端吊一个长尾夹，夹住一张弯成 U 形的纸，形成纸兜。测试时，学生只需要将条形磁铁水平放在纸兜里即可。

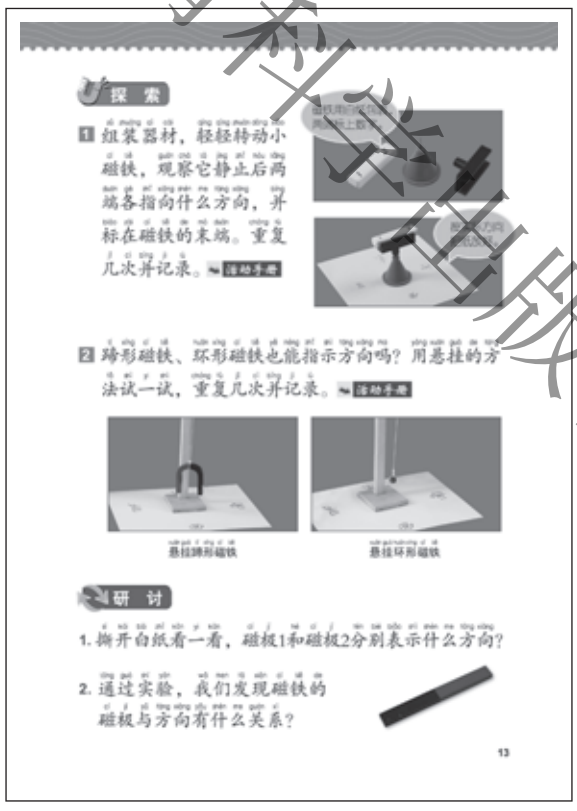
实验中使用的条形磁铁应该涂有红蓝两色且标注了 N 极和 S 极，教师要事先用白纸或其他浅色纸将磁铁完全包裹，使得学生不能看到磁铁两极的颜色和名称。教学中，应该引导学生在磁极处随机地写上序号。这有助于记录磁极所指的方向，同时帮助学生探明磁极指示方向与颜色、字母之间的真实关系。

教科书强调“重复实验几次”，除了可以提高学生测试结果的可靠性之外，更重要的是让学生体验重复测试或重复实验在科学探究中的必要性。因此，教学中可以引导

教育科学出版社

学生谈谈“为什么要重复实验”。

值得一提的是，位于支架下方的方位纸，摆放时要与实际的方向保持一致，并固定在桌面上，以防止方位纸移动造成测试结果不准确。


探 索

1 组装器材，轻轻转动小磁铁，观察它静止后两端各指向什么方向，并标在磁铁的末端。重复几次并记录。活动手册

2 蹄形磁铁、环形磁铁也能指示方向吗？用悬挂的方法试一试，重复几次并记录。活动手册

悬挂蹄形磁铁　悬挂环形磁铁

研 讨

1. 撕开白纸看一看，磁极1和磁极2分别表示什么方向？

2. 通过实验，我们发现磁铁的磁极与方向有什么关系？

13

第 2 个活动，是用悬挂法来测试蹄形磁铁、环形磁铁的指向性。使用悬挂法时，不能用金属支架特别是铁制支架，如铁架台（也称方座支架）等。因为铁制支架会对磁铁产生干扰，而其他的金属支架可能对学生的认识造成不必要的影响。

对 2 年级学生来说，用细线绑住蹄形磁铁和环形磁铁是很有难度的事。因此，教师可以事先为学生绑好磁铁，或者在细线下端系一个挂钩，以便学生能轻易地完成器材组装。

应该注意的是，活动 2 是建立在学生发现了“条形磁铁能指示南北方向”的特点之上。因此，当活动 1 的探索结束后，教师应该指导学生对测试结果进行初步的研讨。经由研讨，一些学生或许只是发现“条形磁铁能指示南北方向”的特点，也有一些学生也许会进一步发现“磁铁的一极总是指向南方，另一极总是指向北方”。此时，引入活动 2 就显得顺理成章了。

3. 研讨

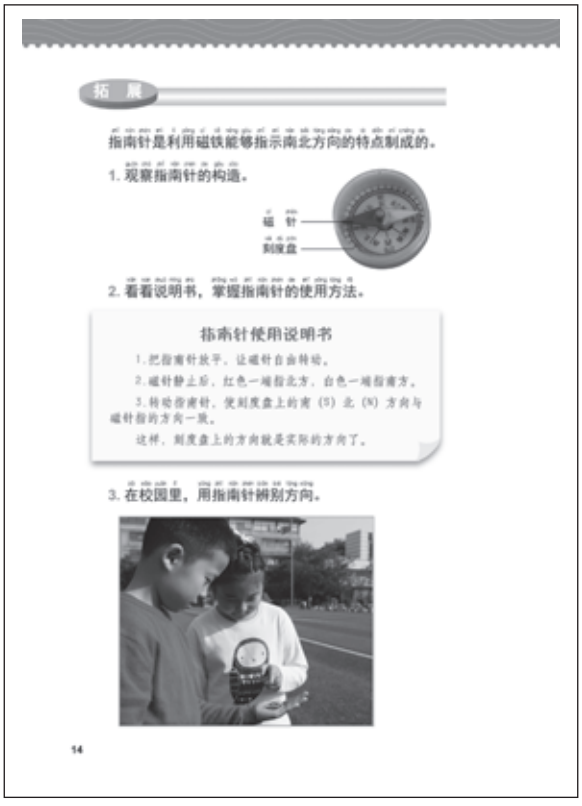
学生在对探索活动中所观察到的信息进行交流研讨后可以发现，条形磁铁能够指示南北方向，而且一个磁极总是指向南方，另一个磁极总是指向北方。那么，指向南方的磁极和指向北方的磁极分别对应的是什么颜色、哪个字母呢？撕开条形磁铁表面包裹的白纸后，学生能看到磁极方向与特定颜色和字母之间的真实关系。

通过条形磁铁的磁极方向与特定字母、特定颜色的对照，再加上与蹄形磁铁、环形磁铁指示南北方向的证据比对，学生不难发现这样的规律：磁铁能够指示南北方向，而且一个磁极总是指向南方，另一个磁极总是指向北方。同时，学生还将发现磁极与方向的对应关系：指向南方的磁极为 S 极，通常涂装蓝色；指向北方的磁极为 N 极，通常涂装红色。教师可以给出“南极”“北极”的概念，并介绍南极和 S、北极和 N 的关系，“南”的英文是“South”，“北”的英文是“North”，所以磁铁南极称为 S 极，磁铁北极称为 N 极。

教育科学出版社

4. 拓展

指南针主要用于帮助人们辨认方向。它应用了磁铁能够指示南北方向的性质。认识与使用指南针，要从观察指南针的构造开始。教科书插图中的指南针，关键结构是磁针和刻度盘。磁针呈菱形，北极涂装红色，南极涂装蓝色或白色，中央有个针帽，可放置在支架上自由转动。刻度盘，也称方位盘，上面标注着 8 个方位名称，分别是北、东北、东、东南、南、西南、西、西北，同时还有其他表示角度的刻度。刻度盘便于人们确定方向。教学重点并不在于让学生认识和记忆这 8 个方位，而是要指导学生简单交流指南针的关键结构及其主要功能，从而使学生意识到“不同的结构具有不同的功能”。


拓展

指南针是利用磁铁能够指示南北方向的特点制成的。

1. 观察指南针的构造。

磁针

刻度盘

2. 看看说明书，掌握指南针的使用方法。

指南针使用说明书

1. 把指南针放平，让磁针自由转动。

2. 磁针静止后，红色一端指北方，白色一端指南方。

3. 转动指南针，使刻度盘上的南（S）北（N）方向与磁针的方向一致。

这样，刻度盘上的方向就是实际的方向了。

3. 在校园里，用指南针辨别方向。

14

教科书中的“指南针使用说明书”介绍了使用指南针确定方向时的三个操作步骤。看懂说明书，是学生自主学习的一种表现，对学生的未来生活是有用的。因此，尽管学生未必能看懂指南针的使用说明书，但让他们经历自主阅读、尝试操作的过程是有必要的。

用指南针辨别校园里的方向，这个活动不但可以帮助学生熟练掌握指南针的使用方法，而且可以让学生体会到校园里建筑物的朝向是确定不变的，与观察者的位置无关；校园里物体的位置所在方向，与观察者的位置有关。

（四）教学建议

1. 聚焦

图片展示有颜色、已命名的条形磁铁和蹄形磁铁，引导学生回忆磁铁有两个磁极，分别涂装红蓝两种颜色、分别标注“N”“S”字母。

引导学生思考：为什么不同的磁极要标注特定颜色、特定字母，它们与磁极之间到底有着怎样的关系？

通过交流，让学生明确“磁铁上特定的颜色和字母与磁极的吸铁本领没有关系”。

结合教科书第 12 页的插图，引出“磁极与方向有一定的对应关系。”

2. 探索

（1）探索条形磁铁的指向性。

出示实验器材：旋架、底座、包有白纸的条形磁铁、方位纸。

利用课件或微视频讲解实验器材的组装和实验操作过程。

介绍活动记录表及其记录方法，并让学生说说“为什么要重复实验几次”。

引导学生在未命名条形磁铁的两个磁极处随机标注 1 和 2 的序号。

引导学生重复测试，观察并记录磁极 1 和磁极 2 的指向性。

（2）交流实验现象。

指导学生对实验现象和实验结果进行交流。

引导学生发现“条形磁铁能指示南北方向”“一个磁极总是指向南方，另一个磁极总是指向北方”。

（3）探索蹄形磁铁、环形磁铁的指向性。

引导语：蹄形磁铁、环形磁铁是不是也能指示南北方向呢？它们的一个磁极是不是也总是指向南方，而另一个磁极也总是指向北方呢？

出示实验器材：木制或塑料支架、挂线的蹄形磁铁和环形磁铁、方位纸。

利用课件或微视频讲解实验器材的组装和实验操作过程。

学生重复检测蹄形磁铁和环形磁铁的指向性，在记录表上记录。

3. 研讨

指导学生就“探索蹄形磁铁、环形磁铁的指向性”实验现象和实验结果进行交流。

引导学生发现“其他磁铁也能指示南北方向”“一个磁极总是指向南方，另一个磁极总是指向北方”。

猜测：条形磁铁中，指向南方的磁极和指向北方的磁极分别对应的是什么颜色、哪个字母呢？

学生根据“探索蹄形磁铁、环形磁铁的指向性”实验结果进行猜测。

撕开条形磁铁表面包裹的白纸后，观察磁极方向与特定颜色和字母之间的关系。

小结并板书：磁铁能指示南北方向。指南的磁极叫南极，用字母“S”表示；指北的磁极叫北极，用字母“N”表示。

简单介绍南极和 S 极、北极和 N 极的关系。

4. 拓展

出示指南针，介绍其科学原理。

指导学生观察指南针构造，让学生简单交流指南针的关键结构及其主要功能。

指导学生阅读指南针使用说明书，让学生根据说明书尝试操作指南针。

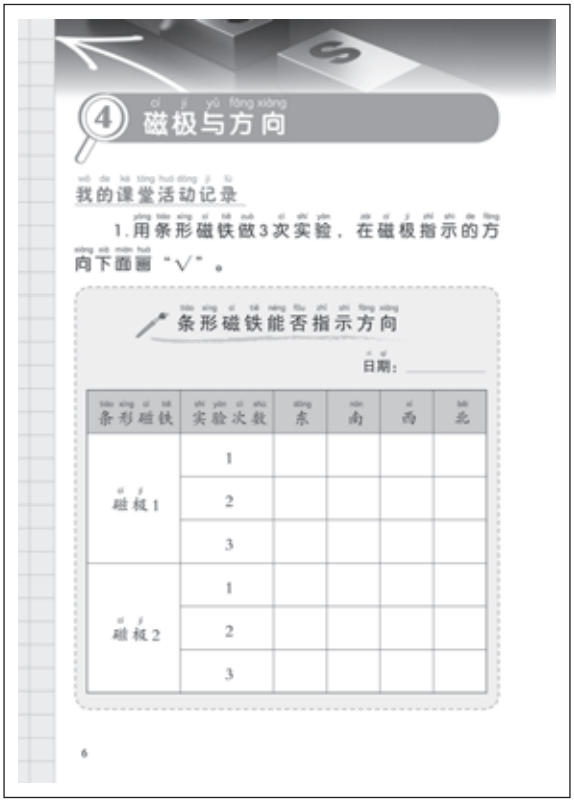
提供简单任务，让学生用指南针到校园里辨别方向，并提醒学生注意安全。

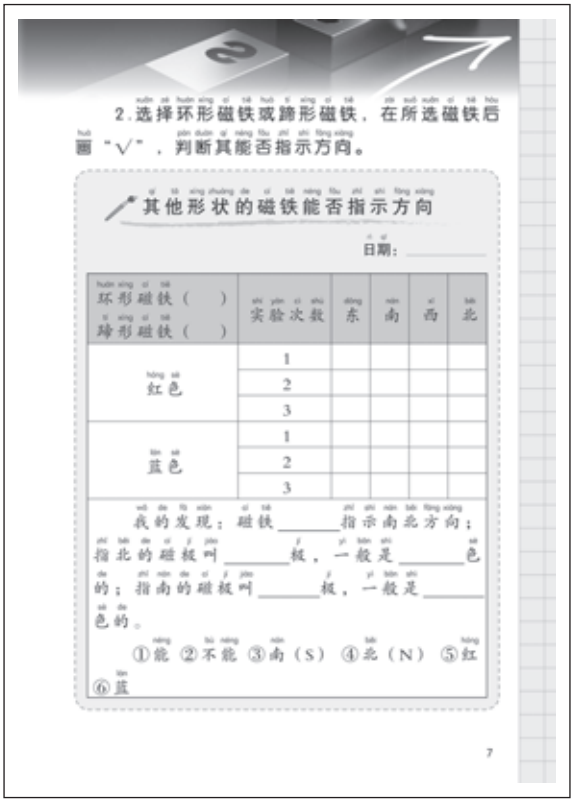
（五）学生活动手册说明

学生需要将实验的结果记录在活动手册中。活动手册中指明了做 3 次实验，教师

教育科学出版社

教育科学出版社





可以通过引导让学生意识到，在一般情况下，重复实验的次数应该不少于3次。

值得注意的是，学生每完成一次实验，就需要在表格的相应位置同时记录两个磁极的方向，而不是针对每个磁极分别做3次实验。

当水平旋转的磁铁静止下来后，学生观察磁极1和磁极2指示的方向，在记录表相应方向的格子里画“√”。这种用简单的符号记录实验结果的做法，既方便又快捷。根据实验记录，学生可以发现磁铁的一端总是指南，另一端总是指北。

在“其他形状的磁铁能否指示方向”记录表中，学生可以选择蹄形磁铁或环形磁铁来进行重复实验，这主要是基于学习时间的考虑，但教师应该顾及在全班范围内蹄形磁铁、环形磁铁实验的数量是否得到了合理分配。如果学习时间充足，学生也可以同时完成这两个实验。

“我的发现”部分主要是通过填空的方式，让学生进一步明确磁极与方向的关系，知道“磁铁能指示南北方向”以及“人们把指北的磁极叫北极，一般是红色的；指南的磁极叫南极，一般是蓝色的”相关概念和知识。教师可以将“我的发现”的填写活动安排在整个研讨活动结束之后。因为试图让学生根据探索活动中的记录信息来自行讨论并填写“我的发现”，是比较困难的。

教育科学出版社

第 5 课　做一个指南针

（一）背景和教学目标

人类对磁铁的重要应用之一，就是用它制造了指示方向的仪器，特别是用于航海的指南针，对促进古代世界贸易和交流起到了重要的作用。指南针是我国古代四大发明之一，由我国传到世界各地，对人类进步和发展做出了贡献。

通过第 4 课的学习，学生已经知道磁铁具有指示南北方向的性质，并认识和使用了指南针。他们会发现，条形磁铁指示南北的实验装置实际上就是一个简易的指南针。这种发现会激发学生自己制作一个指南针的愿望。

本课安排了制作指南针的活动，旨在让学生体验包括设计、实施、改进在内的简单的技术与工程实践过程，培养他们动手制作的能力和创造意识，并在制作过程中认识磁化现象。对于学生而言，水浮式指南针的制作相对容易一些，其过程包括制作磁针、安装磁针、标注方向等。制作完成后，需要检测指南针的效果，并针对制作过程或测试结果中出现的问题提出改进方法。

科学概念目标

- 指南针是利用磁铁指示方向的仪器，是我国古代四大发明之一。
- 钢针经过磁铁摩擦后可以变成磁针。

科学探究目标

- 能利用磁铁来磁化钢针，以制成磁针。
- 能用示意图的方式对磁针和漂浮物之间的组装方法进行初步设计。
- 能借助指南针确定并标注磁针的南北极。
- 能针对制作过程或测试结果中出现的问题提出一些改进方法。

科学态度目标

- 乐于参与制作水浮式指南针的活动。
- 在制作水浮式指南针及其效果检测过程中，表现出耐心、细致的科学态度。
- 能多角度地提出指南针的设计和制作方法，或提出改进意见。
- 在研讨中，愿意倾听他人的意见，乐于分享自己的成功经验和不足之处。

科学、技术、社会与环境目标

- 体会我国古代在指南针的研究与应用上所做的贡献，意识到科学技术对人类社会的促进作用。
- 通过自制指南针，初步体验包括设计、实施、改进的技术与工程过程。

（二）教学准备

钢针或缝被针、吹塑纸、条形磁铁、指南针、盛水盘、学生活动手册。

教育科学出版社

（三）教科书解读

1. 聚焦

广义上的指南针，是指一切利用磁铁（包括磁针）来指示方向的仪器。2000 多年前，人们把天然磁石制成勺形，放在一个光滑的铜盘上，铜盘上刻着方向，轻轻转动勺子，当它停止转动后勺柄总是指向南方，人们称它为“司南”，这就是世界上最早的“指南针”。到了 900 多年前，人们知道了让铁片、钢针变成磁铁的方法，制作出了灵巧的指南鱼和水浮式指南针。后来，人们又把磁针和指示方向的刻度盘组合在一起，制造出了用以确定方向的罗盘，并在航海中得到广泛的应用。利用指南针导航，解决了阴雨天航海时无法利用太阳、月亮、星星来辨别方向的难题。



教科书插图所示为水浮式指南针复原模型（中国国家博物馆藏品），其是将磁针横向穿过数小段灯芯草，然后放在盛水的碗中。灯芯草很轻，能够使磁针浮在水面上，静止时，磁针两端分别指示南北。沈括提出的指南针的 4 种放置方法中，水浮法指南针最具实用价值。因为碗中的水具有保持水平的特性，只要不是倾覆或急剧的振荡，磁针就能继续使用，所以被用于海船导航。公元 1099—1102 年，进出于广州港的中国海船已使用这种指南针。

2. 探索

教科书将制作水浮式指南针的过程分为 5 个步骤。第 1 步，教科书用插图的方式呈现了制作水浮式指南针所需的材料，包括钢针、吹塑纸、条形磁铁、指南针、盛水盘。钢针可以选择较长较粗的缝被针，教师准备钢针时应先确认它没有被磁化。吹塑纸可以让制成的磁针漂在水面，为了节省制作时间，吹塑纸已经被剪成菱形。教学中，也可以用其他漂浮物（比如灯芯草、不溶于水的空胶囊、泡沫颗粒等）来代替吹塑纸。盛水盘可以使用小水槽、培养皿、塑料碟等。

第 2 步是制作磁针。正确的方法是，用条形磁铁的某个磁极按一定方向在钢针的针尖或针尾处摩擦多次。用磁铁的 N 极和用磁铁的 S 极摩擦钢针的同一部位，磁化后的钢针的磁极是不同的。同样，用磁铁的同一磁极摩擦钢针的针尖与摩擦钢针的针尾，制成的磁针的磁极方向也会不同。可能导致磁针无法正常工作的制作方法包括：①没

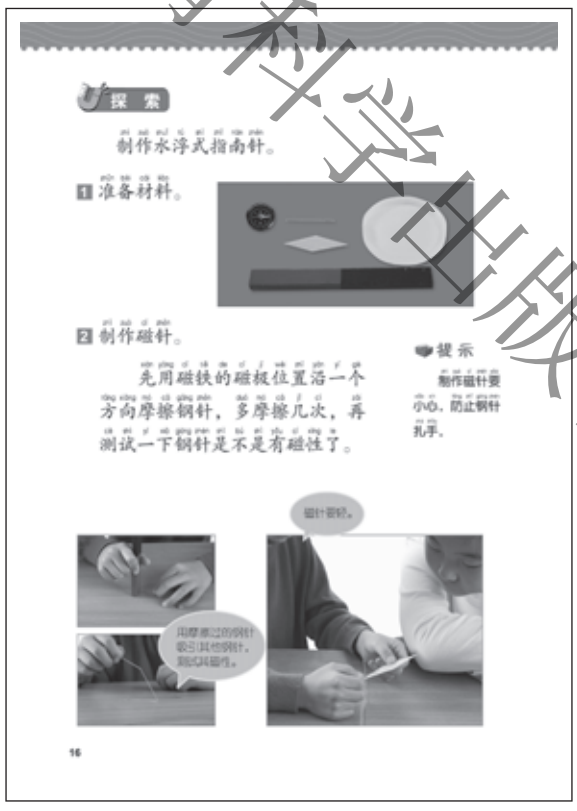
教育科学出版社

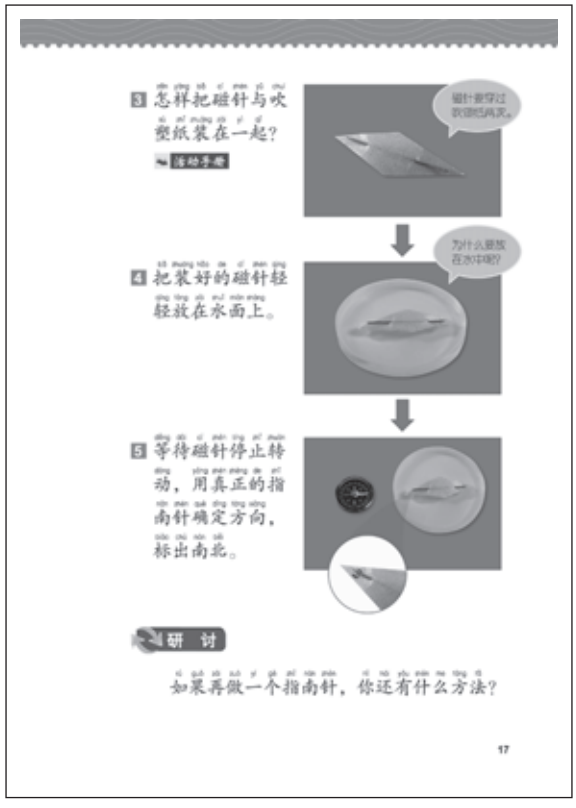
有用磁极摩擦钢针；②用磁极摩擦整根针体；③用磁极来回往复地摩擦钢针；④摩擦的力量太轻或次数太少。检测摩擦后的钢针是否具有磁性，简单的方法是用它来吸引大头针、回形针或其他未被磁化的钢针。应该注意，不能使用磁铁的磁极来测试钢针是否已经磁化。此外，教科书还给出了安全操作方面的提示。

第 3 步是安装磁针。制作好的磁针需要借助其他漂浮物才能浮在水面上，教科书中给出的漂浮物是一张菱形吹塑纸。当磁针放在吹塑纸上时，容易从吹塑纸上滚落而掉在水中，因此需要将磁针和吹塑纸装配在一起。这不仅涉及用什么方法将磁针固定在吹塑纸上，还涉及磁针在吹塑纸上要怎样摆放。要解决这个问题，需要经过简单的设计。教科书第 16 页和第 17 页的插图给出了安装方法，即磁针两次穿刺菱形吹塑纸的长轴。当然，学生如果想出用透明胶带等来固定，也是可行的。

第 4 步是用磁针来指示方向。用什么方法能够让磁针在水平方向上自由转动？通过前一节课的学习，学生已经知道可以采用支撑法和悬挂法，但多数学生可能从本课的制作任务中提出采用水浮法。用水浮法让磁针指示方向时，应该把磁针轻放在水面中央，磁针初始所指方向可以是随意的。放入水中的磁针会慢慢偏转，直至指示南北方向。使用较小的盛水容器时，磁针还可能往容器边缘运动，直至碰触到器壁，此时磁针所指的方向是不准确的。因此，重复多次测试是必要的。

第 5 步是标注磁针的磁极。当磁针





在水中停止偏转后，观察磁针的针尖和针尾所指的方向，再用盒式指南针对照磁针指示方向，以初步确定磁针的南北极。在吹塑纸上标明磁极名称。要考虑到测试结果的偶然性，在吹塑纸上标明磁极名称的环节最好安排在重复测试之后。

如果要让自制的水浮式指南针具有真正的指南针的结构，可以引导学生制作方位刻度盘。方向可以是四个或八个，可以直接画在吹塑纸上或标在圆形容器壁上。

3. 研讨

如果再做一个指南针，还有什么方法？对于这个问题可以有两种理解。第 1 种理解是，除了水浮法之外，还有什么办法能让磁针水平自由转动？根据前一节课的学习，学生会提出用支撑法和悬挂法来安装磁针。第 2 种理解是，用什么办法来改进自制的水浮式指南针？学生在水浮式指南针制作和测试过程中会发现诸多问题，最典型的就是学生制作的磁针中，针尖有的是 N 极，有的是 S 极。针对这些问题提出改进意见甚至实施改进，能够让学生初步体验到包括设计、实施、改进在内的技术与工程实践过程。

（四）教学建议

1. 聚焦

结合教科书插图，利用课件简要介绍指南针的发展史及其在人类发展史中的意义。

介绍水浮式指南针的主要结构和工作原理。

提出任务：制作水浮式指南针。

2. 探索

（1）制作磁针。

出示制作材料：钢针、吹塑纸、条形磁铁、指南针、盛水容器。

利用课件或微视频讲解磁针的制作过程和注意事项。

学生用磁极摩擦钢针一端，制作磁针，教师适时指导。

引导学生用大头针或其他钢针来测试磁针是否具有磁性。

（2）安装磁针。

引导语：怎样把磁针与吹塑纸组装在一起？

学生小组讨论并在活动手册上将组装方法用简单示意图画出。

展示和交流学生的设计想法，师生共同找到一种或两种较为合理的组装方法。

（3）检验磁针的指向性。

让学生在容器中盛一些水，并将磁针轻放在水面中央。

提出实验要求，包括重复实验、观察内容、分工合作等。

学生重复测试磁针的指向性，观察针尖和针尾所指的方向。

（4）标注磁针的磁极。

对照盒式指南针所指示的方向，判断磁针的南北极。

在吹塑纸上标注磁针的南极（S 极）和北极（N 极），并记录在活动手册中。

教育科学出版社

教育科学出版社

3. 研讨

让学生展示自制的水浮式指南针，看看是否都能有效地指示南北方向。

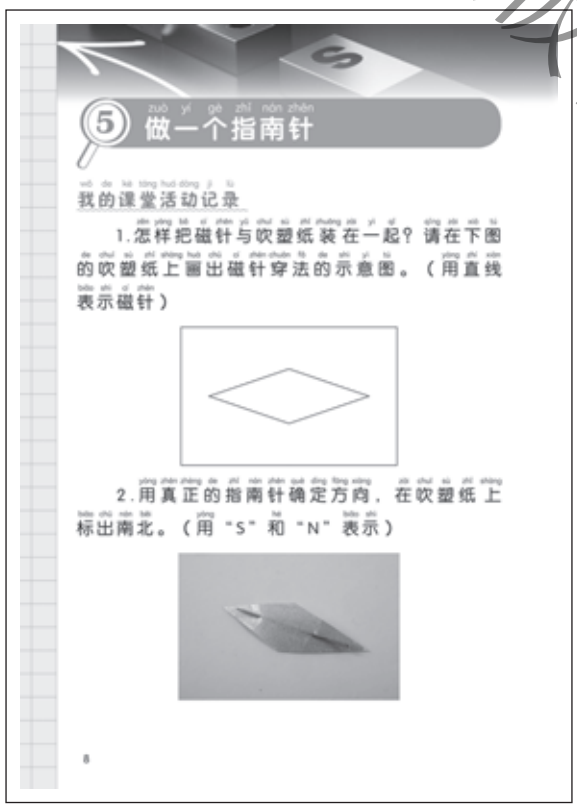
引导学生观察指南针的磁针，思考“我们的指南针，为什么 N 极有的是针尖，有的是针尾？”

学生分享在制作和测试过程中的成功经验和遇到的问题。

讨论：如果再做一个指南针，你还有什么方法？

（五）学生活动手册说明

学生需要将磁针和吹塑纸的组装方法用简单示意图画出来。示意图上需要呈现两个方面的内容，一是磁针在吹塑纸上的位置，二是怎样将磁针固定在吹塑纸上。除了图画，还可以让学生用简短的文字进行必要的说明。组装方法是多种多样的，教师应该鼓励学生有不同的设计，而不是统一按照教科书上的方法。



根据自制水浮式指南针的实测结果和真正的指南针指示的方向，学生确定磁针的磁极后，需要分别在实际的吹塑纸上和活动手册上的吹塑纸图案上标出 N 极和 S 极。在活动手册上的重新标注，并非多此一举，因为书面记录比实物产品更便于交流，而且学生能从彼此的书面记录的对照中发现，磁针的针尖有的指南，有的指北。

第 6 课　磁极间的相互作用

（一）背景和教学目标

在之前的研究中，学生已经知道一块磁铁上有两个磁极，分别是南极和北极。当南极和北极分别靠近铁制物体时，有着相同的表现，即都能吸引物体。而当南极和北极用来指示方向时，有着不同的表现，即在没有干扰的情况下，南极始终指示南方，北极始终指示北方。那么，当一块磁铁的磁极与另一块磁铁的磁极相互靠近时，又会出现怎样的现象呢？

事实上，有的学生已经有了这样的经验：两块磁铁相互靠近时，有时会吸在一起，有时又会相互推开。磁铁和磁铁相互靠近，方式可以是任意的，比如磁极和磁极靠近、磁极和磁铁其他部位靠近等。本课指明了磁极与磁极靠近，以帮助学生充分研究磁极之间的相互作用。

用一个磁极去靠近另一个磁极，有 4 种情况：用 N 极靠近 N 极、用 N 极靠近 S 极、用 S 极靠近 S 极、用 S 极靠近 N 极。而磁极之间的相互作用则呈现两种状况，即相互吸引或相互排斥。通过探索活动，学生会发现，S 极和 S 极相互排斥，N 极和 N 极相互排斥，S 极和 N 极相互吸引，N 极和 S 极相互吸引。通过研讨活动，学生可以更加充分地认识到同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引。

地球本身就是一个巨大的磁体，地磁北极位于地理南极，而地磁南极位于地理北极，但并不重合。因此，磁铁能够指示南北方向也可以用“同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引”来解释。当一块水平自由转动的磁铁或磁针静止指示南北方向时，如果用另一块磁铁的磁极去靠近，那么它就会失去原来指示南北方向的状态，或是被吸引或是被排斥。

科学概念目标

- 磁铁的相同磁极相互排斥，不同磁极相互吸引。
- 磁极之间的作用是相互的。

科学探究目标

- 能从磁极间的相互作用现象中提出可探究的问题。
- 能通过重复实验来收集磁极间相互作用的证据。
- 能初步利用简单的表格、图画来记录和整理证据。
- 能初步运用比较和归纳的方法从实验证据中发现磁极间相互作用的规律。
- 能利用所学知识，解释“干扰下的磁铁无法指示南北方向”的现象。

科学态度目标

- 能对磁极间的相互作用现象表现出探究兴趣。
- 在探究磁极间的相互作用的实验中，表现出耐心、细致的科学态度，能与他人合作。
- 能如实地记录和描述有关磁极间的相互作用的证据。
- 愿意倾听他人的意见，乐于分享自己的经验。

科学、技术、社会与环境目标

- 初步了解“同名磁极相斥、异名磁极相吸”知识在日常生活中的应用。

（二）教学准备

小车、条形磁铁、蹄形磁铁、环形磁铁、木制或塑料支架、细线、学生活动手册。

教育科学出版社

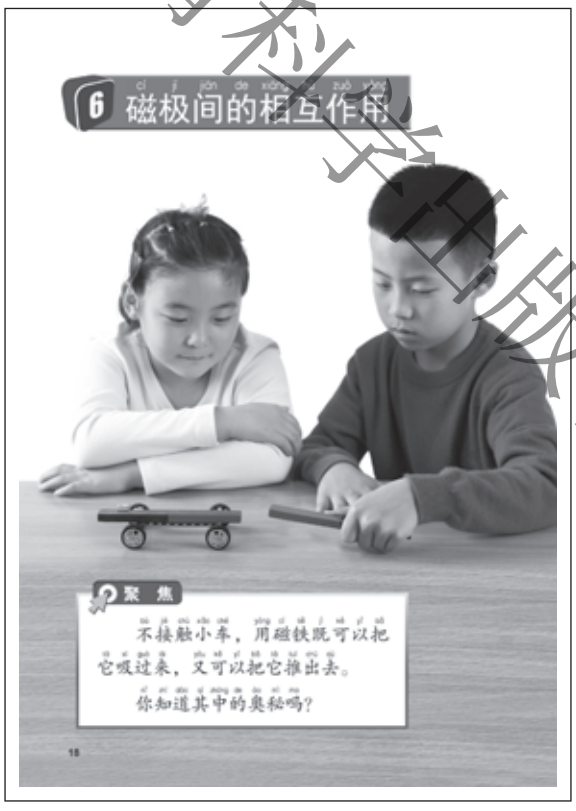
教育科学出版社

（三）教科书解读

1. 聚焦

在小车上放一块条形磁铁，然后用另一块条形磁铁的磁极靠近小车，小车会被吸过来或推出去。学生对此可能有多种解释，如小车之所以被磁铁吸过来，是因为磁铁能吸引磁铁或者铁；小车被磁铁推出去，是因为磁铁的某个磁极可以吸引另一块磁铁的一个磁极而推开另一个磁极。学生还可能用磁铁之间相互吸引或相互推开的具体案例来解释，比如用条形磁铁去吸引环形磁铁，环形磁铁有时会一下子被吸住，有时会迅速翻一个面后被吸住。

教科书插图呈现的是用条形磁铁 N 极去靠近小车上的磁铁 N 极。当两块磁铁的磁极相互靠近时，是出现相互吸引的现象还是出现相互推开的现象呢？这就引发了本课的探究任务，即探索磁极间的相互作用。



2. 探索

用条形磁铁的一个磁极去靠近另一块条形磁铁的一个磁极，有 4 种情况，即用 N 极去靠近 N 极、用 N 极去靠近 S 极、用 S 极去靠近 S 极、用 S 极去靠近 N 极。教科书第 19 页插图，是学生双手各持一块条形磁铁，观察两个磁极靠近时的现象。其中一名学生将两个异名磁极相互靠近，另一名学生则将两个同名磁极相互靠近。

两个磁极相互靠近的方法，可以让一个磁极保持不动，而另一个磁极缓慢地向它移动；也可以让两个磁极同时缓慢接近。当两个磁极逐渐靠近时，学生可以感受到磁极相互作用时的力的方向



以及力的大小变化。教科书要求学生进行重复实验，旨在让学生在探究磁极间的相互作用时获得更充分的体验。磁极间的相互作用，最明显的现象是相互吸引或相互排斥。

3. 研讨

结合探索活动，学生会发现，条形磁铁的 S 极和 S 极相互排斥，N 极和 N 极相互排斥，S 极和 N 极相互吸引，N 极和 S 极相互吸引。用简短的语言描述这样的规律，就是“相同磁极相互排斥，不同磁极相互吸引”。

条形磁铁的磁极间相互作用的规律，是否也适用于其他形状的磁铁呢？为此，教科书安排了 3 个验证实验，即蹄形磁铁的磁极间相互作用的规律、环形磁铁的磁极间相互作用的规律、不同形状磁铁的磁极间相互作用的规律。验证结果表明，无论什么磁铁，磁极间的相互作用都表现出“相同磁极相互排斥，不同磁极相互吸引”的规律。

4. 拓展

学生已经知道，将一块条形磁铁悬挂起来并水平转动，当磁铁静止后能指示南北方向。此时，如果用另一块磁铁去靠近它，悬挂着的那块磁铁还能指示南北方向吗？由于磁场的干扰，或者说是磁极间的相互作用，悬挂着的磁铁会失去原来指示南北方向的状态。

教学中，干扰的方法有两种，一种是用磁极直接去靠近悬挂磁铁的磁极；另一种是按教科书插图所示在悬挂磁铁下放置一块磁铁，转动下方磁铁来观察悬挂磁铁的偏转。这两种干扰方法产生的现象都可以用磁极间的相互作用来解释，这可以帮助学生巩固所学概念。需要提示的是，教科书插图还有更加丰富的内涵，一是潜藏了地球磁场的知识，二是暗含了磁铁性质在日常生活中的应用，比如人们利用磁的干扰来发现矿产资源。

（四）教学建议

1. 聚焦

出示图片：条形磁铁的磁极靠近放有另一块条形磁铁的小车。

学生猜测小车会怎样运动。

学生尝试解释自己的猜测。

提出问题：当两块磁铁的磁极相互靠近时，是出现相互吸引的现象还是出现相互推开的现象呢？

2. 探索

出示两块条形磁铁，学生说说条形磁铁的磁极相互靠近有几种不同的情况。

出示课件和记录表，讲明操作方法、观察重点、实验要求、记录要求。

学生小组进行重复实验，并做好记录，教师指导。

3. 研讨

（1）条形磁铁磁极相互作用的规律。

学生结合记录表，交流实验过程和发现。

教育科学出版社

教育科学出版社

引导学生从多张记录表中发现条形磁铁磁极相互作用的规律。

小结：当两个相同的磁极靠近时，磁极之间会出现相互排斥的现象；当两个不同的磁极靠近时，磁极之间会出现相互吸引的现象。

板书：条形磁铁——相同磁极相互排斥、不同磁极相互吸引。

（2）其他形状磁铁的磁极相互作用规律。

引导语：条形磁铁磁极间有这样的规律，其他形状的磁铁也有这样的规律吗？

出示 3 套实验器材：一对蹄形磁铁，一对环形磁铁，条形磁铁和蹄形磁铁。

学生小组选择其中一套实验器材，探索磁极相互作用的规律。

学生交流观察到的现象，并从不同的实验结果中确认磁极相互作用的规律。

小结磁极相互作用的规律。

4. 拓展

出示悬挂式磁铁装置，并展示其静止后指示南北方向。

出示另一块条形磁铁，提问：“把这块磁铁放在悬挂着的磁铁下面，悬挂的磁铁会出现怎样的现象？”

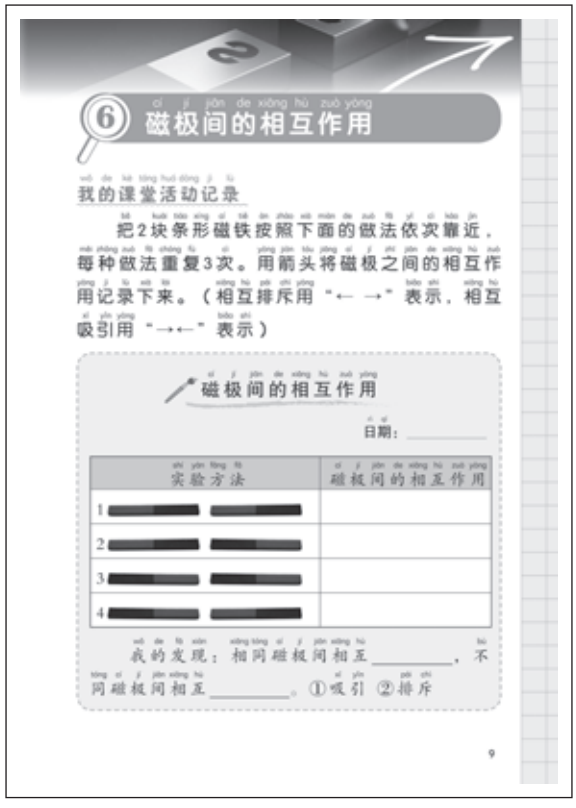
学生猜测结果。

课件或微视频展示实验过程，或者做演示实验。

学生利用所学概念，尝试解释实验现象。

小结：磁铁能指示南北方向，但是当周围出现其他磁体或铁时，它指示的方向就会发生改变。人们利用这种现象来寻找相关矿石。

布置作业，让学生在家中寻找含有磁铁的物品，用写、画、贴等方法记录在第 7 课的活动手册中，并让学生将找到的含有磁铁的小件物品带到下节课的课堂中。



（五）学生活动手册说明

两块磁铁的磁极相互靠近，有 4 种情况，即 S 极与 S 极靠近，N 极与 N 极靠近，S 极与 N 极靠近，N 极与 S 极靠近。记录表在“实验方法”一栏中用图示的方法给出了这 4 种情况。磁极之间留有一段距离，表明磁极之间要接近但不能接触到。该表中，每一横行代表一种靠近情况，每一种情况需要重复实验 3 次，以获得充分的体验。表格“磁

极间的相互作用”一栏，需要学生根据 3 次实验的结果，用符号画出磁极之间的相互作用，符号“←→”表示相互排斥，符号“→←”表示相互吸引。

经由记录表的分享交流和多张记录表的信息比较，学生可以发现磁极间相互作用的规律，即相同磁极相互排斥，不同磁极相互吸引。在“我的发现”中，学生应该利用记录表提供的术语，选填“排斥”和“吸引”对应的编号，而非诸如“推开”“吸住”等日常用语，以建构科学概念。

第 7 课　磁铁和我们的生活

（一）背景和教学目标

在前几节课的学习中，学生已经认识了磁铁及其主要性质，本课旨在帮助学生通过了解磁铁在人们日常生活中的广泛应用，进一步巩固和理解磁铁的相关性质，同时引导学生初步体会科学的本质，了解科学家与工程师的工作，认识到科学影响日常生活、科学与技术的发展促进人类社会的进步、科学家通过各种方法和手段来研究自然的奥秘。

人们利用磁铁的不同性质来解决不同的实际问题。人们利用磁铁能吸引铁、镍等金属材料的性质，制作了磁贴、磁钉、磁性钓鱼玩具等产品；利用磁铁能指示南北方向的性质，发明了指南针；利用磁铁同极相斥、异极相吸的性质，发明了磁悬浮列车；等等。这些技术产品，有的直接利用磁铁来工作，比如磁贴；有的则需要通过电磁转化来实现其功能，比如磁记录设备。

科学家用各种方法和手段来研究磁现象，工程师将科学发现转化成技术和产品来满足人们的各种实际需求。科学家和工程师的工作，可以推动科学的发展和技术的进步，促进人类社会不断向前发展。

科学概念目标

- 磁铁在生活中的应用很广泛。
- 磁铁的用途和性质是有联系的。

科学探究目标

- 能基于所学知识，提出关于磁铁的感兴趣的研究问题。
- 能说出生活中常见的磁铁制品，并描述不同磁铁制品所利用的磁铁性质。
- 能通过环形磁铁间的相互作用实验来猜测磁悬浮列车的基本原理。
- 能准确描述磁铁的不同性质。

科学态度目标

- 能对磁铁及其磁现象的探究表现出兴趣。
- 乐于收集关于磁铁的研究和应用方面的信息。

教育科学出版社

教育科学出版社

● 愿意倾听他人的意见，乐于分享自己的经验。

科学、技术、社会与环境目标

● 了解生活中常见的磁铁制品，体会它们给人类生活带来的便利。

● 意识到科学与技术对人类社会的促进作用。

● 体会到科学家与工程师的工作可以推动科学的发展与技术的进步。

（二）教学准备

环形磁铁、塑料小棒、指南针、回形针、磁铁制品或磁性玩具、学生活动手册。

（三）教科书解读

1. 聚焦

磁铁的用途很广泛。课前，学生可以在家里寻找那些可见的或暗藏的磁铁。磁铁可能存在于门吸、冰箱贴、防蚊门帘等物品以及一些磁性玩具中。学生找到的磁铁制品，大多数是利用了磁铁能吸铁的性质。寻找生活中的磁铁活动，不仅能让学生初步体会到磁铁的广泛应用，还能激发学生进一步探究磁铁的兴趣。



2. 探索

学生在交流和分享自己找到的磁铁制品时，会获得更多的信息。有的学生可能在玩具电动机、扬声器、电视机、手机中发现了隐藏其中的磁铁。教师可以引导学生将这些含有磁铁的常见物品记录下来，以便对它们所利用的磁铁性质进行分类。

认识含有磁铁的常见物品，首先要认识这些物品的名称，指出磁铁在物品中所在的位置。其次，针对那些隐藏在物品内部的磁铁，比如手机或耳机里面的磁铁，要提出合理的检测方法，以判断磁铁是否真的存在之中。再次，要尝试说出部分物品在工作时利用了磁铁的哪种性质，涉及电磁转化的情况除外。

磁悬浮列车有两种不同的悬浮模式：一种是常导磁吸式，安装在导轨下侧的磁铁与车体中通电后的电磁铁产生吸引力，从而使列车从导轨上抬升起来；另一种是超导





磁斥式，铺设在导轨上的电磁铁通电后与车体中的超导磁体产生排斥力，从而使列车在导轨上形成悬浮状态。无论是何种悬浮模式，都利用了磁铁的相互作用。教科书中所说的“特殊的磁铁”，包括电磁铁。本页插图为上海磁悬浮列车，其悬浮模式属于常导磁吸式。

指导学生利用两块环形磁铁，玩一玩磁极之间相互吸引和排斥的游戏。这个活动不仅能帮助学生巩固“不同磁极相互吸引，相同磁极相互排斥”的概念，也使学生能初步了解磁悬浮列车特别是磁斥式悬浮列车的工作原理。

硬盘、磁条卡、磁带等磁记录设备中，含有众多“磁铁”微粒，它们在写入设备的电磁影响下，改变磁极方向和磁性强弱，从而记录下不同的信息。读出设备将磁记录信息转化为电流后再以声、光等能量表现形式呈现给人们。学生可能不会注意到这些磁记录设备中的“磁铁”，因为它们的磁性实在太弱。但使用指南针可以测试它们的磁性，当这些物品靠近指南针的磁极时，可以导致指南针轻微偏转。需要注意的是，U 盘、固态硬盘等虽然和硬盘一样，也能记录和存储大量信息，但其利用的是半导体技术，它们不是磁记录设备。

3. 研讨

研讨活动重在引导学生总结和整理磁铁的特点，包括总结磁铁的性质、将磁铁制品按其利用的磁铁性质进行归类，以及从整理的信息中提出一些后续研究问题。

通过之前的学习，学生已经知道了“磁铁能吸铁”“磁铁隔一段距离或隔一些物体也能吸铁”“磁极的磁性最强，

教育科学出版社

磁铁有两个磁极”“磁铁能指示南北方向，指南的磁极叫南极，用字母‘S’表示；指北的磁极叫北极，用字母‘N’表示”“相同的磁极相互排斥，不同的磁极相互吸引”。教师可以将这些科学概念用班级记录表的形式呈现给学生。条件允许的话，这张班级记录表可以在单元的第 1 课就张贴在教室中，以帮助学生回顾单元学习的进程及相关科学概念。

教学中，教师可以采用气泡图的方式，将有关磁铁的科学概念及其应用有序地整合在一起，以帮助学生认识到“磁铁的用途和它的性质是有联系的”。采用气泡图整理信息的另一个好处是，学生会发现磁铁的某些性质被人们利用得更多一些，或者发现某些磁铁制品不容易与相应的磁铁性质联系起来，这些发现有助于激发学生进一步探究的欲望。

（四）教学建议

1. 聚焦

课前，布置学生在家中寻找含有磁铁的物品。

学生交流和分享找到的磁铁制品。

2. 探索

（1）“磁铁能吸引铁”的性质与相应的磁铁制品。

学生小组交流，将自己和同伴找到的含有磁铁的物品记录在活动手册上。

教师出示一些利用磁铁吸铁制物品的例子，让学生说说物品的名称、指出磁铁的位置以及说出物品利用了磁铁的什么性质。

让学生说说自己找到的磁铁制品中哪些是利用了磁铁能吸铁的性质。

在黑板上贴出“磁铁能吸引铁”，并以气泡图形式将相应的磁铁制品与这条性质连起来。

（2）磁悬浮现象与磁悬浮列车。

介绍磁悬浮列车。

出示磁悬浮实验器材，引导学生利用环形磁铁探究磁极互斥现象。

用实验结果尝试解释磁悬浮列车的悬浮原理。

在黑板上贴出“磁极的相互作用”，并以气泡图形式将磁悬浮列车与这条性质连起来。

让学生说说自己找到的磁铁制品中哪些利用了磁极的相互作用的性质。

（3）磁记录设备与磁铁的检测。

出示暗藏磁铁的物品，说说用什么方法来检测物品中的磁铁。

学生用线挂回形针来测试物品中的磁铁。

教师用实物或视频方式演示用指南针检测磁条卡、磁带中的“磁铁”。

简单介绍磁记录设备在日常生活中的应用。

教育科学出版社

教育科学出版社

3. 研讨

引导学生回顾已学的磁铁的性质，教师将这些性质贴到黑板上。讨论并将学生找到的磁铁制品与磁铁的性质用气泡图加以连接。结合气泡图，让学生说说想要继续研究的问题。



（五）学生活动手册说明

为了让学生更好地体会到磁铁在生活中的广泛应用，激发学生进一步探究磁铁的兴趣，活动手册安排了寻找含有磁铁的物品的活动。学生可以采用自己喜欢的方式将找到的磁铁制品记录下来。这些方式包括文字、简图、照片等。

为了提高学习效率，活动记录的大部分工作需要在课前完成，教师可以邀请家长配合学生完成此项活动的记录。教学中，学生结合记录表在班级和小组中分享自己找到的磁铁制品以及是怎样找到这些磁铁制品的。

在交流过程中，教师还可以指导学生在记录表的空白处将同伴分享的磁铁制品的名称记录下来。

教育科学出版社

四、参考资料

磁场的基本知识

永磁铁：永久性磁铁，可以分为天然磁石和人造磁铁。人们最早发现的天然磁石的主要成分是 Fe_3O_4，现在使用的磁铁，多是用铁、镍、钴等金属或某些氧化物制成的。

磁场：磁体与磁体之间、磁体与通电导体之间，以及通电导体与通电导体之间的相互作用都是通过磁场发生的。

磁化：磁化是使原来没有磁性的物体获得磁性的过程。不是所有的物体都会被磁化，凡是可以被磁化的物质，都由磁分子构成。未被磁化前，这些磁分子杂乱地排列，磁作用相互抵消，对外不显磁性。当受到外界磁场磁力的作用时，它们会排列整齐。磁化现象在生活中较为常见，例如机械表放在强磁场处一段时间，手表就走时不准了。

磁感线：用来形象地描述磁场的一组假想的曲线，在这些曲线上，每一点的切线方向为该点的磁场方向，其疏密反映了磁场的强弱（磁感应强度的大小）。在磁体外部，磁感线由 N 极到 S 极；在磁体内部，磁感线由 S 极到 N 极。磁感线是一组闭合曲线，在空间中互不相交。

慈石与磁石

早在春秋战国时代，古人已经会炼铁制造铁器了。炼铁要有铁矿石，磁铁矿有时会和铁矿石伴生在一起，人们因而发现了磁铁有吸引含铁物体和指示方向的作用。磁铁矿最早叫“慈石”，后来改称“磁石”。先秦时期将磁石吸铁现象喻为慈母恋子。《吕氏春秋·精通》中有“慈石召铁，或引之也”。高诱注：“石，铁之母也，以有慈石，故能引其子。石之不慈者，亦不能引也。”对磁力的利用，史籍亦有所载。古人根据磁铁的原理发明了各种指南的器具，比如司南、指南鱼、指南龟和指南针等。

很多人对磁铁的磁性着迷，青少年中利用磁性原理做出的发明也很多，而且十分巧妙。四川省的一名同学在安装四驱车齿轮时，就突然冒出一个念头，用磁铁做齿轮，不用接触，就能“隔空”传递动力。这种齿轮摩擦力小，不用润滑油，安装也方便。这名同学的该项发明获得了第 19 届全国青少年科技创新大赛金奖。

教育科学出版社

地磁场和地磁偏角

英国物理学家威廉·吉尔伯特首次证实地磁场的存在。地球本身相当于一个大磁体，地磁两极与地理两极的位置稍有差异，它们的位置缓慢移动。

在我国宋代时，沈括就已发现了磁偏角，在《梦溪笔谈》中他指出了磁针所指的方向“常偏东，不全南”的现象。1492 年意大利人哥伦布横渡大西洋航行时，才观测到磁偏角的现象，比沈括的研究晚了 400 多年。不同地点的磁偏角一般是不同的，同一地点的磁偏角也随时间而变动。利用罗盘就可以测出各地的磁偏角，办法是：先使罗盘上的南北极对准地理南北极，再量出磁针指向和南北极连线的夹角，就是该处的磁偏角。

自制指南针的几种方法

水浮式指南针

方法一

1. 做方向盘。把吹塑纸剪成一个圆形，过圆心画十字线，写上东、南、西、北四个方位。还可以在东北、东南、西南、西北四个方向处画短线表示。

2. 做磁针并测定出磁针的南北极。把磁针固定在方向盘上，方法是：使磁针的南北极与方向盘上的南北方向一致，用针尖刺入吹塑纸一些，沿着方向盘的南北线穿过。

3. 把带方向盘的磁针放入水中，带磁针的方向盘转动，就指示出方向了。

方法二

1. 在吹塑纸上用简笔画方法画一条鱼的形状，剪下来作为“方向盘”。

2. 确定出磁针的南北极。把磁针穿在鱼形吹塑纸上，方向是鱼头至鱼尾，并让磁针的北极在鱼嘴方向。

3. 把带磁针的“鱼”放入水中，“鱼”头就总是朝北方了。

方法三

1. 用吹塑纸剪一个船的形状，船头尖船尾平，用这个“船”充当方向盘。

2. 把磁针穿在船形吹塑纸上，方向顺着船的方向，并让磁针的北极在船头方向。

3. 把带磁针的“船”放入水中，“船”头就总是朝北方了。

以上方法中的磁针都可以用小条形磁铁代替。为了承载磁铁，方向盘、鱼、船要多用几层吹塑纸并做得大一些，或者改用泡沫塑料制作。

悬挂式指南针

方法一

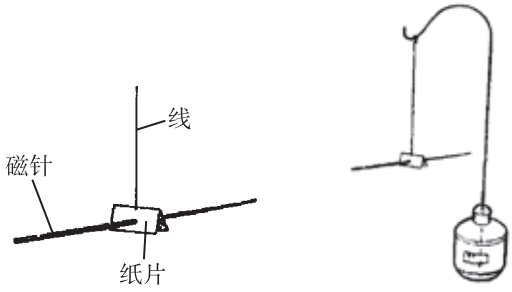
1. 把纸裁成边长大约 2 厘米的正方形，在中心扎一个小孔，把纸对折起来，用一

根长 20~30 厘米的细线穿过小孔，线头打结或用胶带粘在折纸的内面。

2. 把磁针插入对折后的纸中间，调整磁针在纸上的位置，使磁针保持水平状态。

3. 用手提着线，磁针就可以指示南北方向了。可以在折纸朝向北的一面写上“北”，在朝向南的一面写上“南”。

4. 做挂架。在一个小瓶中装满沙，把一根粗铜丝一端弯成圆弧形，头部向上翘一点，把直端插进瓶中，再把磁针悬挂在挂架上。

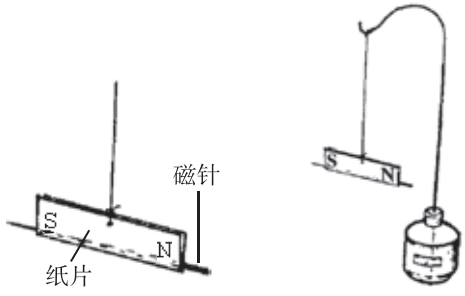


方法二

1. 把一小张纸对折，开口向上，在卡片纸的两端上分别写“N”“S”，还可以涂上蓝色和红色，使之更加醒目。

2. 在开口一边中间穿两个小孔，用一根线穿过小孔，打结，悬挂在挂架上。

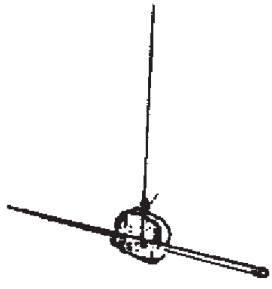
3. 把磁针按纸上写的南北方向放入纸中，使纸成水平状态。



方法三

1. 把磁针穿在一小块泡沫塑料块上。

2. 在塑料块中穿一根细线，悬挂在支架上。使塑料块连同磁针能在水平面内自由转动，磁针在静止时就指南北方向了。当然也可以把它挂在挂架上。



教育科学出版社

教育科学出版社

方法四

1. 如上面做水浮式指南针方法一中那样，做一个圆形的方位盘。

2. 如上面做悬挂式指南针方法三那样做指南北的磁针。

3. 在一个透明的塑料杯底扎一个小孔，把悬挂指南针的线从杯子里面穿出来。

4. 把杯子倒扣在方向盘上，调节线的长短，固定在杯底上。

5. 转动方向盘，使方向盘标明的南北方向与磁针指的南北方向一致。

悬挂式指南针都可以悬挂小磁铁指南北方向，再配上标明方位的附件更好。

银 行 卡

银行卡又称为“塑料货币”，是由银行发行、供客户办理存款业务的服务工具的总称。各种银行卡主要是用塑料制作的，可用于存取款和转账支付。取得银行卡的人，携带一张银行卡就可以代替现金支付购买商品、旅游、乘飞机、住宿等各种费用。

较早的银行卡是磁条卡，背面有个黑色的磁条，磁条上记录着银行的密码、存款人的代号、存款数目和提款情况等信息，磁条卡使用久了容易消磁。

近些年，一些银行卡改成了 IC 卡，IC 是集成电路的简称。IC 卡中有集成电路芯片，通过划卡器发射的电磁信号对芯片内的数据进行操作，因此可以无接触操作，与磁卡相比更安全可靠，纯 IC 卡是不带磁的。

硬 盘

硬盘是每一台计算机中不可缺少的一部分。硬盘目前来看，主要分成两类，一类是机械硬盘，另一类是固态硬盘。

机械硬盘就是传统的普通硬盘，由盘片、盘体、磁头、转盘转轴及控制电机、磁头控制器、数据转换器、接口和缓存等几部分组成。硬盘的盘片是硬质的磁性合金盘片，厚度一般在 0.5 毫米左右。传统的机械硬盘，运行主要是靠机械驱动头等必需的机械部件，在快速旋转的磁盘上移动至读取位置。因此，大部分的时间会被消耗在机械移动上。

固态硬盘没有需要移动的部件，其主要由主控芯片与闪存芯片组成，可以快速地访问任何的位置，固态硬盘使用集成的电路，取代了传统的机械移动硬盘。固态硬盘绝大多数被使用在一些笔记本电脑和移动终端设备中，以提高其运行速度。

磁悬浮列车原理

磁悬浮列车能够悬浮在轨道上飞速行驶，是利用了磁极同极相斥、异极相吸的原理。目前磁悬浮列车有两类。一类是利用同性磁极相斥的原理，它是在列车车厢底部

和轨道上，安装磁极相同的电磁铁，当电磁铁通上电流后，列车车厢和轨道就产生强大的排斥力，若排斥力大于列车车厢自身的重量，列车车厢就会悬浮在轨道上。另一类是利用异性磁极相吸的原理，即在“T”形轨道与列车车厢底部相套接的部位，分别安装磁极不同的电磁铁，通上电流后，异性磁极便相互吸引，若吸引力大于列车车厢自身重量，列车车厢便会悬浮在“T”形轨道上。

教育科学出版社

教育科学出版社

我们自己

一、单元概述

人与动植物的相同之处在于生命体的基本构成和生长变化，而不同之处在于人体能够通过感觉器官收集信息之后展开复杂的学习活动，并能在逐渐成长的过程中积累思想和情感。在“我们自己”这个单元中，学生们将了解到我们身体的基本结构，了解帮助我们认识世界的感觉器官，还有回顾以及期盼自己身体的生长变化。这些内容与前面学习的动植物的内容，共同为小学低年级段的学生展开一个较为宽大的生命图景。

本单元的学习目标来自课程标准中 1～2 年级的下列相关学习内容。

10.1 识别眼、耳、鼻、舌、皮肤等器官。

本单元共有六课，前四课从身体的结构入手，逐步发展到对感觉器官的认识。这个内容的设计呈现了课程标准中“生命领域”主要概念“10. 人体由多个系统组成，各系统分工配合，共同维持生命活动”的学习内容，以及“10.1 人体有感知各种环境刺激的器官”下的低段学习目标“识别眼、耳、鼻、舌、皮肤等器官”。由于从一年级开始，不同的观察活动都将感觉器官的观察活动作为一个活动重点来处理，学生对于感觉器官的功能已经很熟悉了，所以在本单元所表达的感觉器官的认识活动中，重点呈现了感觉器官对于人认识世界所具有的学习功能的表现，教学中的活动表现出从感觉入手到知觉判断的过程。

最后两节课为学生提供了一次关注自身健康成长的机会。我们可以将健康生活意识的培养看作“对以往生活的回顾，对未来生活的企划”。这是一个变化的过程，我们需要抓住生命的最初阶段开始引导学生对自己成长的思考，在不同阶段进行反思、对未来企划。我们会帮助学生回顾自己从出生到现在的生长变化，寻找其中变化的依据以及家庭、学校对自己成长的支撑和关注。同时还要引导学生为后面几年的健康成长做出预期，思考我将成长成怎样的标准，我将为今后的成长做哪些准备。这是健康意识在学生自身成长过程中的积淀，也是在为“10.5 生活习惯和生存环境会对人体产生一定影响”做铺垫。

第 1 课作为单元的起始课，学生从“比较人与人之间的相同与不同”展开观察讨论，这其中涉及身体的基本结构“头、颈、躯干和四肢”以及身体外在形态的对称性。

学生对于人体也展开了由外部到内部的观察活动，还有机会展现自己对身体的了解和想要探索的问题，这都有助于他们后面的学习。

第 2 课重点呈现的是人体感觉器官的基本功能：听觉、视觉、嗅觉、味觉和触觉。在实际观察过程中，学生会发现每个感觉器官都有其无法感知的信息，而综合使用多种感觉器官会更加全面地认识事物。

在第 3 课中，感觉器官能够帮助我们认识周围的世界，不单单是观察到了什么，更重要的是通过比较对各种事物加以识别、分析。从感觉对信息的直接获取，到知觉上的深度比较、判断，这是这节课的发展路线。学生将尝试用不同的感觉器官收集信息，并根据自身经验比较事物的差异，并尝试区分“想象”和“事实”。感觉器官的“学习”功能在本节课呈现在学生面前，这也是学生在重新认识自己熟知的感觉器官。

在第 4 课中，在意识到综合运用感觉器官获取信息能够对事物进行更多方面的认识后，学生将会在比较反应快慢的游戏中，再次感受到人体对外界刺激的反应是需要通过感觉器官来传递信息的。在活动中，学生还会发现，人体会对周围变化做出反应，反应速度可以通过训练得到提升。

从第 5 课开始，学生开始对自己身体的生长加以关注。学生将列举各种事实来说明自己的身体随年龄的增长而长大，其中会涉及身高、体重、牙齿、力量等方面。活动中的各种信息均为学生对生长变化的回顾，这将是培养学生健康成长意识的起点。

在第 6 课中，学生将会把目前自己的身体状况记录下来，并把记录单封装在一个“时间胶囊”中，等到六年级毕业的时候，他们会打开这个“时间胶囊”，看看自己在 2 年级曾经做出的对“健康生活”的期待。这是一个具有纪念意义的活动，很有仪式感。我们需要注意的是，学生健康生活的意识是建立在关注自身健康的基础之上的，而这个关注是一个持续的过程。2 年级至 6 年级的四年间，科学教育将会给学生传递有关人体发育的更多知识，他们会更多地了解生命发育、生命周期等知识，他们也会在家长、学校和社会的共同关注下健康成长，他们会在 6 年级毕业时，回顾几年来的变化，然后再迎接今后的生命历程。

在本单元，学生主要完成两个学习任务。一是通过用感觉器官进行观察，了解自己感觉器官的基本功能。在观察中，发现感觉器官所接收的信息和已有的经验，能够帮助学生对周围的事物在识别的基础上进行比较、分析和判断。二是要发展自己的健康意识，通过回顾之前的生长变化，学生将对自己身体健康生长的意识与对未来几年身体生长变化的期盼相结合，形成初步的健康意识。

教育科学出版社

教育科学出版社

二、单元教学目标

科学概念目标

- 我们的身体是由共同的外部结构和许多内部结构构成的，这些可以被观察和描述。
- 眼、耳、鼻、舌、皮肤是我们的感觉器官，能够帮助我们认识周围的事物及其变化等，具有学习的功能。
- 从出生到现在，我们在不断生长。

科学探究目标

- 能够从外部观察头、颈、躯干和四肢组成的身体的基本结构。
- 能够用摸、听等方法，探知自己身体内部的情况。
- 能够认识到感觉器官能让我们观察到具体的事物，以此区分事实与想象。
- 能够认识到通过感觉器官能获取事物的相同与不同特征，用比较的方法识别不同事物。
- 能够知道感觉器官的综合运用，能够更加全面地认识事物和做出反应。
- 能够通过比较、测量，知道身体在生长变化。
- 能够关注未来身体的生长，认同健康生活是自己的责任。

科学态度目标

- 能够如实讲述观察到的事实。
- 能够尝试用不同的方法和角度观察认识事物。
- 能够保持对未知事物的好奇心，保持科学研究的兴趣。
- 愿意在小组合作中表达自己的想法，并愿意倾听他人的意见。

科学、技术、社会和环境目标

- 能够关心自己的生长发育过程，为自己的健康成长做必要的准备。

单元词汇

身体：人或动物各生理组织构成的整体。

感觉器官：人体能够接收外界信息的器官，一般包括眼、耳、鼻、舌、皮肤等。

感觉：人对某一感觉器官接收到的信息的反应，如眼睛看到颜色是视觉，耳朵听到声音是听觉等。

感知：人通过一个或多个感觉器官接收信息后做出的分析，如一块白色的石头摸着又硬又凉。

比较：对比几种事物的相同和不同。

反应：人体接收信息后引起的活动。

生长：人体的体重、身高等方面的增加。

推测：根据已经知道的事情，想象不知道的事情。

教育科学出版社

教育科学出版社

三、分课时教材分析与教学建议

第 1 课　观察我们的身体

（一）背景和教学目标

在这个单元，学生研究的对象就是自己的身体。对于身体，学生既熟悉又陌生。熟悉是因为身体就是自己，身体就是每个人，而陌生是因为学生还没有正式对身体开展有目的的观察和认识。这一课中，学生将有目的地观察身体外在的整体结构，并尝试观察内部看不到的肌肉、骨骼以及内部脏器等。他们将运用之前观察动植物时掌握的整体与部分相结合的观察方法，了解身体的基本的内外结构。

作为单元的起始课，对身体的整体性观察开启了研究的大门。“头、颈、躯干、四肢”的结构划分会引发学生对身体研究的兴趣，而对身体内部的观察将激发他们的探究欲望。在这个过程中，所有的信息都来自“观察”——用眼睛看、用手摸、用耳朵听甚至用鼻子闻，都能获得有关人体的更多的信息。这些过程一方面促使学生开展对身体更多问题的探索，另一方面也强化了感觉器官在帮助学生认识事物时的“学习”功能的表现，有利于后面学习的关联和发展。

科学概念目标

- 我们的身体基本结构分为头、颈、躯干和四肢，身体外形具有左右对称的特点。
- 身体内部还有很多我们看不到的结构，如骨骼、肌肉、心脏等。

科学探究目标

- 能够观察并描述身体的外部结构。
- 能够用摸、听等方法，探知身体的内部的情况。

科学态度目标

- 能够尝试用不同的方法开展观察活动，以证实自己的观察结果。
- 能够如实描述自己的观察结果。

科学、技术、社会与环境目标

- 能够发现人们身体结构相似，但相貌等方面总会有些不同。

（二）教学准备

为学生准备：不同地区儿童的照片、纸板、人体结构图。

教师准备：学生的实验器材一套、班级记录表。

教育科学出版社

（三）教科书解读

本课在教科书上共3页，分为4个部分。

1. 聚焦

这一部分教科书使用了一个男孩和一个女孩奔跑的照片，开篇就表现了人作为一个有生命的物种在身体结构上具有相同的地方，而在相貌等其他地方又会有很多差异。同时教科书中第一句话“我们在许多方面相像，又在一些方面不一样。”也表达了这个意思。这样的开篇，将学生最熟悉的自己，作为一个即将开展研究的对象呈现在他们眼前，使他们做好观察的准备。

“关于我们的身体，你知道些什么？”这是一个相对常规的、了解学生初始想法的教学设问。这个问题一方面用于了解学生对于身体的已知信息，同时也能够发现他比较模糊的认知。



2. 探索

这部分内容由4个活动组成。

第1个活动是对身体外形结构的观察，核心是“身体是由哪些部分组成的”。学生在从整体到部分的观察过程中，会提出自己对身体组成的一些看法，教师可以将他们观察的结果集中于“头、颈、躯干、四肢”这几部分。

第2个活动是对身体外形的对称性的观察。生命体身体结构的对称性是一个很有意思的话题，这与生命的演化等方面有着很多的联系。本节课不做深入研究，仅仅让学生通过纸板遮挡，发现对称这个特点，促使学生产生探索的兴趣。

第3个活动和第4个活动都是将观





察的重点由外引向身体内部。身体内部的观察更像是一个解暗箱的过程，在教师的提示和指导下，学生通过手摸、耳听等方法，观察并描述身体内部的骨骼、肌肉，通过听来观察心跳、肺的呼吸、肠鸣等现象。这些有意思的现象，都将调动起学生的好奇心和探究的欲望。

3. 研讨

作为研讨环节，要特别说明的是，研讨环节的问题多数是要学生“带着这些问题展开研究”，而不是到这个环节才思考。“我们用了几种方法观察身体？”“说说观察中的新发现和想研究的问题。”均需要教师在之前的活动组织中，多次提及，引发学生思考。

4. 拓展

在这个环节，学生已经完成了对身体的外部和内部的基本观察活动，“我们发现了什么？”“我们的发现对不对？”等问题已经积攒起来。若要更好地回答有关人体结构的问题，最好的方法就是查阅相关的图书和资料，从中收集有关人体的信息。

（四）教学建议

1. 聚焦

本节课从身体的整体结构开始讨论，并引发可研究的话题。在这个环节中，教师务必要将学生对于自己身体的认识呈现出来，而不要仅仅满足于学生的言语表达。建议利用板书或者班级记录表对学生的讨论进行记录，可以在班级记录表上先画一个人体的轮廓图，在听取学生对于人体的已知信息和在观察活动中所发现的新信息的过程中，在人体轮廓图中添加内容。有具体描述的可以用文字标注，例如“头、颈、躯干、四肢”等名词；没有具体描述或者存疑的，可以用红笔标记，用学生自己的语言描述。例如，听到身体内部的声音而又不知道发出声音的部位，可以画圈做好标记。在本节课的教学进程中，这些信息将会不间断地出现并被添加。这些信息的记录和展示，将有助于“研讨”环节的讨论。

2. 探索

探索环节的几个活动需要教师注意的是，提出的活动要求要准确，并做好观察活动的示范，避免学生误解。要让学生在准确完成观察活动的基础上，展开进一步的观

教育科学出版社

察和思考。假如最基本的观察学生都没有学会，后续的思考将失去支撑。

在第 1 个活动中，教师要注意，提出的问题是“哪些部分组成”而不是“都有什么”。研究组成指向的是大的结构，而“有什么”学生会将很多小结构都说出来，答案没有错，但不利于活动组织。当然，这个活动的答案也并非需要统一为“头、颈、躯干、四肢”，只要在整体上表达出大的结构组成即可。

在第 2 个活动中，首先要做到位的是教师的指导，教师要呈现教材中的照片或者直接现场演示这个活动。当学生知道怎样观察后，不要急于画图，要给学生充足的观察和描述的机会。按照教材中的要求，画图活动需要提供一个稳定的支架，让学生边观察边画图；也可以简化操作，把画图活动独立安排在观察之后。在对折的白纸上，沿对折线画一半人的身体，然后剪下，观察剪下白纸展开的外形，加深对人体对称的特点的认识。

第 3 和第 4 个活动是观察身体内部结构，教师依旧要注意做好活动的说明工作。建议这两个活动可以从“聚焦”活动中学生提出来的有关身体内部的信息引出，例如骨骼、肌肉、心跳等。通过提出问题“这些眼睛看不到的部位我们怎么观察？”，促使学生从自己的问题出发，主动寻找解决问题的观察方法，并去寻找答案。学生提出来的观察方法需要教师进行必要的指导，怎样摸、怎样听，需要教师做出示范动作，或者请有经验的学生演示。听心跳、肠鸣和呼吸的观察活动有一点难度，建议减少厚衣服的阻隔，保持周围环境安静，指导学生要善于寻找听音的最佳位置。

在探究活动环节中，教师还要关注学生的描述，力求做到“仔细观察、精准描述”。特别是观察身体内部的活动，教师要尽量让学生多描述观察得到的结果，让他们评价谁的语言描述最接近真实的现象。

最后要注意活动的安全，避免意外磕碰受伤。

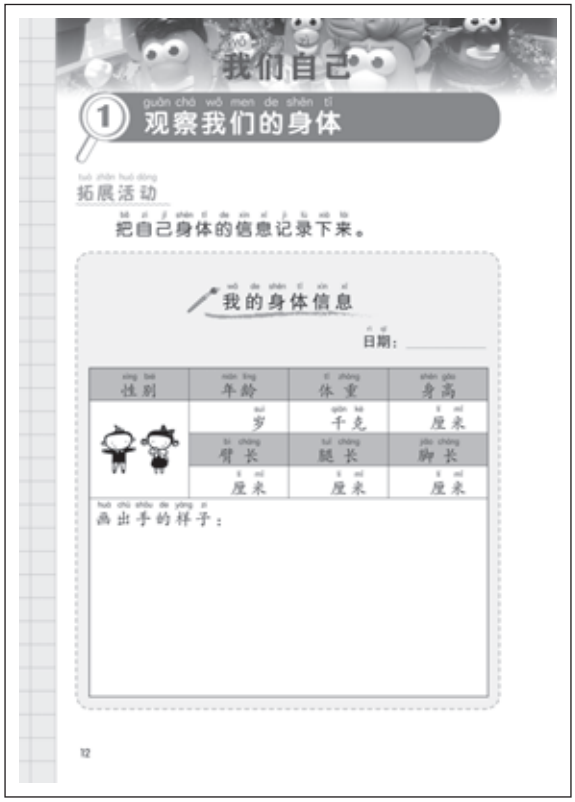
3. 研讨

在研讨环节中，教材呈现了一个问题和一个活动要求。教学中需要注意的是，教师要在教学的开始就关注这两个内容，观察方法要全部依序记录在班级记录表或者板书中，用于最后梳理总结。在学生活动过程中，新发现和新问题也要多次作为问题提出来，广泛影响学生，激发他们研究的好奇心和探究欲望。切不可将所有问题都保留到最后提出，这将失去研究过程的意义。

4. 拓展

学生在本节课面对既熟悉又陌生的“自己的身体”，他们总会有一个疑问：“这里是什么？我猜得对吗？”尽管他们会用自己的方法尝试找寻答案，但如果能够与正确的科学研究成果进行比对的话，特别是在得到正确的答案后那种研究的成就感，会激发学生研究的热情。教科书最后提示，请学生查找人体结构图，这就是供学生进行比对的资料，让学生自己解答自己想知道的问题。在人体结构图的选择上，建议多样化，因为此时的阅读是学生主动探寻答案、广泛收集相关联信息的机会，多样化的资料能够帮助学生从一个问题拓展到更多的问题上。建议教师要鼓励学生广泛收集，并互相

教育科学出版社



交流。

（五）学生活动手册说明

对于我们自己身体的研究活动，尽管低年级仅仅涉及基本身体结构观察、基本感觉器官的功能了解以及生长变化，但这都是对完整身体的认识过程。所以，为了保持研究的连贯性，本节课需要记录的内容也是集合了整体情况信息的收集和局部观察信息的收集。

1. 身体的基本信息采集。在教学的“聚焦”环节，学生就会谈及“关于我们的身体，你知道些什么？”在这样的交流中，这个记录表就可以作为交流的基础使用。使用时，既可以用在讨论前填写部分内容，然后交流，也可以作为交流讨论后的梳理使用，当然也可以伴随着交流使用。对于其中臂长、腿长、脚长等信息，教学中教师可以将其作为拓展活动使用，教会学生使用尺子进行测量，或者放在课后活动中使用。

2. 画出手的样子。这是以教学中观察手的活动为基础展开的记录，学生可以把手伸展开，按在纸上，用笔勾画出外形轮廓，然后将观察到的外部样子和摸出来的内部结构的猜想共同画在手的轮廓图中。外部的样子是学生观察到的事实，内部结构是基于触摸获取到信息的猜想，这一点教师要明确告知学生。

第 2 课　通过感官来发现

（一）背景和教学目标

课程标准在生命科学领域学习内容“人体有感知各种环境刺激的器官”中，低段学习目标要求为“识别眼、耳、鼻、舌、皮肤等器官”。本节课和第 3 课、第 4 课，就是基于这个要求，为学生呈现了认识感觉器官的活动。到 2 年级为止，在学生成长的若干年中，感觉器官始终在他们的成长生活中扮演着重要的角色——认识事物，感受外界环境变化等，只是学生并没有意识到感觉器官的存在和意义。

这几节课这样安排是希望呈现由“感觉活动”向“知觉活动”的认识发展过程。从心理学角度看，感觉器官提供感觉并发展知觉。感觉是单一感觉器官的活动的结果，

教育科学出版社

知觉却是各种感觉协同活动的结果。感觉不依赖于个人的知识和经验，知觉却受个人知识经验的影响。简单说，单纯的感觉器官的观察告诉学生这个器官是什么，有什么基本的生理功能。后面两节课将呈现感觉器官收集的信息在与已有经验或基本的科学思维活动相结合的时候，就是知觉活动。知觉的表现就是作为人体而言最为基本的学习活动，人体通过感觉收集信息，知觉则完成信息的识别、比较、分析等加工活动。

在本节课中，学生将有意识地主动利用眼、耳、鼻、舌、皮肤的感觉功能去观察周围的事物。同时他们会发现，每个感觉器官都有自己能够感知的信息（能做的事情）和不能够感知的信息（不能做的事情），综合使用感觉器官能够帮助他们对周围的事物进行更全面的认识。

科学概念目标

- 眼、耳、鼻、舌、皮肤是我们的感觉器官，能够帮助我们认识周围的事物及其变化等。
- 每个感觉器官都有自己能做的事情，也有不能做的事情。

科学探究目标

- 能够采用实验的方式，研究感觉器官能做的事情和不能做的事情。
- 能够清楚地描述自己的观察、实验发现的事实和想象。

科学态度目标

- 能如实表达自己的发现和想法。
- 愿意在合作中承担自己的工作，并积极参与研究活动。

科学、技术、社会与环境目标

- 了解残障人士因为感觉器官功能障碍所造成的生活困扰。理解他们为了更好的生活而努力综合运用其他感觉器官的意义。
- 知道技术发明为残障人士改善生活提供了帮助。

（二）教学准备

为学生准备：一组能够发挥视觉、嗅觉、听觉和触觉功能的器材，如颜色、形状各异的积木，不同粗糙程度的卡纸，不同气味的水果等。因为味觉观察活动有不安全的因素，所以学生器材不做准备。岩石、装有 40 ~ 50℃热水的杯子、包子或其他食物，能播放音乐的音箱。

教师准备：学生器材一份、班级记录表。

（三）教科书解读

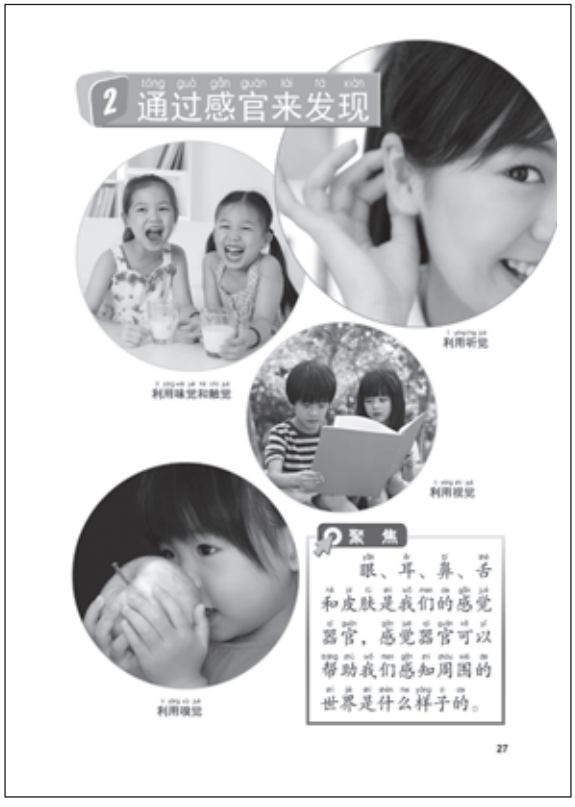
本节教科书共 3 页，分为 4 个部分。

1. 聚焦

在聚焦环节，教材希望表达两个意思：一是“眼、耳、鼻、舌和皮肤是我们的感

教育科学出版社

教育科学出版社





觉器官”，认识感觉器官是课程标准中的目标要求；二是“感觉器官可以帮助我们知道周围的世界是什么样子的”，表达了教材对感觉器官是人体认知世界的“学习功能”定位。这个聚焦活动的出现，也来自第 1 课“关于我们的身体，你知道些什么？”的讨论。在那个活动中，学生们完全有可能谈到感觉器官和它们的功能表现。

2. 探索

探索环节呈现了两方面的认识：一是每个感觉器官都有自己能感知的信息，也有不能感知的信息；二是通过感觉器官直接感知到的信息反映了事物的本质，也就是事实，如眼睛看到了红色。非感觉器官直接观察到的信息，被描述出来，是想象，如眼睛看到了软硬。

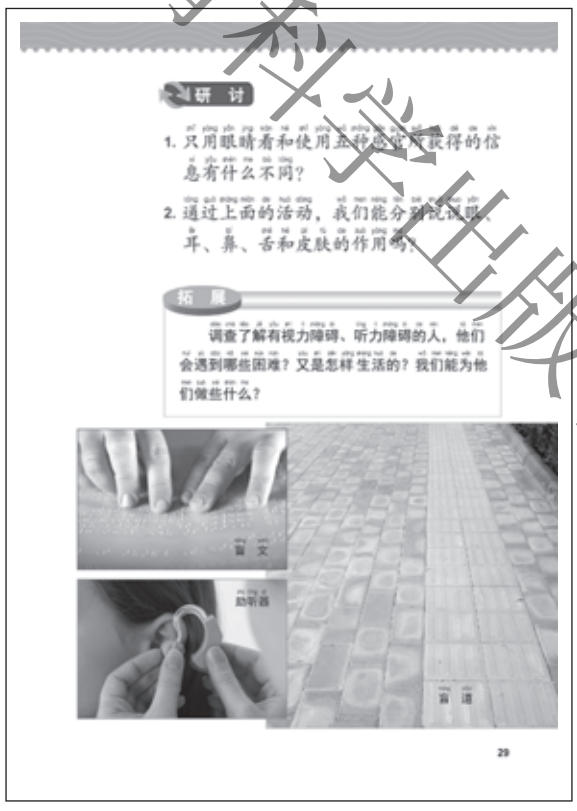
第 1 个活动“交流。我们的感官能够告诉我们什么信息？”是让学生经过交流明确各个感觉器官都有自己能够感知的信息，学生完全可以做出一一的对应。此活动用以强调每个感觉器官能够感知特定的信息。

第 2 个活动“看下面的图片，说说我们看到的和我们想到的”用最直接的眼睛观察活动，呈现出眼睛能够看到的事实与头脑中的想象的不同。眼睛可以看到灰色的石头、烧杯的杯口有水珠、包子、音箱。学生有可能根据眼睛看到的想象出坚硬的岩石、烫手的热水、香气扑鼻的包子、动听的音乐。

第 3 个活动“用五种感官实际观察物品”意图让学生将上一个活动的想象，用其他感觉器官进行真实的观察，给出事实现象的描述，再次对事实和想

教育科学出版社

象加以区分。同时也表现出，人体对周围事物的认识需要多种感觉器官的合作。


研讨

1. 只用眼睛看和使用五种感官所获得的信息有什么不同？

2. 通过上面的活动，我们能分别说出眼、耳、鼻、舌和皮肤的作用吗？

拓展

调查了解有视力障碍、听力障碍的人，他们会遇到哪些困难？又是怎样生活的？我们能为他们做些什么？

盲文

助听器

盲道

29

3. 研讨

研讨环节的两个问题与探索环节的活动是对应的。通过研讨，学生将认识到每个感觉器官只能感知自己能够感知的信息，对于其他信息无能为力。只有多种感官一起观察事物，才能得到这个事物的更多信息，从而更加接近事实。而想象虽然能够补充感觉器官在信息获取上的某些不足，但要得到事实，必须要经过感觉器官的真实观察。

需要注意的是，研讨环节的两个问题是学生在之前活动中就需要一边观察一边思考的，而不是仅仅留在最后环节才提出并思考的。教师要善于利用“研讨”环节中的问题，引导学生养成带着疑问投入观察实验活动的习惯。

4. 拓展

拓展环节将感觉器官的研究与社会问题建立起关联。残障人士因为某些感觉器官的功能缺失，导致他们需要利用其他感觉器官来弥补这种缺失，同时还需要各种辅助的技术来帮助他们像正常人一样生活、学习和工作。

（四）教学建议

1. 聚焦

在之前的学习中，学生往往将感觉器官与观察方法联系在一起，各种观察活动都会提及各种感觉器官。所以学生对于感觉器官及其在观察方法上的作用的了解应该是比较丰富的。另外在第一节课上交流有关“关于我们的身体，你还了解什么？”这个话题时，学生完全有可能提及感觉器官，教师可以借上述两点作为研究话题的起点，引发话题讨论。

需要注意的是，学生往往会将皮肤和手混淆，我们可以认为用手触摸观察是方法，而实质上是手上的皮肤在帮助收集信息。就这一点，教师应该对学生做出必要的说明。

2. 探索

在探索环节中，活动强调每个感觉器官都有自己能够感知的信息种类，也有自己不能感知的信息。

教育科学出版社

第 1 个活动是“交流。我们的感官能告诉我们什么信息？”这个活动说明每个感觉器官都有自己能够获取的信息。教师可以为学生准备一些可观察的实验器材。这些实验器材的选择范围非常广泛，也非常生活化。建议教师可多选择呈现信息比较鲜明的物体，例如单一颜色形状鲜明的积木，不同材质、不同粗糙程度的卡纸，不同气味的橡皮等。教学中教师要充分利用板书和学生记录将感觉器官和收集到的信息做好分类记录，以强化每种感觉器官都能感知它能收集的信息，开始为后面区分“事实”和“想象”做好铺垫。

第 2 个活动是“说说我们看到的和我们想到的”，这个活动从最为直接的眼睛观察开始，让学生对观察中的事实和想象做出区分。教学中，教师可以先放开让学生观察图片，然后用语言进行描述，将所有描述的词汇记录下来。此时学生的想象与事实可能是混在一起的，这也能够表现出学生的初始想法。然后再让学生展开讨论，用活动记录帮助学生将观察到的事实和头脑中的想象做出区分。观察图片，学生能够看出来是岩石，但“坚硬的、重的”是想象；学生能够看出来是一烧杯水，但是温度的高低是想象的；学生能看出来是包子，但温度、气味、味道都是想象的；学生能够看到是音箱，但是声音是想象的。活动过程中，教师需要借助这些观察和描述，通过讲述告诉学生：观察直接得到的信息是事实，而没有观察，依靠头脑想出来的是“想象”。

第 3 个活动承接上一个活动的观察与思考，“是不是这样呢？用五种感官实际观察物品”。在这个活动中，学生有机会将之前想象的信息，通过真正的观察获取事实。在这个过程中，教师要有意识地引导学生关注之前想象的信息是通过哪个感觉器官做出的真实的观察，得到了事实，让学生做好描述，并完成观察记录。

3. 研讨

根据教材的内容分析，研讨中的两个问题都要在前面的探索活动中提出，让学生能够带着这些问题展开观察活动。建议教师关注学生在探索活动中对事物观察后的表达，捕捉他们对于多种感官综合观察的需求，当学生对于单纯地用眼睛感到观察不满足的时候，要适时地追问为什么有这样的想法，促使学生一方面能够区分事实和想象，另一方面感受到运用多种感觉器官的观察能够获取更为丰富的事实。

要说明的是，达成上述目标的活动有很多，可使用的器材也非常生活化，所以教学中教师要在明确教学目标的基础上，将教材中给定的活动作为基本标准。教师可以参考目标和标准，根据实际情况重新选择观察器材和观察研究方法组织活动。

4. 拓展

在这个活动中，学生将涉及感觉器官残障人士的生活，在这个问题的处理上要注意以下几方面。

（1）对残障人士要引导学生去关注而不是怜悯。残障人士需要的是积极、乐观的生活态度，他们要看到的是周围人群对他们的关注而不是怜悯，怜悯对他们而言是一种悲观、消极的情感投入。在讨论中，要引导学生更多地交流他们所知道的残障人士是如何像正常人一样地生活，他们在用怎样的方式来弥补生理上的不足。

教育科学出版社

（2）关注现今科学技术在改善残障人士的生活方面做出了哪些新的技术发明，关注社会在方便残障人士生活及出行方面做出的政策规定和相关设施的建设。

（3）可以设计一些模拟活动，模拟残障人士的日常生活，让学生有更多切身的感受。例如，蒙上双眼，感受盲人的生活。



（五）学生活动手册说明

活动手册需要记录的内容是教材探索活动中区分观察和想象的内容。

在表格中“从图片中看到的”这一栏中，填写的内容是混杂着事实和想象的内容。以岩石为例，学生可能会填入的内容有“石头”“灰色的”“重的”等，这其中能够用眼睛观察到的是“石头”“灰色的”，“重的”是学生依据经验想象的结果。

“用感官感受到的”一栏中，填写的内容都是通过感觉器官观察得到的事实。以岩石为例，应该填入的内容可以是“粗糙的”“硬的”“重的”等。

在学生的表达过程中，教师要让学生用语言表达完整，语言中包含通过观察获得的感官和事实，如“用手摸，感觉粗糙”。在完成记录后，可以组织学生讨论“用怎样的词汇表达会更加准确”，教师可以将文字先写在班级记录表中，避免学生遇到不会写的字，影响表达。建议采用图文并茂的记录形式。

第3课　观察与比较

（一）背景和教学目标

通过感觉器官对周围世界信息的感知，人们能够感受到气味、味道、形状、大小，颜色等。人类利用感觉，结合已有经验和思维活动形成了知觉，这使得人能够利用感觉器官了解并认识周围的世界。学生如果回顾小学阶段的学习过程，特别是科学课的学习过程，就会发现始终没有离开自身的感觉和知觉活动。学生如此，成年人也是如此，科学学科的学习是基于观察的，可见在科学学习中感觉和知觉是如此重要。这样

教育科学出版社

重要的学习活动，依赖于我们的感觉器官，让我们不得不再次思考课程标准中生命科学领域的主要概念“10. 人体由多个系统组成，各系统分工配合，共同维持生命活动”。感觉器官作为人体神经系统的一部分，它们分工合作为身体提供来自外界的各种信息，而这些信息一方面提供生命活动的基础——生存可能，另一方面提供属于人的生命活动——学习。而其中对周围事物的认知过程，恰恰是学生在科学课的学习过程中最为熟悉的过程，所以教师要从感觉认识入手，让学生建立起对感觉器官基本功能认识，然后发展到用感觉配合思维的知觉活动，从而不是单一地认识眼、耳、鼻、舌、皮肤，重复早已熟知的名称，而是深入地从“一个人”的角度来发现感觉器官对于“人”这个群体“学习”的重要性。教科书表现为，在科学课的学习中，引导学生更多地依靠观察来比较、分析和判断。让观察到的事实经过思维加工，形成对事物的精准描述、比较和判断。

本节课中，学生有机会用不同的感觉器官尝试观察多种事物，并借助比较事物的相同与不同，分析被观察事物的诸多特征，建立与观察事实的匹配程度，从而依据匹配的程度做出事物名称判断，能够对事物进行更全面的描述。

科学概念目标

- 感觉器官观察到的信息，可以通过比较、分析等活动，让我们认识周围的事物特征及其变化。

科学探究目标

- 能够用比较的方法认识事物的特征和变化。
- 能够使用准确的词语进行描述。

科学态度目标

- 能够如实表达自己的发现和想法。
- 愿意在合作中承担自己的工作，并积极参与研究活动。

科学、技术、社会与环境目标

- 能够创造性地尝试用不同的方法和从不同的角度观察认识事物。

（二）教学准备

为学生准备：找不同游戏图画若干张、大塑料桶 1 个、能放进大塑料桶中的小物件若干、透明水杯 3 个、滴管 1 个、酱油 1 小杯、仿真水果和真水果若干。

教师准备：学生实验用具一套。

（三）教科书解读

本节共 3 页，分为 3 部分。

1. 聚焦

教科书开门见山地提出一个观点：“利用感觉器官，我们能够进行比较，可以发现

教育科学出版社

很多事物的不同之处。”配图中也摆放了各类常见的学习用具，有剪刀、胶带、书夹、笔、橡皮、回形针、纸等。这些学习用具有的在功能上有类似的地方，但是通过观察比较会发现尽管都是笔，但是在颜色、材质、形状等可观察的信息方面又有着各种不同。学生需要观察获得事实信息，再通过比较完成信息的加工处理。

2. 探索

探索环节安排了 4 个活动，主要通过比较的方式，让学生找出被观察事物之间的不同与相同之处。

第 1 个活动是一个学生比较熟悉的“找不同”游戏。学生需要通过观察两幅图画，通过比较找出不同之处。这个活动凸显了通过观察进行比较的方法。

第 2 个活动是“听声音辨物品”，需要一名同学背对塑料桶，另一名同学手持物品分别让其掉落在塑料桶中，背对塑料桶的同学根据听到的声音来判断落入桶中的物体名称。在这个过程中，学生可以在知道都有哪些物品的情况下，进行听辨。当然也可以在不知道的情况下进行，只是这样游戏难度较大。此外，在听辨过程中，学生要说清楚做出判断的理由。

第 3 个活动是也是一个注重比较的观察活动。学生可以根据颜色深浅、气味轻重来做比较，对 3 杯水中酱油含量进行排序。教科书强调使用的是饮用水和可食用的酱油，这是为实验安全考虑。如果实验条件能够保障安全，也可以尝试用味觉来判断，但一般不建议这样操作。

第 4 个活动是挑出仿真水果。这个






3 往3杯饮用水中分别滴入不同量的酱油，按照颜色深浅排序。还可以用什么方法排序？ 活动手册

4 把仿真水果挑出来，有哪些方法？

研 讨

1. 运用感觉器官，我们可以做哪些方面的比较？

2. 同时运用多种感觉器官进行比较，有什么好处？

32

活动要综合运用多个感觉器官进行观察比较和分析判断。实验需要教师将一个仿真水果混在真水果之中，由学生综合运用远距离观察、近距离观察、看、闻、摸等方法。在每一次做出判断的时候，都要说明通过观察而做出判断的理由。

在后 3 个活动中，学生还是会使用想象来做出判断，此时教师要时刻提醒学生要用事实说话，不可靠想象做判断。

3. 研讨

研讨环节中的问题，是需要学生在学习活动中能够关注和思考的问题。第 1 个问题是“运用感觉器官，我们可以做哪些方面的比较？”这个问题在聚焦和探究环节中都有答案，如比颜色、比大小、比形状、比轻重、比软硬、比粗糙程度等。在这个环节中，更加强调的是“比较”，也就是观察之后的思维活动。这也提醒我们，要回顾 1 年级的“比较与测量”单元的学习给学生建立起来的比较的思维和方法。在科学研究活动中，观察与比较是非常基础且重要的方法。

第 2 个问题是“同时运用多种感觉器官进行比较，有什么好处？”在上一课的研讨环节就提出过类似问题。通过这节课的研究，学生不仅仅是通过眼睛看与多感官观察比较，而是要分别尝试各感官单独使用与多感官综合观察相比较。而这个比较的过程在本节课中陆续展开。通过比较，学生会发现，综合多感官的观察活动得到的信息比单一的感官观察要丰富得多，在对事物的观察判断上，会使用更多的事实作为依据。

（四）教学建议

1. 聚焦

教师根据本课第一页的图片，准备类似的文具，供学生进行比较。在此过程中，要让学生充分表达他们发现的不同之处。在学生表达过程中，教师要对学生的语言做出指导，要准确、完整。如，我发现签字笔和铅笔的颜色不同，材质也不同，一个是木头做的，一个是塑料做的。学生表达出不同点和观察发现的方法。

2. 探索

探索环节活动比较多，要说明的是，根据课时和学情，这 4 个活动可以有选择地

教育科学出版社

教育科学出版社

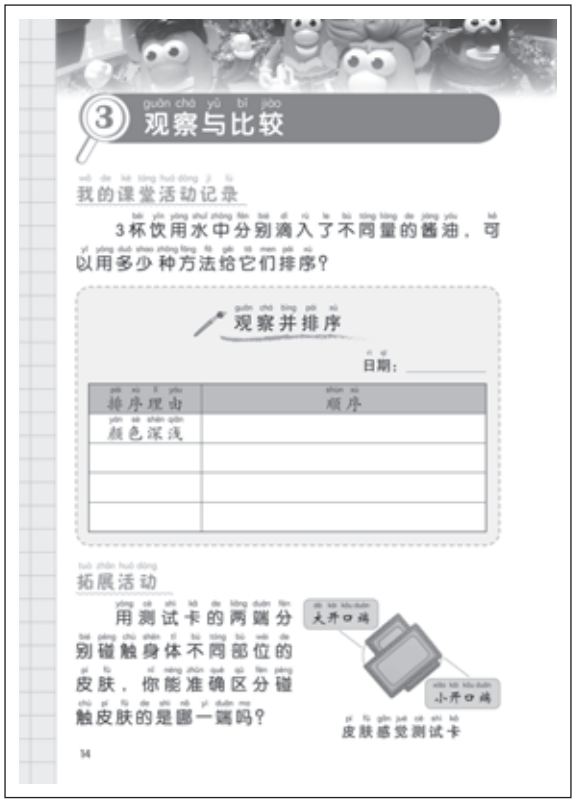
进行，也可以根据活动的目的，做出替换。听声音辨物体的活动需要教师准备的材料比较多，需要注意的是，所有用于辨别的物体都需教师事先试用，要保证这个物体能够顺利地掉落进塑料桶，每次发出的声音差异不会过小，以利于学生辨别。此外，活动前是否知道都有哪些物品将决定游戏的难度，事先不知道的难度最大，教师可以灵活处理。游戏中，教师可以组织学生谈谈辨别过程中的窍门，例如，反复听、对比听等。

第 3 个活动中，3 杯水要贴好标签，便于学生描述和记录。教师要注意食品安全，在有充分卫生保证的情况下，可以用舌尝；不能保证的话，要避免舌尝活动，特别要提醒学生不要尝。在准备这个活动的过程中，建议教师事先为每组学生准备好酱油溶液，便于控制酱油的量。

第 4 个活动是找出仿真水果，这是一个比较复杂的活动，建议集体进行。首先全体学生远距离观察，通过眼睛看来判断，然后逐步发展为近距离看、手摸、鼻闻等观察方法。在这个过程中，学生还是会仅仅根据眼睛看就做出判断，而这些判断往往掺杂着想象。教师需要反复强调要用“事实说话”，用观察到的最有效的证据来判断，最终促使学生综合使用多种感觉器官完成最终的判断。建议在准备材料的时候，要有一个与仿真水果品种一样的真水果，以加大辨识的难度，让活动更具有挑战性、趣味性。

3. 研讨

教师要对研讨环节的问题做出事先的准备，在聚焦和探索环节中，教师就要有意识地引导学生关注综合使用感觉器官的优势，让学生多多比较、多谈感受、带着问题投入到观察活动中。



（五）学生活动手册说明

（1）观察比较是本节课的重点，学生活动手册的活动记录也是围绕这个重点展开的。

观察并排序活动。

- 观察 3 杯饮用水中酱油多少的活动，需要教师提前准备好实验材料，根据酱油多少，做好同样的编号。
- 首先按照颜色排序，组内每位同学都要说说自己的看法，然后再将排序填写在表格中。
- 最后请学生思考还有哪些方法能


皮肤感觉测试

日期：

碰触部位	是否有感觉	大开口端	小开口端
手心			
手背			
手臂			
肘部			
腹部			
背部			
膝部			
大腿			
小腿			
脚面			

15

够用于观察比较，并将比较的结果填写在表格中。

（2）皮肤感觉测试。

人体不同部位的皮肤敏感度是不同的，手掌和面部皮肤最为敏感。这个活动可以让学生通过比较的方法发现哪里的皮肤敏感、哪里的皮肤不敏感。

皮肤感觉测试卡可以用两张硬一些的卡纸或扑克牌、名片、银行卡等物品来制作。将两张卡纸交错摆放成“X”形，一边开口大些，一边开口小一些，粘贴牢固即可。

选择一位同学的某一处皮肤，请另一位同学依次用测试卡开口大的一边和开口小的一边碰触，如果能够准确感受到开口的大小，就在相对应的格里画“√”，不能的则画“×”。测试可以反复多次进行。

根据活动统计，可以最终找到皮肤最敏感的部位。

活动中要注意安全，测试卡不要使用有尖角的卡片，而要使用圆角卡片。要选择没有体表损伤和疾病的皮肤进行测试，提醒学生用力不要过重，轻轻碰触即可。

第 4 课　测试反应快慢

（一）背景和教学目标

在学生生活中，很多的游戏活动都是建立在人体条件反射的生理基础上的。在游戏中，感觉器官接收信息，通过神经将信息传递给神经中枢，神经中枢做出反馈后，神经将信号传递给指定的身体部位做出相应的反应。在此过程中，感觉器官起到了重要的作用。本节课将围绕人体对外界刺激的反应，展开游戏活动，让学生发现，感觉器官在接收游戏信息后，身体会做出相应的反应。这个过程需要时间，反复训练可以缩短这个时间。

本节课中，学生将开展抓尺子的游戏，通过记录抓住尺子的次数，比较出自己反应速度的快慢。通过记录抓尺子的位置信息，比较出反复练习后反应速度的提升。本节课学生将初步尝试简单的数据分析。

教育科学出版社

教育科学出版社

科学概念目标

- 感觉器官能帮助我们做出反应。
- 反复的训练能够提升反应的速度。

科学探究目标

- 通过简单的数据比较，可以发现我们反应速度的变化。

科学态度目标

- 能够积极投入到研究活动中，保持好奇心和兴趣。

科学、技术、社会与环境目标

- 体会数据处理作为一种技术手段，可以为研究问题提供方便。

（二）教学准备

为学生准备：反应速度尺一把。

教师准备：学生实验器材一套、班级记录表。

（三）教科书解读

本节共 3 页，分为 3 个部分。

1. 聚焦

有不少游戏都是比较反应速度的，学生需要依靠感觉器官收集信息，并快速地做出肢体反应。在聚焦活动中，请学生说说自己曾经玩过的游戏，课上可以再次玩一玩。通过游戏体验，学生相互交流游戏中的方法和经验。这其中相关的经验交流都在回答聚焦中的问题“在这类游戏中，我们用到了哪些感觉器官？”翻拍手的游戏主要用到了视觉、听觉和触觉，而接下来要进行的抓尺子游戏运用最多的是视觉。



2. 探索

这个环节的主要活动是“抓尺子”游戏。

该活动可分 3 步开展。第 1 步是做好“抓尺子”的准备动作，在此过程中教师要讲清游戏规则。第 2 步是初步学习游戏，只要求能够抓住尺子，“比一

教育科学出版社


探索

做一个“反应速度尺”，玩“抓尺子”游戏。

1 比一比谁抓住的次数多。 活动手册

34


2 把每次抓住部位的分数记录下来。比一比谁的得分多。 活动手册

研讨

1. 我们玩“抓尺子”游戏时用到了哪些感觉器官？
2. 说说我们提高游戏得分的方法。

35

比谁抓住的次数多”。通过游戏的数据统计表现出每个学生的观察及反应速度是不同的。第 3 步是正式比赛，要求把每一次得到的分数记录下来。通过游戏可以表现出，每个学生在游戏过程中抓住尺子的次数在增多，反应速度也在加快。

这个游戏可以在课上反复进行，让学生有多次训练的可能。人反复做一件事情的过程也是训练观察及反应速度的过程。在反复的强化训练中，反应速度会有一定的提升。这些表现将会在游戏数据记录中表现出来。

3. 研讨

研讨环节讨论的话题也将是在游戏过程中需要学生思考的问题，带着问题投入游戏中，学生会发现很多有规律的现象。

“我们玩‘抓尺子’游戏时用到了哪些感觉器官？”这个问题指向感觉器官收集周围信息的作用，而且伴随游戏的熟练和技巧的积累，学生除了认识到眼睛的作用以外，还有可能提出来听觉和触觉的作用。总之，综合使用感觉器官，会帮助人获取更丰富的信息用以比较分析和判断。

“说说你提高游戏得分的方法”在游戏过程中会被反复提到，教师需要在游戏的不同进程中请学生谈谈自己的感受，以强化综合使用感觉器官的优势。

（四）教学建议

1. 聚焦

本节课主要依托游戏活动来测试学生综合运用感觉器官进行观察和反应快慢。游戏是研究实践的主体，游戏中的

数据统计是研究活动的支撑。在聚焦环节，教师要组织学生玩翻拍手的游戏，在时间充裕的情况下，还可以再玩玩其他体现反应速度的游戏。通过玩游戏，请学生谈谈自身感受，回答教材中的问题。

“聚焦”部分选择的游戏活动也可以因地制宜，选择学生熟悉的游戏，这样能够节省时间、提升效率。

翻拍手游戏方法：

游戏分为进攻方和防守方，进攻方要努力寻找机会拍击对方手背，防守方要时刻观察对方动作，在对方进攻时快速做出躲避动作。进攻拍击到对方和成功躲避都是优胜的表现。优胜次数的多少决定最终的胜负。

防守方手心向下，与进攻方手心相对。游戏开始后，进攻方可随时做出翻手动作去拍击防守方的手背。翻手进攻动作每次只能做一下，如果没有击中，则双方交换攻防。防守方在进攻方没有做出进攻动作之前，不能有任何躲避动作出现，更不能有任何阻拦进攻方的动作，如握住进攻方的手、用力压住进攻方的手等。

2. 探索

“抓尺子”的游戏过程要做好以下几点。

（1）讲清游戏方法。教师可以采用演示的方法，直观地介绍游戏方法。

（2）关注游戏活动的记录和分析。游戏是研究的载体，数据是研究的支撑。游戏中学生的感悟或者说游戏窍门的获取要有数据的支撑。游戏水平的提升及学生自己总结出的窍门都要有数据支持。在游戏前，教师要介绍记录单的记录方法。在游戏中，教师要时刻提醒学生要完成记录，养成记录的习惯。在游戏后，教师要给学生数抓住尺子的次数和算得分的时间，让他们利用一段时间来处理这些数据，来证明自己的输赢，来证明自己获得的游戏窍门的有效性。

“抓尺子”游戏方法：

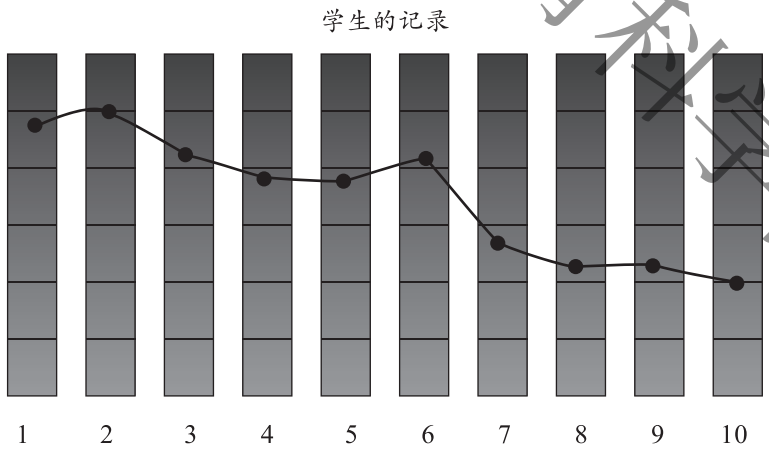
游戏分为抓尺子和放尺子两方。首先要做好准备动作。放尺子一方用拇指和食指捏住尺子“零”分一端，让尺子自然下垂，保持静止；抓尺子一方手放在尺子下端，手部虎口张开，不能接触尺子，也不能高于尺子下端。

在做好准备动作后，放尺子一方可随时放开尺子，抓尺子一方要迅速抓住尺子，并且要尽可能地抓住尺子靠近下端的地方，以获得较多的积分。在规定次数内，积分多者为胜。

在“抓尺子”的游戏中，因为低年级学生分析数据的能力不高，相对抽象的数据呈现和整理会阻碍学生们的思考，此时需要教师创造性地设计记录的方法。下图就是一种直观的记录方式。把测试尺画在记录单上，让学生根据抓握尺子的位置在记录单上描点，这就形成了一个简单的数据统计图表。通过反复游戏和记录，记录中就会表现出抓的反应速度在加快的变化趋势。这种记录方法直观、简洁，有利于学生展开分析。

教育科学出版社

教育科学出版社



3. 研讨

教师务必要将研讨环节中的问题看作研究过程中随时要引发思考的问题。教师要善于收集与这些问题有关的学生的表现，这些信息都会回归到学生自己身上，用于启发他们思考。

由于在本节课中，学生都沉浸在游戏之中，建议教师在组织讨论时不要脱离这个游戏的情境。探讨游戏的窍门，就是在研讨观察和反应速度提升的原因，所以用“游戏的窍门”作为讨论的主题就比谈找原因、找规律更利于学生理解和接受。


4 测试反应快慢

我的课堂活动记录

抓住尺子画“√”

日期：

姓名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

分数记录

日期：

姓名	1	2	3	4	5	总分

16

（五）学生活动手册说明

本节课的活动手册记录的内容可以看作“抓尺子”游戏的计分盘，记录了每一次游戏的成绩。这些成绩反映了学生观察和反应速度的差异，以及通过反复游戏训练后观察与反应速度提升的变化。

在记录的指导上，建议教师在学生记录前，利用幻灯片或者板书首先做出一个示范，帮助学生学会看表格和填写表格。

在记录分数的过程中，学生可能遇到的最大困难是每次成绩的累加。低年级的学生口算能力有限，即便是简单的一位数连加，学生也需要较长的时间来完成。在教学中，教师要给予学生足够的时间完成数据的计算。另外，在游戏

指导过程中，教师应提示学生每完成一次游戏，就把累加的分数计算出来，避免累积在一起，增加数据统计的难度。

第 5 课　发现生长

（一）背景和教学目标

从出生到小学阶段，学生经历了一个生长发育阶段，身体变化很大。进入小学阶段，学生从入学到小学毕业又要经历六年的时间，这段时间学生的身体变化也会十分明显。2 年级的学生面对自己身体的生长，既能够看到之前的发展，也能够为今后的生长做出必要的准备。儿童和青少年时期是身体发育的重要时期，健康生活的意识也需要在这个时间段内逐步养成。对于学生健康意识的培养，我们希望学生能够做到“对以往生活的回顾，对未来生活的企划”。当学生在高年级进一步了解身体的生长发育的问题时，能够利用在此时积累下来的经验和认识。

在本节课中，教师要带领学生做的活动是一起回顾 2 年级以前的身体生长，让学生发现自己身体的变化。在学习过程中，学生将有机会去寻找自己从小到大的生长发育的痕迹。小时候的衣服、照片、生长记录、家长的回忆都将是学生要收集的信息。

科学概念目标

- 从出生到现在，我们都在不断地生长。

科学探究目标

- 能够通过比较、测量，知道身体在生长变化。

科学态度目标

- 能够如实讲述自己的身体变化。
- 能够尝试从不同的角度观察和发现自己的身体变化。

科学、技术、社会和环境目标

- 能够关心自己和他人，我们都有着生长发育的过程。

（二）教学准备

为学生准备：能够证明自己长大的照片、衣服、用具、生长记录表等物品。
教师准备：收集与学生相同的信息。

（三）教科书解读

本课共 3 页，分为 4 个部分。

1. 聚焦

这一部分教科书通过文字直接表达了从出生到学生现在这个年龄，人体一直在生

教育科学出版社

教育科学出版社





长。教科书中的照片也与这段文字相匹配，放置了相应的照片。通过“聚焦”环节，表明了活动的主题，同时也表达了本环节将要交流的问题，“你注意过自己的身体变化吗？”为后续的研究做好铺垫。

2. 探索

基于前面“你注意过自己的身体变化吗？”这个问题，教科书在这个部分呈现出来三个话题，从比较、测量的角度供学生调查自己生长变化的信息。

“怎样证明我们的身体在一年一年地生长？”这个问题的提出，是希望学生通过比较的方式来证明自己的变化。教科书提供了如下几种例证，衣服的大小变化、身体外貌的变化、行动能力的变化、“身体发育记录表”中数据的变化、牙齿的变化。在实际教学中，方式方法还可以多样化。

“计算一下，我们的体重和身高比出生时增加了多少？”这个活动是在之前比较的基础上进行的一个测量和计算的活动，通过数据的差异来表现身体的变化。

“我们的身体每天都在生长变化吗？”在这个活动中，学生将会关注到身体生长时变化比较明显的部位，如指甲、头发等。尽管指甲和头发的生长与身体发育是有差异的，但是这个稍显快速的变化能够帮助学生认识人体身高、体重等缓慢生长的过程。

3. 研讨

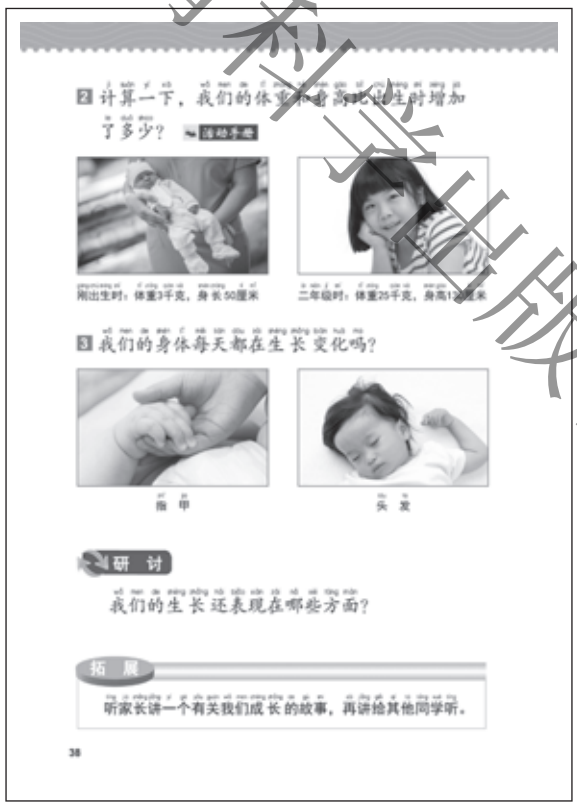
研讨的话题是“我们的生长还表现在哪些方面？”该话题将学生的思考引向更加多样的方向。当然，研讨的问题依旧是要自始至终贯穿整个研究活动

教育科学出版社

的，不是仅仅在最后提出。

4. 拓展

家长见证了孩子生长全过程，可以说是能证实孩子生长的“证人”，孩子生长的过程，家长应该是最为关注的人，同时也是最关注孩子“健康成长”的人。请学生倾听家长的回忆，一方面能够在更多方面补充对自己之前生长发育的认识，另一方面也让学生感受到自己的生长是受到家长时时刻刻关注的，家长希望自己的孩子健康长大。


2 计算一下，我们的体重和身高比出生时增加了多少？ 活动手册

刚出生时：体重3千克，身长50厘米

二年级时：体重25千克，身高130厘米

3 我们的身体每天都在生长变化吗？

指甲

头发

研 讨

我们的生长还表现在哪些方面？

拓 展

听家长讲一个有关我们成长的故事，再讲给其他同学听。

38

（四）教学建议

在本节课教学之初，教师务必要调查教学班中有无离异家庭或者父母早亡的家庭。如果有这样的情况，教学中不要使用“父母”这个词，要使用“家庭长辈”来替代，避免触及孩子情感脆弱的一面，造成心理上的不安全感。

1. 聚焦

在本节课中，学生能够从不同角度证明自己身体的生长变化，这是一个核心活动。从“聚焦”环节，教师要以开放的态度来听取学生的想法。教师可采用头脑风暴的方式，让学生说出对自己身体生长的最直接的认识；还可让学生自己将想法写在纸上，然后分别贴在黑板上或者班级记录表上，互相启发思考。

2. 探索

在这个环节，学生需要从各方面举例，这需要事先做一些准备工作。在上节课结束时，教师可以将这个研究话题讲给学生，请学生在家里收集各种有用的信息，带到课上来使用。收集哪些信息，需要教师给学生一个指导。如果上节课有富余时间，前面的“聚焦”环节就可以提前完成。根据学生提出的想法，教师给出准备建议，如衣服、照片、生长记录等，可以请学生准备好带来。

衣服：建议学生带一件最具有代表性的衣服即可，因为过多的衣服会导致教学难以组织。

照片：建议请家长代发电子版照片，以方便展示。

身体发育记录：这种资料可能不多，建议学生将信息记录下来，带到课上即可，不必将原件带来，以免丢失损坏。

其他各种资料的收集可以让学生多样化处理，如果家长能够协助孩子收集信息就

教育科学出版社

更好了。教师要留意倾听学生在准备这些资料时，家长是否表达出对此事的关心，有可能家长为此说的一些话就是在表达对孩子生长的回顾和期盼。对家长的这种表达要充分利用，因为其中的关心都是基于“健康成长”意愿的。

在计算身高、体重变化的活动中，教师可以帮助学生计算，如果有学生没有记住此时的身高、体重，教师还可以准备好测量工具，课上直接为学生进行测量。

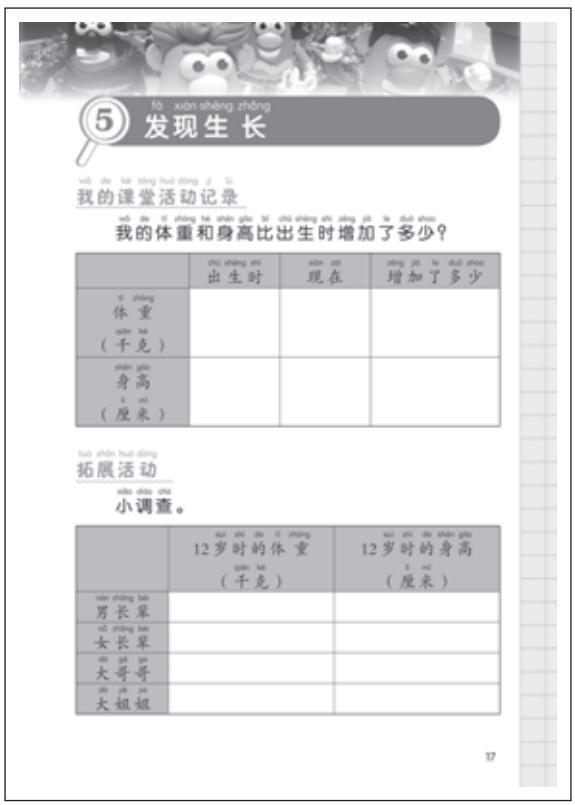
在讨论身体指甲、头发的生长时，不必纠结于精准的时间和长度，更多的是让学生意识到这些部分在每天发生着变化。可以让学生回忆一下：几天前剪了指甲？多久会剪一次头发？

3. 研讨

研讨活动中的问题是贯穿教学始终的，建议教师要在各个环节引导学生多方面、多角度地观察发现自己的生长变化。可以引导学生从身体力量、记忆力、反应速度、学习能力等不同方面提出，但要注意用证据说话。

4. 拓展

孩子的健康成长是家长最大的期望。在家长面前，谈及孩子的成长，话题都会聚焦到“健康”这个词。组织学生与家长的交流活动，主要目的是让学生感受到家长对自己健康成长的那种期待，为下一节课学生对未来健康成长的期盼做准备。教师可以印制一个表单，请家长将孩子的成长小故事写一写，也可以请家长提出自己对孩子成长的希望。


5 发现生长

我的课堂活动记录

我的体重和身高比出生时增加了多少？

	出生时	现在	增加了多少
体重（千克）			
身高（厘米）			

拓展活动

小调查。

	12岁时的体重（千克）	12岁时的身高（厘米）
男长辈		
女长辈		
大哥哥		
大姐姐		

17

（五）学生活动手册说明

本节课和第 6 课呈现的是学生对以往生长的回顾和对未来健康生长的期盼。在活动手册的设计上，也为这两节课学习的连贯性做了准备，教师可以按照要求完成活动的组织。

在课堂活动记录中，需要记录学生出生时和现在的身高、体重，还要记录增长的数量。在这个活动中，如果有具体的出生数据可直接使用，如果没有，可以使用新生儿的平均身长和体重来替代。新生儿出生时平均体重为 3000 克，正常范围为 2500 ~ 4000 克，身长在 50 厘米左右。学生现在的身高、体重数据可以使用最近一次体检的数据，也可以准备测量工具在课上进行测量。“增加了多少”的数据计算，可以由教师协助

进行，或者提供计算器帮助学生计算。

拓展活动需要做一个小调查，这个活动是为第 6 课准备的。为了使学生能够有依据地预测自己 6 年级时的身高、体重，需要学生利用这个调查表做相关数据的采集。长辈指的是有血缘关系的人，哥哥、姐姐可以是有血缘关系的人，也可以是学校六年级的学长。

第 6 课　身体的“时间胶囊”

（一）背景和教学目标

身体的“时间胶囊”这个活动，就像是学生的“成人礼”，有着一种仪式感。学生将写有对自己生长期待的记录单封装起来，装在一个叫作“时间胶囊”的容器中，期待四年后的再一次打开。而在这四年中，学生将努力健康地成长。

在这样的活动中，我们希望学生能够展开“对未来生活的企划”。尽管 2 年级的学生还不会有多么完整的规划，也不会有完善的健康意识，但是我们需要想到的是，四年以后他们已经成为 12 岁的少年，那时他们已经开始有能力、有意识对今后的生活提出自己的希望，做好自己简单的规划。而在那时再次打开四年前充满童趣的畅想、充满希望的期盼时，学生会再次回顾这四年来自己的成长，并做出自我评价。而生命即将面临的下一个成长阶段也将开始，“健康的生活”将延续下去，在孩子们的心中逐渐建立起成长、健康的意识。

在本节课中，学生将有机会根据目前自身的发育信息，并结合长辈或者哥哥、姐姐的成长信息，为自己在 6 年级毕业时的身体状况做出预测。学生将这些预测写下来，封装起来，等待四年后打开，与自己那时真实的身体状况相比对，回顾并评价自己这段时间的生长。

第 5 和第 6 课尽管在课程标准的内容上没有具体要求，但是我们需要思考的是，健康生活的意识培养需要的是伴随成长的思考和对未来的期望，绝不是面对终结的悔过。所以，在低年级阶段安排这个内容是为了让学生在高年级阶段经历一个认识的发生、发展的过程。抓住这个阶段施以影响，在 6 年级时，我们将会再有一次回顾和展望的机会。我们希望学生的健康意识是来自“对以往生活的回顾，对未来生活的企划”。

科学概念目标

- 在今后的一段时间里，我们会不断地生长。

科学探究目标

- 能够通过对长辈、哥哥姐姐们身体生长情况的了解，推测自己身体的生长变化情况。

教育科学出版社

教育科学出版社





科学态度目标

- 能够关注未来身体的生长，认同健康生活是自己的责任。

科学、技术、社会和环境目标

- 能够关心自己和他人，理解我们都有着生长发育的过程。

（二）教学准备

为学生准备：生长信息记录单。

教师准备：能够封装全体学生“生长信息记录单”的容器。

（三）教科书解读

本节课共 3 页，分为 3 个部分。

1. 聚焦

在这个活动中，教科书直接通过文字表明了活动的主题和要做的内容。在这个活动中，学生需要收集自己现在的身体信息，如果这些信息在之前的学习中收集过，可以直接使用。同时要预测四年后（6 年级）的身体信息。这该怎么做？在“探索”环节教科书做出了说明。

2. 探索

首先，学生需明确“时间胶囊”中将要存放的信息种类。这其中将包括在之前学习中已经获得的身高、体重等信息，这些信息可以通过体检记录获取。当然，信息还可以包括更加广泛的内容，如照片、跑步速度、手臂力量等。

其次，对于一些还没有获取的信息，课上可以进行测量或者体检。

最后，学生对四年后身体生长的预测。这个活动需要学生有依据地提出自己的想法。在之前的学生活动手册中，做过对长辈、哥哥、姐姐的调查，获取

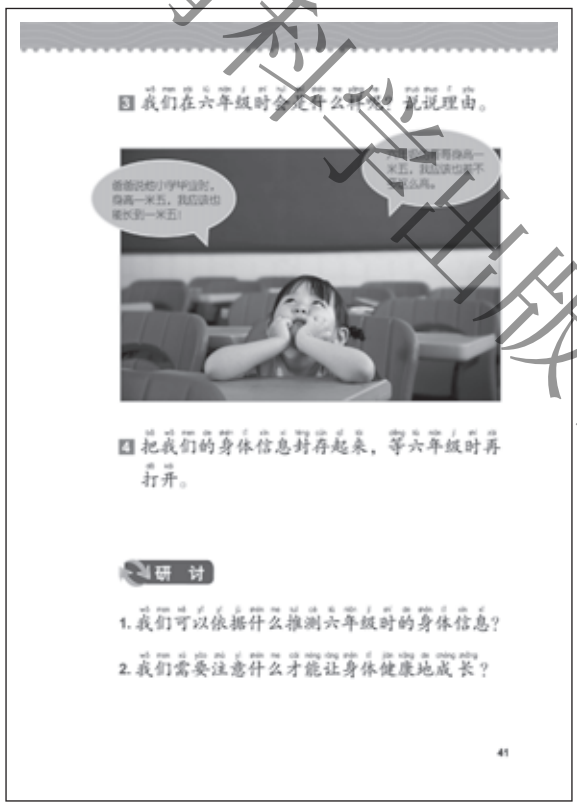
教育科学出版社

了他们在 12 岁左右的身高、体重信息，这些可以作为推测的依据。

学生完成这些信息的收集后，再完成各自的信息记录单，并由教师协助封存在“时间胶囊”中。

3. 研讨

开展研讨活动时需要注意的是，研讨问题需要在活动过程中就提出来，供学生思考。教科书提出两个问题，第 1 个问题指向对未来身体生长的推测的依据；第 2 个问题指向的是希望学生为今后几年健康成长做好思想和行动上的准备。


3 我们在六年级时会是什么样？说说理由。

爸爸说他小学毕业时，身高一米五，我应该也能长到一米五！

我有你高一米五，我应该也不会这么高。

4 把我们的身体信息封存起来，等六年级时再打开。

研 讨

1. 我们可以依据什么推测六年级时的身体信息？

2. 我们需要注意什么才能让身体健康地成长？

41

（四）教学建议

1. 聚焦

在教学准备的过程中，教师需要找一个容器，能够作为“时间胶囊”使用。这个容器要能够装下所有学生的生长信息记录单，外形可以适当做一些美化。教师还要想好“时间胶囊”的存储，希望在四年以后，能够让学生打开自己的记录，回顾自己当初稚嫩而又有理想的期盼。

在教学过程中，教师要讲清楚这个活动的过程和方法，特别要强调“要在四年以后才会再次打开”，希望学生能认真地对待自己的记录，认真地对待这四年中的自己。

2. 探索

在这个板块中，整体活动分为两个部分：现在信息的收集和未来信息的推测。

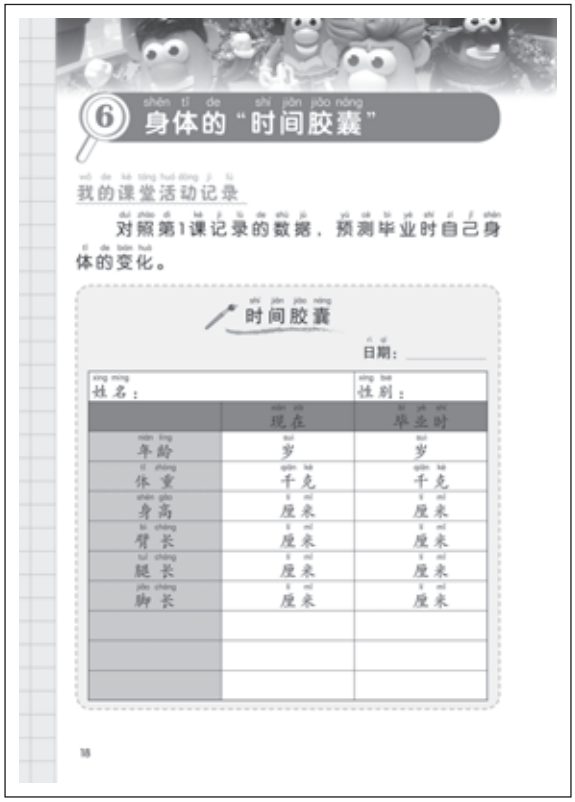
现在信息的收集，一方面是记录已有的信息，如身高、体重等信息在之前的学习中已经收集过，近期的学生体检信息也可以作为信息的来源使用；另一方面是更加开放的信息收集，如力量、速度、各种能力等都可以纳入现有信息之中。

未来信息的推测，重点在于推测的依据。学生可以根据与自己有亲缘关系的长辈还有哥哥、姐姐来推测，也可以通过学校 6 年级的学长的信息来推测。在这个过程中，教师要关注或者有意识地引发学生对自己未来的生长发育提出建议，如希望自己长高、要加强身体锻炼等。

3. 研讨

研讨活动共有两个问题。第 1 个问题指向了推测的依据，这个问题在学生展开推测的时候就要提出，并时时提醒学生要关注。依据来自多个方面，需要学生说清楚。第 2 个问题直接指向了要学生关注今后身体的健康成长。作为低年级的学生，他们能

教育科学出版社





够讲述的健康生活方式不会很多。在他们提出要在饮食、运动、睡眠等方面注意健康后，教师可以有针对性地具体加以指导，诸如饮食的多样化利于营养的全面获取，运动量的保证有利于身体的生长，充足的睡眠对于大脑发育的积极作用等。

最后，教师需要创设一个“时间胶囊”装箱、封闭保存的小仪式，让学生记住这个活动，养成健康成长的意识，期待四年后开启这个“时间胶囊”，再次回顾自己的生长变化情况。

（五）学生活动手册说明

学生手册分为两个部分，第一部分是个人信息记录。在这个记录中，学生可以有选择地记录，也可以增加记录内容，“现在”的信息需要真实，“毕业时”的信息需要有依据，缺乏依据的信息可以不写，或者替换掉。

身体各部分的长度信息可以使用皮尺测量，教学中需要教师做出指导，测量方式和测量位置可以适当简化。臂长可以测量手腕（桡骨茎突）至肩头（肩峰）的长度；腿长可以测量踝骨到胯骨突出的那块骨（髂前上棘）的长度，也可以测量地面到大腿根部的长度。

“留言：给长大后的自己”这个活动需要学生先说说自己的想法，可以采用小组讨论的形式互相启发，然后用文字或者画图的方式在记录中呈现，也可以请家长和学生共同完成这个内容。

教育科学出版社

四、参考资料

视　　觉

在人体的感觉功能中，视觉大概算最重要的了。靠着眼睛和大脑的配合工作，你才能看到东西。眼球前部表面的角膜，能使光线折射。光线通过眼球晶状体的聚焦，在你眼球后部的视网膜上，构成物像。但是，这物像是上下颠倒的！视网膜内的神经细胞，把信息送到大脑，大脑再将信息进行调整，这样，你看到的东西，上下位置就恢复过来。

听　　觉

在人体的感觉功能中，听觉是其中一种。人的耳朵很重要，也很灵敏：耳朵听到声音，把信息传给大脑。声音用波的形式，在空气中传播。人的外耳——头部两侧那两片形状像贝壳的耳郭，收集声波，然后沿外耳道往里传送。这些声波撞击鼓膜，使鼓膜振动。中耳和内耳，把鼓膜振动转化成电子信号，大脑接收到这些信号后，便会对它们进行整理和识别。

嗅觉与味觉

和其他哺乳动物一样，人也以味觉和嗅觉控制进入消化系统的食物。有毒、腐败或陌生的食物和饮料常会有恶臭、异味，嗅觉或味觉会让人们打消吃它们的念头。遇上空气混浊、有烟味及其他危险状况时，嗅觉也是很好的预警系统。除了示警功能，它们还是人们感受欢愉的泉源。嗅觉能捕捉青草、香料和香水的芬芳，而味觉可以让人享受佳肴。嗅觉与味觉属于化学感官。鼻子和舌头能侦测出物质中的化学分子，无论是空气中飘浮的气味分子，还是食物和饮料中的味道分子都难不倒它们。只要感受到化学物质，鼻子顶端和舌头表面的感受器细胞便会产生神经信号，传达到大脑嗅觉和味觉中心做进一步分析。在嗅觉与味觉的密切合作下，我们才能在用餐时充分享受美味。