



九年义务教育五年制小学

自然 教师教学用书

第八册



人民教育出版社



九年义务教育五年制小学自然第八册

教师教学用书

人民教育出版社生物自然室
北京市教育局教学研究部 编著
天津市教育教研室

人民教育出版社

顾 问 胡克英 刘默耕
主 编 李培实
副 主 编 靳爱香 赵连增
编写人员 王 岳 殷志杰 蔡 矛 王大光 应 飞
苏效民 徐 栋 朱长德 刘宗起 路培琦
责任编辑 殷志杰
审 订 者 安名勋 汤世雄 赵陆一 刘意竹
封面设计 刘承汉

九年义务教育五年制小学自然第八册

教师教学用书

人民教育出版社生物自然室
北京市教育局教学研究部 编著
天津市教育教研室

*

人 民 教 育 出 版 社 出 版
(北京沙滩后街55号 邮编:100009)

网址: <http://www.pep.com.cn>

黑 龙 江 省 出 版 总 社 重 印
黑 龙 江 省 新 华 书 店 发 行
哈 尔 滨 市 龙 华 印 刷 厂 印 装

*

开本:787毫米×1092毫米 1/16 印张:9.75 字数:163 000

2001年5月第2版 2005年12月黑龙江第10次印刷

印数:1 822(2006春)

ISBN 7-107-11729-7
G·4839(课) 定价:4.66元

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究
如发现印、装质量问题,影响阅读,请与当地新华书店或印厂联系调换。
地址:哈尔滨市南岗区学府路83号 电话:86663530 邮编:150086

说 明

九年义务教育小学自然教材是以教科书为基础的系列教材,品种除教科书以外,同时供应的有教师教学用书、挂图、投影片、学具等。它有五年制和六年制两套,分别供两种学制的学校使用。

一、关于教科书

这套小学自然教科书是根据国家教委颁发的《九年义务教育全日制小学自然教学大纲(试用)》,在总结建国以来人民教育出版社编写的七套自然教材和研究国外的小学科学(或理科)教材,以及调查研究小学实际的基础上编写的。新教科书力求体现以下思想:

1. 从本学科的特点出发,贯彻德智体全面发展的教育方针,为提高整个民族的科学素质打下基础。德育方面着重加强爱国主义教育、科学自然观教育和科学态度教育。体育方面加强卫生保健教育。此外,还向学生进行劳动教育和美育。

2. 遵循儿童的生理、心理特点选择教学内容,注重内容的趣味性和实践性。首先,选择的教学内容大多是常见的、儿童感兴趣的。例如虫鱼鸟兽、花草树木、风云雨雪、声光电磁、日月星辰等方面的知识,它们都是儿童非常渴望了解的知识。其次,选择的教学内容大多是儿童能够亲自进行观察、实验和操作的,例如根、茎、叶、花、果实、种子的外部形态、水的物理性质、机械的作用、电和磁的性质等,都是适于儿童通过观察、实验进行的教学内容;不倒翁、小天平、小制作、种花、种大蒜等种植活动,养金鱼、养蝌蚪等饲养活动,都是便于儿童亲自动手的教学内容。

3. 贯彻理论联系实际的原则,加强与生活、生产、社会实际的联系。在儿童接受能力允许的条件下,新教科书在阐明自然规律和概念时,尽可能多地联系生活、生产、社会实际,例如在低年级教科书中用图说明天气变化与人类生活、生产的关系,在中年级教科书中讲热胀冷缩现象时联系到人们在生产生活中对这一规律的应用,以便学生理解、巩固和迁移所学的知识。

4. 遵循儿童身心发展的规律,处理好内容的深度广度,做到难易适度,分量适当。例如低年级教科书每课一般限制在三面以内,这有利于教师安排教学和改进教学方法,学生也学得积极愉快。

5. 注意发展儿童的智力,培养儿童的能力。新教科书继承了现行教科书注重能力培养

的优点,并进一步明确了本学科中各项能力培养的要求、方法和途径,制定了能力的结构体系。例如在观察能力方面,低年级着重进行感官训练,学会有目的的观察,按顺序的观察,到中、高年级再学习长期的系统的观察和定量观察,并培养观察记录的能力,这能使能力培养循序渐进,避免盲目性,收到更好的教学效果。

6. 注意本学科各年级教材之间的纵向联系,与小学其他各门学科之间的横向联系。例如在中、高年级教科书中都增加了定量观察的内容,使儿童在数学课中学到的抽象的测量知识得到实际运用,这不但可以使知识之间的衔接、分工、配合得到加强,还可以避免与其他学科的不必要的重复,也有利于减少某些教材的难度。

二、关于教师教学用书

本套教材的教师教学用书是按大多数教师的水平,以课为单位编写的。每课一般由六部分组成:

第一部分“课文说明”,阐明该课的编写意图,基本思路,并对教材进行分析,包括对图的解释、问题的答案等。

第二部分“目的要求”,提出该课在知识方面,能力方面,德育、体育、美育、劳动教育方面要求达到的目标。

第三部分“课前准备”,提出该课要求教师和学生课前准备的教具、材料及其数量。

第四部分“教学过程”,比较详细地对整个教学过程进行了设计,包括导入新课、学习新课、巩固应用、布置作业四个环节。由于各地各校的实际情况不同,师生的水平有差异,具体的教学方法不可能完全相同,因此所提供的教学过程设计仅供参考,教师应根据实际情况进行修改、补充或重新设计。

第五部分“参考资料”,只提供少量的、必要的、针对性强的参考资料,如名词、术语、概念的解释,仪器的使用和保养,小制作,小动物的饲养方法,科技发明史等。因此,参考资料不是每课必有。

从第二部分到第五部分,在书的右方留有空白,教师可以在这空白处写上自己对上这一课的补充或修改意见,因此教师教学用书可以作为教师备课的笔记本。

第六部分“课后小记”,供教师上完课后进行简单的小结,可以把上该课的优点肯定下来,并记下需要改进和提高的地方。

三、关于高年级教科书

教科书分低、中、高三个年级段。五年制的高年级为四、五年级,使用的教科书是五年制小学教科书自然第七、八、九、十册。六年制的高年级为五、六年级,使用的教科书是六年制小学教科书自然第九、十、十一、十二册。

高年级教科书是在低、中年级教科书的基础上编写的,并充分考虑到高年级学生的年龄特征,在内容和形式上具有以下特点:

1. 所选取的内容多是指导学生认识各种自然事物之间的内在联系、变化规律和原因。例如：水的三态变化与温度之间的联系，气温变化与太阳高度变化之间的联系，电磁铁磁力大小与电池多少、线圈匝数之间的联系，植物与环境的联系，动物与环境的联系，各种生物之间的食物联系和内部结构方面的联系，水、土、植物、人之间的联系，古代生物与现代生物之间的联系，人体内部器官之间的联系；水的三态变化规律，弹性、摩擦、反冲等现象的规律，平面镜成像、凸透镜成像的规律，简单机械的省力与费力的规律，振动发声的规律；雷电的成因，地层的成因，火山和地震的成因，卵石的成因，昼夜的成因，月相的成因，日食和月食的成因。这些内容能使学生对自然界的认识更加深入、更加广泛，并能使学生的认知能力得到进一步的锻炼和发展；这些内容还是向学生进行科学自然观教育、科学态度教育和卫生保健教育的好素材，可以使学生在思想、身体发展方面有进一步的收获。

2. 课文思路以指导学生自己探究各种自然秘密为主。其中探究各种自然变化规律、原因的课文，多采用“问题——观察实验——思考——结论——应用”或“问题——假设——观察实验——结论——应用”的结构。探究各种自然事物之间内在联系的课文，多采用“问题——分析——综合——应用”的结构，即首先从学生熟悉的事物中提出一个问题，然后指导学生通过观察、实验、思考等方法对事物的各个方面分别进行研究，之后再把分别研究的结果综合起来形成结论，最后引导学生应用所学的知识或方法解决一些实际问题。以培养学生观察、实验、栽培、制作等技能为主要内容的课文，则多采用“认识构造、原理、方法——分步操作——反复练习”的结构，从而更有利于学生技能的形成。

3. 根据自然教学的特点，高年级的课文仍然比较精炼；为了提高学生的学习兴趣、增加学生的感性知识、启发学生的思考，插图、摄影仍占有比较大的篇幅。

四、关于第八册教科书

第八册教科书共有 22 课，其中第 4 课是选学课。

从知识上说，可以分为六个方面：

1. 电：在低、中年级学习了摩擦起电、电路等知识的基础上，指导学生认识电的种类、带电体的相互作用、雷电的成因及电热。包括第 1、2、3、4 课。

2. 空气：在低年级学习了空气的物理性质的基础上，指导学生认识空气的成分、氧气和二氧化碳的性质、燃烧和灭火、空气的污染和保护。包括第 5、6、7、8、9 课。

3. 宇宙：指导学生认识我国古代天文仪器——日晷和圭表，学习测量太阳高度的方法，观察春夏季的显著星座。包括第 10、11、12 课。

4. 植物：在学习了植物器官的形态、植物的营养的基础上，指导学生认识植物的繁殖——果实和种子的形成、种子的萌发、用根和茎繁殖植物。包括第 13、14、15 课。

5. 声音：在低年级了解了声音的大小、高低的基础上，指导学生认识振动发声、声音的传播、耳怎样听到声音。包括第 16、17、18 课。

6. 人体：继中年级认识了人的骨骼、关节、肌肉之后，指导学生认识人体所需的营养，

人的消化器官、呼吸器官和血液循环器官。包括第 19、20、21、22 课。

在能力培养方面，重点培养学生以下几种能力：

1. 观察能力：

(1) 学习辨认星座、观察星座运动的方法。

(2) 学习考察空气污染的简单方法。

(3) 学习用量影作图或使用简单的仪器测量太阳高度的方法。

2. 实验能力：

(1) 学习一些基本的实验操作。例如说明正电和负电的相互作用、振动发声、空气的成分、氧气和二氧化碳的性质的实验，制取二氧化碳，鉴别食物的营养成分等。

(2) 继续学习设计对比实验，运用对比实验探究自然规律和自然变化的原因。例如关于种子萌发条件的对比实验，唾液有消化淀粉作用的对比实验，人吸进的气体和呼出的气体成分不同的对比实验等。

3. 逻辑思维能力：

(1) 归纳概括能力：运用归纳概括的方法，认识带电体之间相互作用的规律、星座运动的规律、产生电热的原因、阳光下直立物体影长变化的规律、太阳高度变化与气温变化之间的联系、声音的产生、种子萌发的条件等。

(2) 分析与综合能力：运用分析与综合的方法，认识空气的成分、燃烧的条件、声音传播的途径、空气污染的原因等。

4. 想象能力：想象雷电的形成过程。

5. 动手能力：

(1) 制作：制作简易电热切割器。

(2) 栽培：用扦插方法繁殖植物。

在思想教育方面，重点向学生进行以下几方面教育：

1. 爱国主义：通过指导学生认识日晷和圭表的构造、作用，使学生了解我国古代天文科学的成就。

2. 科学自然观：通过指导学生认识氧气、二氧化碳的性质，观察空气的污染、星座的运动、种子的萌发等，使学生体会到自然事物是变化的；通过指导学生认识正电和负电的相互作用、声音的产生、星座的运动、燃烧和灭火的条件等，使学生体会到自然事物的变化是有规律的；通过指导学生认识空气的污染、种子的萌发条件、人体器官的作用等，使学生体会到各种自然事物是相互联系的；通过指导学生认识雷电的成因，向学生进行相信科学、破除迷信的教育。

3. 科学态度：通过观察、实验、栽培、制作等活动，培养学生认真细致的态度；通过讲述富兰克林探索雷电秘密的故事，培养学生勇于探索、愿为科学献身的科学态度；通过指导学生探究一些自然事物的规律、自然变化的原因，培养学生追求新知、勇于探索的科学态度。

4. 环境教育：通过指导学生认识空气污染的原因、危害和保护的方法，教育学生自觉保护环境。

在体育方面，重点向学生进行营养卫生教育，以及消化、呼吸、血液循环器官的卫生保健教育；此外还有安全用电的教育。

本册课本的课时分配：第 14 课可以用 2 课时，其余各课均用 1 课时。

表 1

第八册能力培养要项

课 题	能 力	观察能力	实验能力	动手能力	逻辑思维能力
1 正电和负电			会做两种电相互作用的实验		归纳两个带电物体相互作用的规律
2 雷电					运用类比推理和想象, 认识雷电的成因
3 电热			会做电流通过导体发热的实验		归纳产生电热的原因
*4 制作电热切割器				* 初步学会制作简易电热切割器	
5 空气			初步学会做分析空气成分的实验		运用分析综合的方法, 认识空气是由多种气体组成的
6 氧气			初步学会做说明氧气性质的实验		
7 二氧化碳			会做说明二氧化碳性质的实验		
8 燃烧和灭火					运用分析综合的方法, 认识燃烧的条件、灭火的方法
9 空气的污染和保护	学习简单的考察空气污染的方法				运用分析综合的方法, 认识空气污染的原因
10 日晷和圭表	初步学会观察阳光下直立物体影长的方法				归纳一天中阳光下直立物体影长变化的规律
11 怎样测量太阳高度	会用量影作图的方法(或使用仪器)测量太阳高度				归纳一天中太阳高度变化和气温变化之间的联系
12 春夏星座	能辨认春夏显著星座和银河				归纳星座在天空中方位变化的规律
13 果实的形成	观察雄蕊和雌蕊的构造				

续 表

课 题	能力	观察能力	实验能力	动手能力	逻辑思维能力
14 种子的萌发		会观察记录种子萌发的过程	会做说明种子萌发条件的对比实验		运用“差异法”归纳种子萌发的条件
15 用根、茎繁殖植物				初步学会用扦插法栽活一棵植物	
16 声音的产生			会做物体振动发声实验		运用“求同法”归纳物体振动发声的规律
17 声音的传播					运用分析综合方法,认识声音传播的途径
18 耳朵的科学		观察耳的构造			
19 食物的营养			初步学会做分析食物的主要成分实验		
20 消化器官		观察人消化器官的外部形态	初步学会做说明唾液有消化淀粉作用的对比实验		
21 呼吸器官		观察人呼吸器官的外部形态	初步学会做说明呼吸出气体的进气的不同的实验		
22 血液循环器官		观察人血液循环器官的外部形态,学会摸脉搏			

表 2

第八册观察、实验、操作需用的器材

课 题	器 材
1 正电和负电	玻璃棒、橡胶棒、塑料尺、丝绸、毛皮、支架、细线、塑料梳子、塑料笔杆、玻璃片、气球等。
2 雷电	手摇感应起电机、细铜丝、泡沫塑料小球、塑料梳子。 挂图或投影片——富兰克林探索雷电秘密、雷电成因示意图、避雷针。
3 电热	干电池、细铁丝、细铜丝、细铝丝、白炽灯泡、灯口、电热丝、电炉。 挂图或投影片——电热器、白炽灯泡的构造。
*4 制作电热切割器	电热切割器、制作电热切割器材料(竹片、细铜丝、小钉等)、电池、泡沫塑料。
5 空气的成分	水槽、玻璃片、玻璃杯、蜡烛、火柴、红色的水。
6 氧气	制氧设备(支架、多用夹、酒精灯、大试管、胶塞、棉絮、胶管、细玻璃管、集气瓶、玻璃片、高锰酸钾、火柴、红色的水)、镊子、细铁丝、木炭。 挂图或投影片——氧气的用途。
7 二氧化碳	制二氧化碳设备(平底烧瓶、胶塞、玻璃管、集气瓶、玻璃片、碱、醋)、蜡烛、火柴、石灰水、自制泡沫灭火器。 挂图或投影片——泡沫灭火器的构造及用法。
8 燃烧和灭火	酒精灯、铁片、试管夹、火柴。 挂图或投影片——灭火的方法。
9 空气的污染和保护	挂图或投影片——空气污染的原因和危害。
10 日晷和圭表	圭表模型(长方形木板、大铁钉)、直尺。 挂图或投影片——日晷、圭表、古代立杆测影长的情景。
11 怎样测量太阳高度	圭表模型、直尺、三角板、量角器、铅笔、纸、简易太阳高度测量仪。 挂图或投影片——太阳高度、太阳高度与影长的关系。
12 春夏星座	挂图或投影片——北斗七星和北极星、大熊座、银河、天鹰座、天琴座、利用参照物观察星座运动的方法。
13 果实的形成	桃花或其他完全花、放大镜、镊子、刀片。 挂图或投影片——桃花的构造(含雄蕊、雌蕊特写)、果实形成的过程。
14 种子的萌发	豆类的种子、盘子、布、水、土、纸盒、烧杯、筷子、细线。 挂图或投影片——种子萌发过程。
15 用根、茎繁殖植物	天竺葵、剪刀、花盆、土、烧杯、水、铅笔。 挂图或投影片——利用根、茎繁殖植物的方法,扦插法操作步骤。
16 声音的产生	皮筋、纸盒、小鼓、鼓槌、锣、钹、玻璃瓶、音叉、小槌、支架、细线、泡沫塑料小球、盘子、水、豆子、硬纸片。
17 声音的传播	水槽、水、石块、大鼓、鼓槌、纸屏、细线、泡沫塑料小球。 挂图或投影片——水波、声波。
18 耳朵的科学	硬纸筒、薄橡皮膜、细线、皮筋、火柴棍、小镜子。 挂图或投影片——耳的构造。

续 表

课 题	器 材
19 食物的营养	酒精灯、支架、铁丝、火柴、试管、滴管、淀粉液、碘酒、肥肉、瘦肉、熟蛋白、花生、芝麻种子、向日葵种子、馒头、米饭、土豆、黄瓜等。 挂图或投影片——食物中的营养成分。
20 消化器官	试管、淀粉液、大烧杯、温水、碘酒、小塑料杯、滴管。 挂图或投影片——人的消化器官。
21 呼吸器官	广口瓶、胶塞、玻璃管、石灰水、水槽、胶管、玻璃片、火柴。 挂图或投影片——人的呼吸器官。
22 血液循环器官	简易听诊器(漏斗、胶管)、钟表。 挂图或投影片——人的血液循环器官、心脏的纵剖面、血液循环途径。

目 录

说 明	(1)
1 正电和负电	(1)
2 雷电	(7)
3 电热	(14)
* 4 制作电热切割器	(19)
5 空气的成分	(24)
6 氧气	(29)
7 二氧化碳	(35)
8 燃烧和灭火	(42)
9 空气的污染和保护	(48)
10 日晷和圭表	(56)
11 怎样测量太阳高度	(61)
12 春夏星座	(67)
13 果实的形成	(74)
14 种子的萌发	(81)
15 用根、茎繁殖植物	(89)
16 声音的产生	(94)
17 声音的传播	(100)
18 耳朵的科学	(105)
19 食物的营养	(111)
20 消化器官	(120)
21 呼吸器官	(127)
22 血液循环器官	(135)

注：有 * 的课为选学内容。

正电和负电

一、课文说明

第1、2、3、4课是本册教材的“电”教学单元。本课指导学生认识电的种类和带电体之间的相互作用；从能力培养看，属于“实验能力”和“归纳概括能力”的系列。

本课的思路是：首先指导学生认识带电体之间的相互作用，然后讲解电的种类，最后指导学生应用本课所学的知识解决一些问题。课文分三部分：

第一部分指导学生认识带同种电的物体相互排斥，带异种电的物体相互吸引。这部分内容分为三层：

1. 观察两个带电物体相互接近时有什么现象。其中两根用毛皮摩擦过的橡胶棒相互排斥，两根用丝绸摩擦过的玻璃棒相互排斥，用丝绸摩擦过的玻璃棒与用毛皮摩擦过的橡胶棒相互吸引。“排斥”与“吸引”两词在《磁铁的性质》一课已经学过。

2. 对上述实验结果进行分析。在分析前，首先告诉学生用丝绸摩擦过的两根玻璃棒带的电是相同的，用毛皮摩擦过的两根橡胶棒带的电也是相同的，这是思考下面问题的知识基础。由于两根玻璃棒带的电相同，相互排斥；两根橡胶棒带的电相同，也相互排斥；据此可以归纳出“带同种电的物体相互排斥”。由于带电的玻璃棒与带电的橡胶棒相互吸引，由此可以推想出玻璃棒与橡胶棒带的电不同。

3. 在以上思考的基础上，进一步得出结论：带同种电的物体相互排斥，带异种电的物体相互吸引。这个结论与第二部分的结论相比，强调是带电的物体，因此是比较具体的，过渡性的。

第二部分指导学生认识电的种类。这部分内容分为三层：

1. 通过实验，使学生知道用毛皮摩擦过的塑料尺带的电，与毛皮摩擦过的

橡胶棒带的电相同，与丝绸摩擦过的玻璃棒带的电不同。这项活动具有承上启下的作用，既巩固、应用了第一部分知识，又为下一层做了准备。

2. 首先讲解科学家实验的发现：所有物体带的电，或者与丝绸摩擦过的玻璃棒带的电相同，或者与毛皮摩擦过的橡胶棒带的电相同。然后启发学生思考，以上事实说明什么。（电只有两种。）

3. 在以上实验、思考的基础上，讲解电有正电和负电两种，同种电相互排斥，异种电相互吸引。

第三部分指导学生应用所学的知识和能力，检验其他物体摩擦后带的电是哪种电。检验的物体可以灵活多样。

二、目的要求

1. 使学生知道电有正电和负电两种，同种电相互排斥，异种电相互吸引。

2. 培养学生的实验能力（会做两种电相互作用的实验）、归纳概括能力（归纳两个带电体相互作用的规律）和演绎推理能力（根据“同电相斥、异电相吸”的规律推断某个带电体的电性）。

3. 使学生体会到自然事物是有规律的。

三、课前准备

教师准备：

分组实验材料——玻璃棒、橡胶棒、塑料尺、丝绸、毛皮、支架、细线等。

学生准备：塑料梳子、塑料笔杆、玻璃片、气球等。

四、教学过程

导入新课

1. 演示实验：

(1) 用丝绸摩擦过的玻璃棒吸起碎纸屑。

(2) 把充气的气球在衣服上摩擦，使气球“粘”在衣服上。

2. 提问：你怎样解释实验中的现象？

3. 讲述：我们已经知道，很多物体相互摩擦之后都可以带电。那么各种物体带的电都一样吗？这节课我们就来研究这个问题。

学习新课

1. 指导学生认识带电体之间的相互作用

(1) 讲述：

为了弄清物体带的电是否相同，我们来做个实验。实验的步骤如下：

① 把一根玻璃棒用线拴牢（拴在玻璃棒的中部，提起来能大致平衡），挂在支架上，用丝绸摩擦，使玻璃棒带电；再用丝绸摩擦另一根玻璃棒，也使它带电，然后用它接近悬挂的玻璃棒，观察会发生什么现象？

② 按照同样的步骤把两根用毛皮摩擦过的橡胶棒相互接近，观察会发生什么现象？

③ 再用丝绸摩擦过的玻璃棒接近毛皮摩擦过的橡胶棒，观察会发生什么现象？

（以上实验步骤，需用板书或图使学生进一步明确。）

(2) 分组实验。

(3) 汇报实验结果。

(4) 讲述：在实验中，两根同样的玻璃棒，都用丝绸摩擦，它们带的电应该是相同的。同样，两根同样的橡胶棒，都用毛皮摩擦，它们带的电也应是相同的。

(5) 讨论：

① 通过实验我们已经知道：两根用丝绸摩擦过的玻璃棒接近时，相互排斥；两根用毛皮摩擦过的橡胶棒接近时，也相互排斥。这种现象说明什么？（带同种电的物体相互排斥。）

② 玻璃棒和橡胶棒相互接近时有什么现象？由此推想，玻璃棒和橡胶棒带的电一样吗？你是怎样想的？（根据前两个实验得出了结论——带同种电的物体相互排

斥，而玻璃棒与橡胶棒相互吸引，所以玻璃棒与橡胶棒带的电不同。)

③ 根据以上的分析，谁能用一句简单的话说一说，两个带电的物体相互接近时会有什么现象？

(6) 教师小结：通过以上研究我们知道：带同种电的物体相互排斥，带异种电的物体相互吸引。

(7) 填空：课本第 5 页的空白。

2. 指导学生认识电的种类

(1) 分组实验：用毛皮摩擦过的塑料尺，分别接近用丝绸摩擦过的玻璃棒和用毛皮摩擦过的橡胶棒，观察会发生什么现象？(与橡胶棒相斥，与玻璃棒相吸。)

(2) 汇报实验结果。

(3) 讨论：这说明塑料尺带的电与哪个物体带的电相同？(与橡胶棒带的电相同)为什么？

(4) 讲述：人们在很久以前就注意到了摩擦起电的现象。科学家们曾用各种各样的物体相互摩擦，使它们带电；然后像我们刚才实验那样，分别与丝绸摩擦过的玻璃棒和毛皮摩擦过的橡胶棒相互接近，观察会发生什么现象。结果发现：所有物体带的电，或者与丝绸摩擦过的玻璃棒带的电相同，或者与毛皮摩擦过的橡胶棒带的电相同。

(5) 讨论：以上事实说明什么？(或问：以上事实说明电有几种？)你是怎样想的？

(6) 教师小结：以上事实说明，自然界中只存在两种电。人们规定：用丝绸摩擦过的玻璃棒带的电叫做正电，用“+”号表示；用毛皮摩擦过的橡胶棒带的电叫做负电，用“-”号表示。同种电相互排斥，异种电相互吸引。

巩固应用

1. 提问：

(1) 电有几种？什么是正电？什么是负电？