



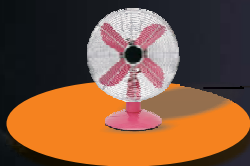
义务教育教科书


KE XUE



科学

五年级下册



 大象出版社


科学

义务教育教科书

五年级下册

河南教育报刊社 编写



 大象出版社

·郑州·

各地在使用本套教材的过程中,如果有什么问题、意见和建议,请及时与编写单位河南教育报刊社联系。电话:0371-66368726。电子邮箱:kxtj@163.com。

本教材选用的部分图文,由于一些作者的姓名和地址不详,暂时无法取得联系。请有关图文作者与大象出版社联系,以便支付报酬。

义务教育教科书

科学

五年级下册

河南教育报刊社 编写

大象出版社 出版

(郑州市郑东新区祥盛街27号 邮政编码450016)

网址: www.daxiang.cn

出版人 汪林中

责任编辑 张阳 阮志鹏

责任校对 李婧慧

绘 图 湖南地图出版社有限责任公司

北京汇林印务有限公司印刷

河南省新华书店发行

开本 787 mm×1092 mm 1/16 4.25 印张

2021年12月第1版 2021年12月第1次印刷

定价:4.44元

审图号:GS(2020)2907号

著作权所有,请勿擅用本书制作各类出版物,违者必究。

若发现印、装质量问题,影响阅读,请与承印厂联系调换。

印厂地址 北京市大兴区黄村镇南六环磁各庄立交桥南200米(中轴路东侧)

邮政编码 102600

电话 010-61264834

写给同学们的话

我们在好奇心驱使下,通过观察和实验能够获取一定的科学事实。然而,要揭开事实背后隐藏的奥秘,还需要理性思维的帮助。

理性思维是透过现象看本质的过程。具体地说,理性思维就是利用自己所学的知识,根据掌握的科学事实,运用分析、比较、推理、概括等方法得出关于事物本质的结论,如事物的结构及其各部分的功能、事物各部分之间或事物之间的相互关系、事物发展变化的规律及其原因等。

比如说,我们在研究影子的成因时,通过分析手电筒、物体和光屏在影子形成过程中的作用,比较并概括透明物体和不透明物体放在手电筒和光屏之间时发生的不同现象,最后得出结论“行进中的光被阻挡时,就形成了阻挡物的阴影”。没有这些理性思维的过程,我们就不能从实验现象得出探究结论。将这个结论作为一个新的前提,我们还可以推理出一些新的结论,比如“不透明的铅笔在光照中能够形成阴影”。

驱使我们探索自然的好奇心是科学研究的原始动力,而实证意识和理性思维是科学精神最为根本的特征。

同学们,让我们和探探、究究、奇奇、妙妙一起,走进科学课堂,去揭示大自然中更多的奥秘吧!

中国科学院院士 张津



探探

究究

奇奇

妙妙



目录

准备单元	雪地上的“足迹”	1
第一单元	探寻光的路线	4
1	光从哪里来	5
2	光的传播路线	8
3	光的反射	10
4	光线与视觉	12
5	阳光里的色彩	14
第二单元	能量	16
1	电磁铁	17
2	电动机	20
3	万能的电	22
4	电从哪里来	24
5	能量大转盘	26
第三单元	转动的地球	28
1	昼夜交替	29
2	谁先看到日出	31
3	变化的影长	33
4	四季的变化	35
5	四季的成因	37
第四单元	食物与能量	39
1	我们需要食物	40
2	动物的食物	42
3	植物的“食物”	44
4	食物链	46
5	生态平衡	48
第五单元	大自然里的老师	51
1	苍耳的启示	52
2	鸟和飞机	54
3	空投包的仿生原型	56
4	防震原理研究	58
5	我们的空投包	60
反思单元	仰望星空的人	62

准备单元

雪地上的“足迹”

为什么你踩在滑雪板上就不会陷入雪地呢？

看，你的运动鞋已经完全陷入雪地里了！



猜想假设

人站在雪地上的凹陷程度与什么因素有关？请发表自己的看法，并说明理由。

妙妙踩在滑雪板上，滑雪板面积比较大，不容易陷入雪中。

我觉得奇奇会陷入雪中，因为奇奇比较重。

把我们的猜想和假设都记录下来吧！



姓名	假设	依据
探探	与雪地接触的面积有关	我骑过沙滩自行车，它的轮胎比较宽
究究	与重力大小有关	我和爸爸都坐在一样的沙发上，沙发凹陷的程度不一样
.....		



制订计划

我们的假设是否正确？请设计一个模拟实验来验证自己的观点。

可以用控制变量法来做这个实验。

我们可以用海绵来模拟雪地……



材料超市

- 海绵
- 小桌子
- 尺子
- ……

我们把小桌子对海绵竖直向下的作用力称为压力，小桌子稳定后产生的压力大小与它的重力大小相等。



海绵凹陷程度与压力大小的关系实验方案

海绵凹陷程度与接触面积大小的关系实验方案

我们提出的问题：

海绵的凹陷程度与接触面积大小有关吗？

我们的假设：

压力相同的情况下，接触面积越小，凹陷越深。

需要的器材：海绵、小桌子、尺子。

实验方法：控制变量法。

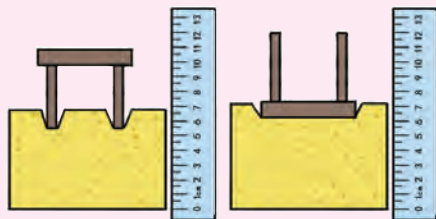
相同条件：小桌子、同一种海绵。

不同条件：小桌子与海绵的接触面积。

实验步骤：

1. 分别测量海绵和小桌子的高度，并计算出高度总和；

2. 将小桌子按照下图的方式放在海绵上，分别测出总的高度；



3. 计算出步骤1和步骤2的差值，即为凹陷程度。比较这两种摆放方式凹陷程度的差异。



搜集证据

根据我们制订的计划进行实验,记录实验数据。

记录实验数据时,
我们要注意些什么?

海绵凹陷程度与压力大小的关系实验记录表

海绵凹陷程度与接触面积大小的关系实验记录表

探探组

海绵和小桌子的状态	高度数值(厘米)	凹陷程度(厘米)
不接触时高度总和	13	0
桌面与海绵接触时	12	1
桌腿与海绵接触时	11	2



分析以上实验数据,我们能得出什么结论?

压力大小相同时,受力面积越大,凹陷程度越小;受力面积越小,凹陷程度越大。

受力面积相同时,压力越大,凹陷程度越大;压力越小,凹陷程度越小。



反思

想一想,我们是如何制订单一变量的实验方案的? 需要注意些什么?
我们用实验的方法搜集了证据,还有其它方法吗? 和同学们分享一下。

请注意,用控制变量法
时,一次只能改变一个因
素,其他因素要保持不变。

我知道搜集证据的
方法还有调查法、查找资
料法、实地考察法……

……



第一单元

探寻光的路线

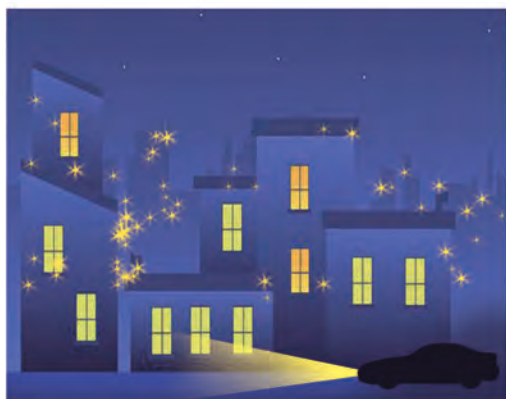


1 光从哪里来



搜集证据 寻找“发光”的物体

我们都知道哪些能够“发光”的物体?





处理信息

这些物体哪些是能够自己发光的？哪些不是？对它们进行分类并说一说理由。

物体名称	是否自己发光
太阳	是
月亮	不是
萤火虫	是
……	

自己能够发光并且正在发光的物体称作光源。

我们找到了哪些光源？试着按照一定的标准给它们分类。

自然光源

太阳……

人造光源

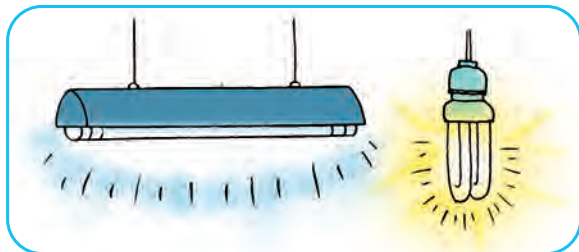
电灯……



搜集证据

了解人造光源发展史

为了满足生活需要，人类发明了各种各样的人造光源。随着科技的发展，人造光源也在不断发展。收集人类利用光源的资料，与大家交流分享。





得出结论

这些光源都是怎样发光的？它们有哪些相同之处？

光源名称	发光方法	能量的来源
油灯	燃烧	化学能
台灯	通电	电能
.....		

光源发光都会
消耗一定的能量！



光是一种能量形式，光源能够把其他形式的能量转化成光能来发光。



拓展活动 灯的发展史

梳理大家收集到的光源资料，编写一份关于人类照明技术发展史的手抄报。

光明的步伐



篝火



蜡烛/油灯



白炽灯



荧光灯



LED灯

2 光的传播路线



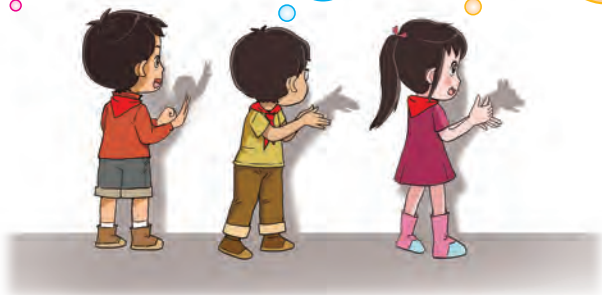
猜想假设

光是怎样传播的？联系生活中看到的光现象，提出自己的假设。

你看，手一动，手影就会跟着动！

我发现影子、手和光源总是在同一直线上！

难道光是沿直线传播的？



制订计划

光真的是沿直线传播的吗？设计实验来验证这一假设。

我曾经在有烟雾的地方看到过光线……

我们制造点烟雾来观察！

我们需要一束光线，可怎样才能看到它经过的路线呢？

我还有一个办法……



光的传播路线实验方案

光的传播路线实验方案

实验目的：验证光是沿直线传播的。

实验器材：激光笔、线香……

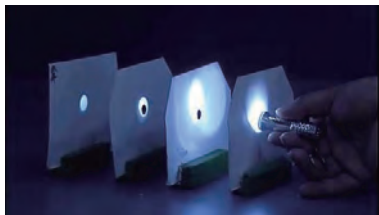
实验方法和步骤：

1. 用线香制造一些烟雾。
2. 用激光笔(或手电筒)向烟雾中投射一束光线。
3. 观察光束是不是直线……



实验

根据自己设计的方案进行实验,来验证自己的假设。



得出结论

实验证明了光的传播具有怎样的特性? 能用它来解释影子形成的原因吗?

我们的实验都证明光是沿直线传播的。



这也是为什么光能被物体挡住而形成影子的原因。



安全提示

使用激光笔时,千万不要照射人的眼睛、皮肤等,以免产生危害。

光在空气中沿直线传播。行进中的光被阻挡时,就形成了阻挡物的阴影。

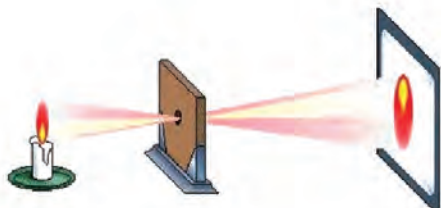


拓展活动

小孔成像实验

早在2000多年前,我国古代科学家墨子就发现了光是沿直线传播的。他曾在房间朝阳的墙壁上开了一个小孔,让一个人对着小孔站在屋外,屋内相对应的墙上便出现了倒立的人像,这便是有趣的“小孔成像”现象。

小孔真的能够成像吗? 设计实验观察小孔成像现象并解释其中的原理。



墨子(约公元前468年—公元前376年),名翟,我国春秋战国时期著名的哲学家、科学家。

3 光的反射



制订计划

光的反射是怎么回事呢？设计实验研究一下吧。



光的反射实验方案

我们的假设：平面镜能反射光，从而改变光的传播路线。

实验器材：激光笔、平面镜、光学演示箱、纸板……

实验方法和步骤：

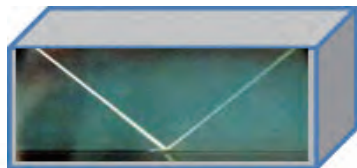
1. 把光照在平面镜上，观察光的传播路线有没有发生变化。
2. 调整光束与镜子的位置和角度，注意观察光的传播路线有没有发生变化。
3. 用不同的材料代替平面镜，看看是否也能反射光。



实验

根据自己的方案进行实验,描述实验现象。

1. 把一束光线射在光学演示箱中的平面镜上,观察光的传播路线。
2. 改变光束与镜子的角度,再次观察光的传播路线。



3. 用不同的材料代替平面镜,看看是否也能够反射光。



得出结论

实验中我们观察到哪些现象? 和同学们交流自己的发现并得出结论。

通过实验,我们发现不仅镜子能反射光,而且一般的物体也都会反射光。

我们还发现镜子能成像……

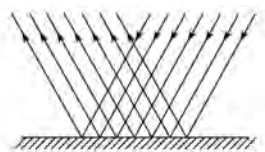


光在空气中沿直线传播,遇到物体时会发生反射,从而改变光的传播方向。

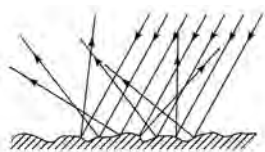


阅读

一束平行光照射到平面镜上,由于镜面光滑平整,所以会沿着同一个方向反射出去,这种反射被称为镜面反射。一般物体的表面并没有镜面那样光滑平整,光照射在上面时被反射到各个方向,这种反射被称为漫反射。我们之所以能够从多个角度看到这些本身不发光的物体,就是因为它们在光源的照射下发生了漫反射。



镜面反射



漫反射

材料超市

- 光学演示箱
- 平面镜
- 激光笔
- 纸板
- 木板
- 线香
- 火柴
- ……

4 光线与视觉



猜想假设

思考接力

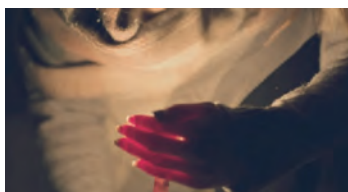
我们在什么情况下才能看见物体？联系实际生活，交流自己的观点。



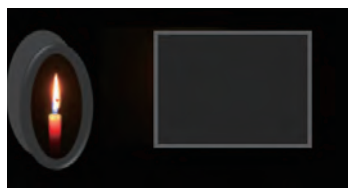
黑暗环境下，我们什么也看不见，是因为……



我们能够看到点燃的蜡烛，是因为……



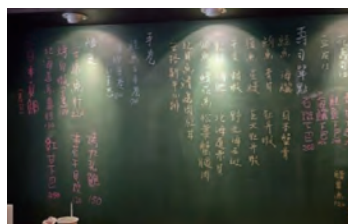
当蜡烛被物体挡住时，我们看不到它，是因为……



通过镜子，我们能看见遮挡物后面的蜡烛，是因为……



我们能够看到蜡烛照亮的人脸，是因为……



明明有光线照到黑板上，我们却看不清黑板上的字，是因为……

材料超市

- 手电筒
- 镜子
- ……



事实证据

设计实验，演示上面的现象并解释自己的观点。

安全提示

不要使手电筒发出的光和镜子反射的光直接进入自己或别人的眼睛。

手电筒的光明明照到镜子上了，我怎么看不到镜子上有光？



物体发出或反射的光进入我们眼睛里才行……



处理信息

画出从光源到物体,再从物体到人眼的光线示意图,解释人眼看到物体的过程。



眼睛是感觉光的器官。光源发出的光或者物体反射的光进入我们的眼睛,都能使我们看到光源或该物体。



设计制作 制作潜望镜

平面镜能够把其他物体发出或反射的光保持原有的状态反射到我们的眼睛里,所以我们能借助平面镜看到被遮挡的物体。潜望镜就是这样一种装置。做一个潜望镜模型玩一玩,说一说潜望镜的工作原理。



1. 把一只牛奶盒(或其他长方体纸盒)的顶部纸板割去。



2. 在接近盒子上部割开一个方洞。



3. 在方洞对面、盒子的另一端接近底部处割开另一个方洞。



4. 把两面小镜子都成 45° 角固定在纸盒两端,并使镜面相对。

材料超市

- 长方形纸盒
- 平面镜
- 小刀
- 双面胶
-

安全提示

使用小刀时要注意安全!

5 阳光里的色彩



猜想假设

为什么雨后会出现彩虹呢？

真美呀！



真是这样的吗？我们自己也试试制造彩虹吧。

因为雨后空气中有雾气，阳光照在雾气中就能形成彩虹……



制订计划

怎样才能制造出人工彩虹呢？小组商议，设计人工彩虹实验。

我们可以用喷雾器制造水雾。

还需要有阳光！

我们的观察角度也很重要！



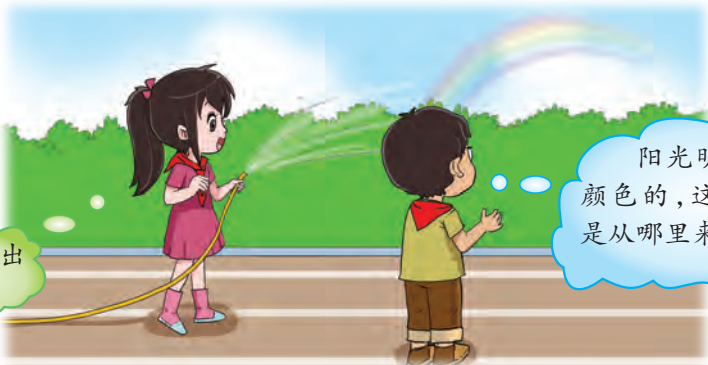
实验

制造人工彩虹

材料超市

· 喷雾器
……

真的出现了彩虹！



阳光明明是没有颜色的，这么多颜色是从哪里来的呢？



搜集证据

为什么没有颜色的阳光经过水雾后会出现很多颜色呢？查阅资料，搜寻需要的答案。



1666年，英国科学家牛顿让一束阳光通过三棱镜，发现阳光被分解成了几种颜色的光。



实验 三棱镜色散实验

模仿牛顿的方法做三棱镜色散实验，让一束阳光通过三棱镜，观察并描述实验现象。



太阳光是由多种颜色的光组成的。太阳光通过三棱镜后会被分解成多种颜色的光。

雨过天晴，天空中很多小水珠也能把太阳光分解成多种颜色的光，这样就形成了彩虹。我们平时能看到不同颜色的物体，是因为这些物体只反射或透射了某些颜色的光。



拓展活动 七彩陀螺

做一个赤、橙、黄、绿、蓝、靛、紫的七彩陀螺，快速旋转陀螺后，观察它的颜色变化，并解释这种变化的原因。



材料超市

- 三棱镜
-

材料超市

- 硬纸板
- 圆规
- 剪刀
- 铅笔
- 彩色颜料
-

安全提示

使用剪刀
要小心。

第二单元

能 量



1 电磁铁



探探到工厂参观,看到电磁起重机能轻而易举地吸起和放下很重的铁块,感到很神奇。工人叔叔告诉她,电磁起重机的秘密就是它里面有一个缠绕在铁芯上的导电线圈。



猜想假设

电磁起重机为什么既能吸起铁块,又能放下铁块? 提出自己的假设。

它能吸起铁块,一定是有磁性。

可是它为什么能自动放下铁块呢? 磁铁可不能……

既然叫电磁起重机,一定和电有关……



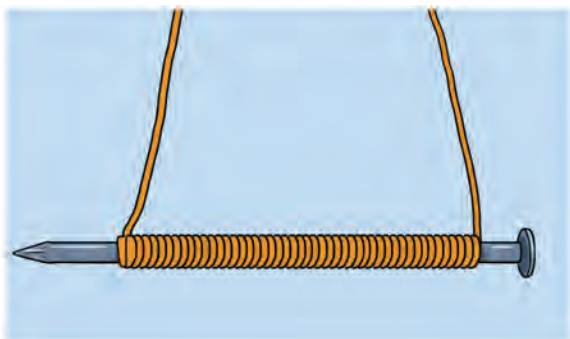
难道缠绕在铁芯上的导电线圈通电后有磁性,断电后……



设计制作

做一个电磁铁

这种由铁芯和缠绕在铁芯上的导电线圈组成的装置叫电磁铁。做一个简易电磁铁,试一试它是否真的通电后具有磁性,断电后磁性消失。



小贴士

1820年4月的一天,丹麦科学家奥斯特无意中让通电的导线靠近指南针,他突然发现指南针发生了偏转。随后他又做了大量实验都是如此,由此发现了电生磁现象!

材料超市

- 电池
- 导线
- 铁钉
- 漆包线
- ……

小贴士

① 在铁钉上用漆包线缠绕50~100圈即可。

② 因为用的导线较短,这个电磁铁耗电较多,不要长时间通电。

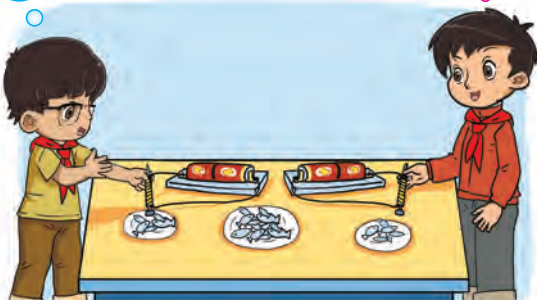


游戏 “钓鱼”比赛

用自己制作的电磁铁把“池塘”里的铁制“小鱼”钓到自己的“鱼篓”里，看一分钟内谁钓得最多。

通电了，它就能把“小鱼”钓出来，断电了就……

为什么我的电磁铁吸不起大点的“鱼”？



电可以让用电器工作，说明电具有能量，我们把这种能量叫作电能。电磁铁通电后产生了磁性，把电能转化为了磁能，就能够把铁质物体吸起来了。



猜想假设

为什么电磁铁的磁性强弱不同？电磁铁的磁性与哪些因素有关？请提出自己的猜想。

我觉得电流大一些它就吸得多。

我觉得导电线圈要多缠绕一些吸力就大。

……





计划组织

我们的假设正确吗？设计一个控制变量实验来验证自己的假设。

电磁铁磁性相关因素研究计划(二)

我们的假设：电磁铁磁性与导电线圈匝数有关。

电磁铁磁性相关因素研究计划(一)

我们的假设：电磁铁磁性与电流大小有关。

实验设计：实验中，只改变电流大小，保持导电线圈匝数、铁钉长度和粗细等其他条件均不变。

实验器材：……

实验步骤：……

导电线圈匝数	电池节数	吸起的大头针数量
100	1	
100	2	



实验

根据自己设计的实验方案进行实验，并交流实验结果，得出结论。

当电磁铁的导电线圈匝数一定时，用的电池越多，电磁铁吸起的大头针就越多。

当电池节数一定时，电磁铁的导电线圈匝数越多，电磁铁吸起的大头针就越多。



材料超市

- 电池
- 电池盒
- 开关
- 铁钉
- 导线
- 漆包线
- 大头针
- ……

我们的研究用了什么方法？怎样才能得出正确的结论？



通过实验发现，当电磁铁的导电线圈匝数一定时，通过电磁铁的电流越大，电磁铁的磁性越强；当电流一定时，电磁铁的导电线圈匝数越多，电磁铁的磁性越强。

2 电动机

电动机是改变世界的伟大发明之一。小到电动玩具,大到火车轮船,都会用到它。

小贴士

最好选用无法修好的玩具中的电动机。拆解电动机的难度较大,要谨慎拆解,以防损坏。

拆解电动机时,会用到螺丝刀等尖锐工具,要注意安全。如果有困难,可请老师帮助。



猜想假设

为什么电动机通电后会转动呢?观察电动机的内部结构,提出自己的假设。

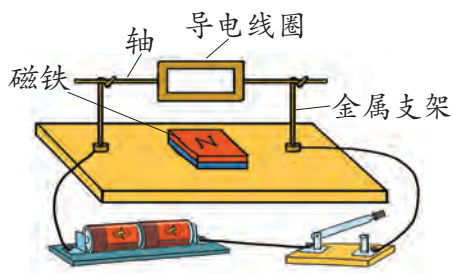
里面有磁铁和导电线圈……

我们知道了导电线圈通电后会产生磁性,应该是它和磁铁相互作用……

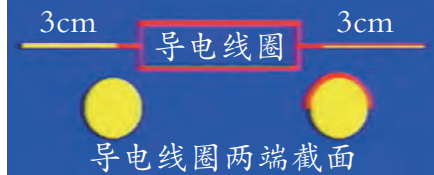


实验

实际使用的电动机结构比较复杂。我们做一个简易电动机来观察它能否在通电后持续转动。



导电线圈两端刮漆要领图示



导电线圈两端截面

材料超市

- 一根 200 厘米长的漆包线
- 两根 10 厘米长的铜丝
- 小磁铁
- 电池
- 开关
- ……

制作步骤

1. 把漆包线缠绕成一个 10 圈左右的矩形导电线圈。漆包线的两端从矩形短边中间引出做轴,把一端的漆全部刮掉,另一端的漆刮去半面。
2. 用两根铜丝做支架。把支架固定在木板上,把线圈架在支架上。
3. 在支架下方,放一块磁铁。
4. 按照图示连好电源和开关。
5. 闭合开关,旋转一下导电线圈……

导电线圈通电后有了磁性,并在磁铁磁力的作用下转动起来,从而将电能转化成了动能。



设计制作

用小电动机做个电风扇

用硬纸片做个扇叶，装到电动机上……

给小电动机接上电池和开关……



得出结论

根据实验和制作过程，交流并总结电风扇工作时能量是怎样转化的。

小电动机把电能转化成了动能。

风扇的动能转化成了风能……

风能就是空气的动能。



电动机通电后转动，能够把电能转化为动能。



拓展活动

电动机的用途非常广泛。找一找，社区、学校和家里哪些机器用到了电动机？



电动汽车



扫地机器人



洗衣机

材料超市

- 小电动机
- 几根导线
- 木架
- 干电池
- 开关
- 硬纸片
- ……

3 万能的电

用电器是用电“工作”的机器。通电“工作”后,它就能把电能转化为其他形式的能。

小贴士

在电路中使用电能进行工作的装置叫用电器(简称电器)。如电灯、电视、电风扇等。

用电器在工作时把电能转化为其他形式的能。例如,电炉把电能转化为热能;电动机把电能转化为机械能;等等。



搜集证据

观察生活中的各种用电器,说一说它们都把电能转化成了什么能。



电热水壶



手电筒



收音机



电视机



红外取暖器



节能灯

万能的电调查表

用电器名称	用途	把电能转化成的能量
电热水壶	烧水	热能
手电筒	照明	光能
电视机	娱乐	声能、光能
.....		

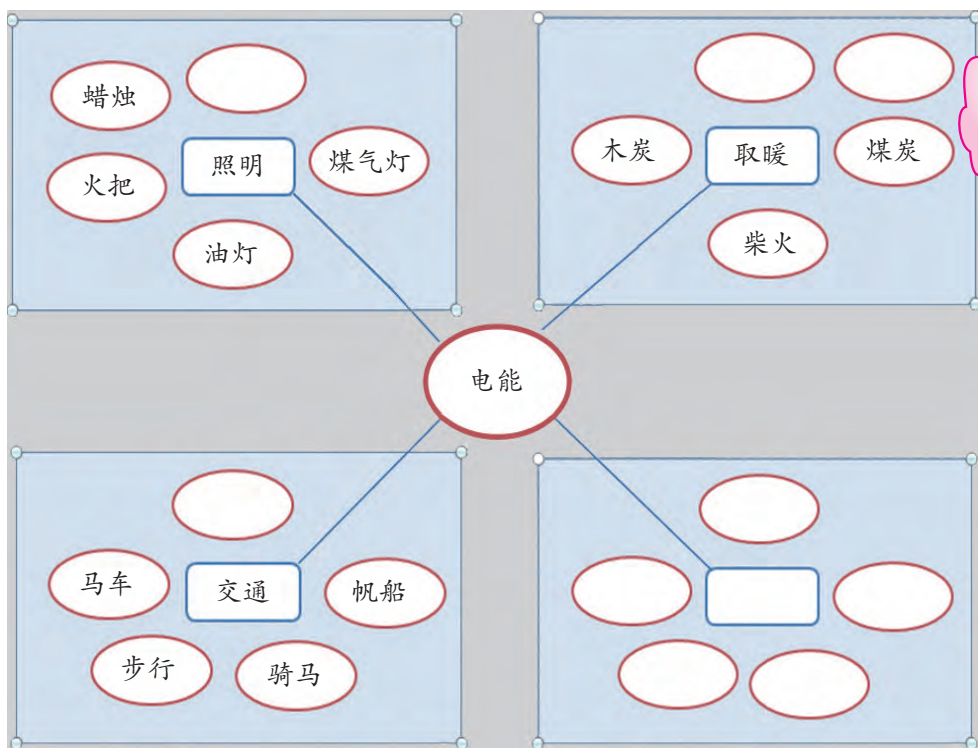
自然界中存在多种能量表现形式。除了电能和磁能,还有声能、光能、热能、动能等。

形形色色的用电器,可以方便地将电能转化为其他多种能量形式,以满足人们的生产和生活需要。因此,电能是最方便使用的能量形式之一。



表达交流

各种各样的用电器满足了我们方方面面的需要。设法了解在这些用电器发明之前,人们是利用什么工具满足生产生活需要的。这些工具分别利用了哪些能量形式? 这些能量形式与电能相比各有什么优点和缺点?



电可以做的事太多了,并且只要按一下开关就行了……



迁移应用

演员的歌声是怎样传到听众耳朵里的? 说一说这个过程中能量是怎样转化的。



4 电从哪里来



活动

小贴士

要想发电就必须使发电机转动起来。手摇发电机消耗人的化学能,并将其转化为电能。柴油发电机消耗柴油的化学能,并将其转化为电能。

发电机发电了!
小灯泡亮了!



我好累啊……



事实证据

收集不同类型发电方式的资料,说说这些发电方式发生了怎样的能量转化。



火力发电厂



风力发电场



水力发电站



核电站



地热发电厂



垃圾发电厂

电



处理信息

发电厂是把其他形式的能量转化为电能的工厂,比如火力发电用煤来烧水,把水变成高温高压的水蒸气,水蒸气喷出推动汽轮机转动,汽轮机带动发电机发电。它的能量转化过程是:煤的化学能→水的热能→水蒸气的动能→汽轮机的动能→发电机的电能。

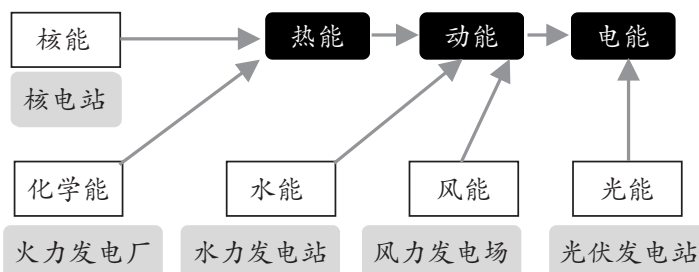
采用不同的形式汇总各种发电方式的能量转化情况。

我用表格表示。

各种发电方式能量转化情况汇总表

发电方式	用途	消耗的能量	产生的能量
手摇发电	发电	人的化学能	电能
火力发电	发电		
风力发电	发电		
水力发电	发电		
核能发电	发电		
.....			

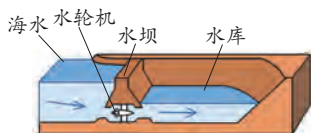
我用思维导图表示。



阅读

新能源发电

潮汐发电



海水的机械能→电能

光伏发电



光能→电能

小贴士

发电机:将其他形式的能量转化为电能。

用电器:将电能转化为其他形式的能量。

5 能量大转盘



引入活动

人类的生存和活动离不开食物,人类需要把食物的化学能储存在身体里。想一想,我们能把身体内的化学能转化成哪些形式的能量?试一试。

我搓手后,感觉手很热,是……

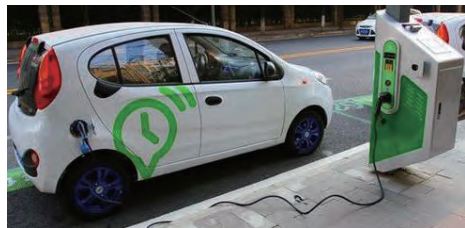


头脑风暴

能量无处不在。太阳不停地散发着光能和热能,生物体内有化学能,运动的物体具有动能……如果没有能量,世界就不会运转,生命也不复存在。

伴随着物体的运动、生物的活动、物质的变化、机器的运转,能量也在不断地从一个物体传递给另一个物体,从一种形式转化为另一种形式。

说一说,我们都知道哪些能量转化的现象?看谁知道得最多。



汽车充电



烤火



火箭升空



游戏

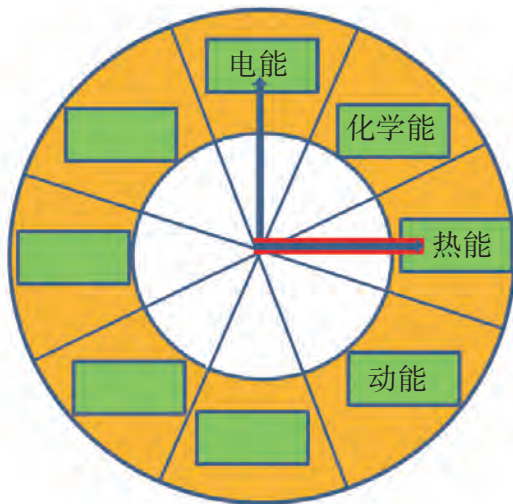
能量大转盘

制作大转盘：

1. 按图示用纸板做一个大转盘和两个指针。
2. 把大转盘分为八等份，在每一等份上填一种能量形式。
3. 图中已经填上了四种能量形式，根据自己的知识填上另外四种。

游戏规则

一组同学分别转动两个指针，使它们分别停在两种能量形式的位置上，请另一组同学说出这两种能量转化的例子。例如，一个指针指到了电能，一个指针指到了热能。就请另一小组同学说出电能与热能之间相互转化的例子。



小贴士

20世纪70年代以来，能源与人口、粮食、环境、资源被列为世界上的五大问题。世界性的能源问题主要反映在能源短缺及供需矛盾所造成的能源危机方面，所以世界各国都提出要节约能源。



阅读

寻找新能源

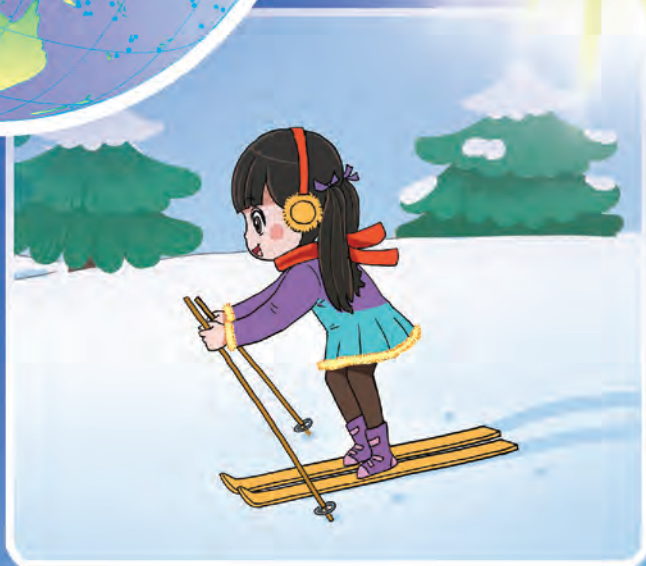
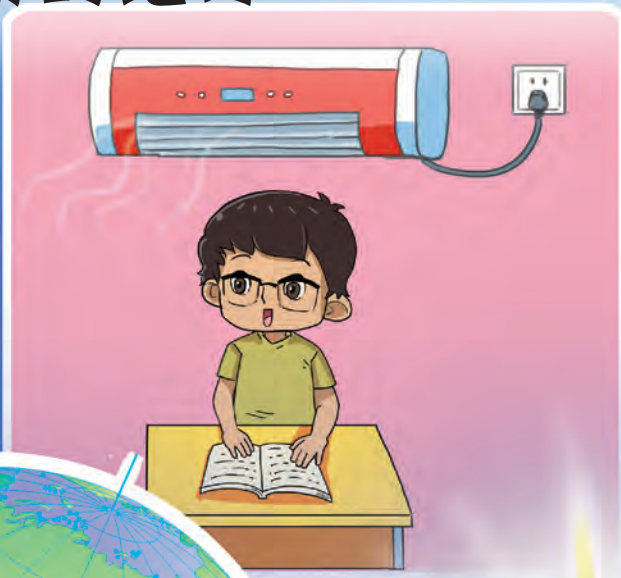
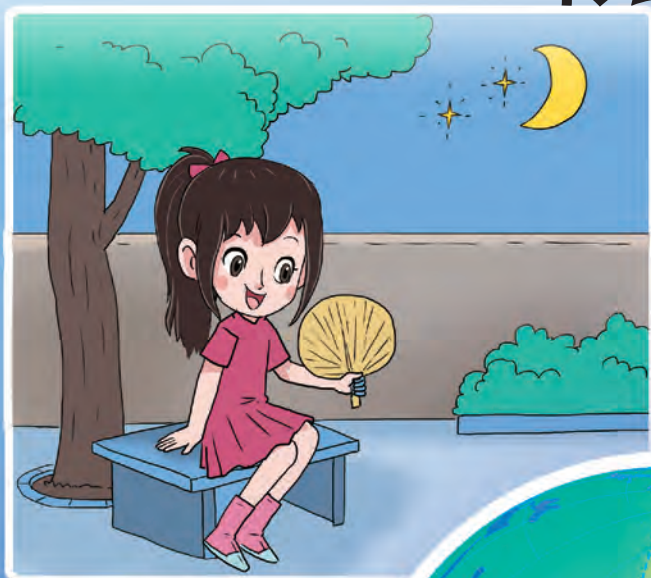
我国对新能源可燃冰和干热岩的开发与利用已经取得初步成果。

可燃冰也称为甲烷水合物、甲烷冰、天然气水合物，是一种新型能源。利用可燃冰发电比传统的煤炭、石油和天然气发电产生的污染小得多。我国可燃冰储量丰富，用于发电的前景广阔。

干热岩是指一种不含或含少量水或蒸汽的热岩体，埋藏于地下2000~6000米的深处，温度为150~650℃。在干热岩上打两口深井，将冷水从一口井注入到干热岩上，由岩体加热产生的蒸汽从另一口井喷出，来推动发电机发电。我国干热岩蕴藏的热能十分丰富，比煤炭、石油、天然气的总量还要多。因此，干热岩发电的潜力巨大。

第三单元

转动的地球



1 昼夜交替

白天过后总是夜晚,夜晚之后总是白天。日复一日,周而复始。为什么会出现昼夜交替的现象呢?



猜想假设

为了解释昼夜交替现象,古希腊的费罗劳斯、海西塔斯就提出地球自转产生昼夜交替的假说;而亚里士多德、托勒密却认为是太阳在绕地球旋转。

关于昼夜交替,我们的假设是什么?

我的假设:

1. 可能是因为地球自己在不停地旋转。
2. 可能是因为太阳围绕地球不停地旋转。
3. ……




事实证据

昼夜交替现象模拟实验

设计一个模拟实验,来检验自己的假设是否合理。将观察到的现象记录下来。

昼夜交替现象模拟实验

我的假设	地球自转导致昼夜交替
模拟实验设计图	
观察到的现象	地球自转可以产生昼夜交替



托勒密(约90—168年),古罗马帝国时期著名的天文学家、地理学家。

材料超市

- 乒乓球
- 手电筒
- ……

安全提示

使用手电筒进行实验时,不要让手电筒发出的光直接照射自己或同学的眼睛,以免损伤视力。

我们的模拟实验能够完全证明我们的假设吗? 还需要搜集更多的证据吗?



事实证据

我看到了地球自转

通过模拟实验、查阅资料、请教老师和专家、参观科技馆等方式寻找更多的能够证明地球自转的证据。



傅科(1819—1868年),法国物理学家。

我在中国科学技术馆也看到过一个傅科摆……

我查到了傅科摆的故事,这个故事说明地球是在不停地自转的……



得出结论

我们的假设正确吗?根据自己的模拟实验和收集到的资料,再次向同学们演示昼夜交替现象是怎样产生的。



地球在不停地自转,从而形成了昼夜交替现象。地球自转一圈刚好是一天。

2 谁先看到日出

今天是六一儿童节,上海阳光明媚,祝你节日快乐!



谢谢你!不过我们拉萨天还没亮呢……



猜想假设

为什么上海会比拉萨天亮得早? 根据自己的知识作出假设。

上海和拉萨在不同的位置,地图上显示拉萨在上海的西边。



我猜测地球是自西向东自转的,所以位于东边的上海总能先看到日出……



实验

我们的假设合理吗? 设计一个模拟实验来验证我们的假设。

谁先看到日出模拟实验方案

实验目的:研究地球如何自转,位于哪里的同学先看到日出。

我们的假设:位于上海的同学能先看到日出。

实验方法和步骤:

1. 小组同学合作,手拉手面向外围成一个圆圈模拟地球。

2. 两位相邻的同学代表拉萨和上海,一位同学举起气球模拟太阳。

……





搜集证据

地轴与北极星

地球不停地自转,我们就像坐在一个巨大的圆形“转椅”上,不同地区的人们看到日出的时间也不同。我们在地球上看到的星体,如太阳等,它们看起来是如何运动的呢?

北半球的人们在夜间观星时,发现一个特殊现象:北极星的位置几乎没有变化,而其他的恒星每天都在围绕北极星逆时针旋转。

为什么北极星的位置几乎没有变化呢?

原来地球是围绕着一个假想轴——地轴进行自转的,地轴贯穿地球的南北两极。而北极星的位置恰好与地轴的北部延长线非常接近,所以夜晚看北极星几乎是不动的,而且位于正北方向的天空。

恒星的位置是不变的,因为地球在自转,所以在地球上看上去就像恒星在旋转。

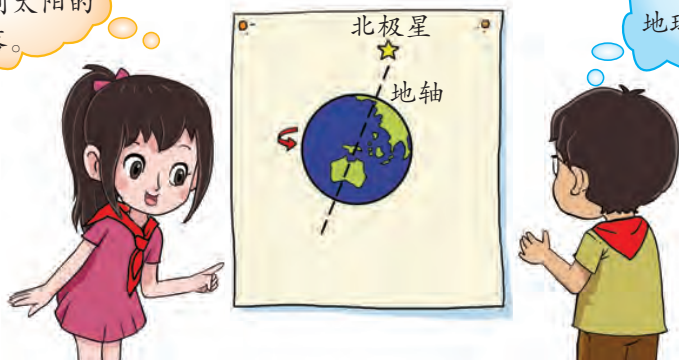


得出结论

结合模拟实验和收集到的资料,我们还获得了哪些关于地球自转的信息?和同学们相互交流,尝试总结出地球自转的规律。

我们每天都能观察到太阳的东升西落。

太阳并没有绕着地球转,是由于地球自转形成的。



地球围绕着地轴自西向东自转,地轴始终指向北极星附近。我们在地球上看到其他星体(如太阳等)东升西落,是地球自西向东自转的结果。

材料超市

- 乒乓球
- 手电筒
- 塑料球
- 铅笔
- 铁丝
- 剪刀
- 橡皮泥
- ……



设计制作

从材料超市中选择合适的材料,制作一个可以自转的地球模型。利用这个模型向同学们展示地球是如何自转的,地球的自转产生了哪些现象。



3 变化的影长



活动

观察上午、中午、下午的物体影长和气温的变化。它们之间有联系吗？说说自己的理解和困惑。



一天中气温的变化也和物体的影长有关系吗？

早上和傍晚阳光斜射过来，所以影子长，中午阳光几乎从头顶上直射过来，所以影子很短！



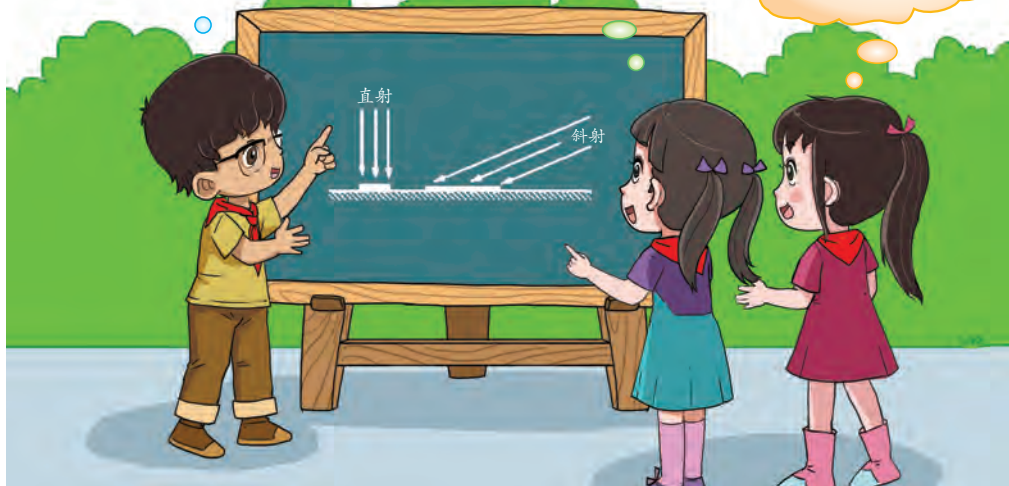
猜想假设

一天中的气温变化跟物体影长有关系吗？根据自己的知识和经验作出假设性解释。

影子短的时候阳光直射，光线集中……

那么温度和光线照射角度有关系吗？

我们通过实验来验证一下吧！





实验

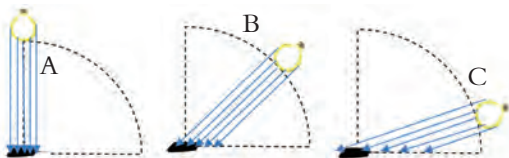
材料超市

- 手电筒
- 白炽灯泡
- 黑色纸袋
- 温度计
-

安全提示

注意用电安全；不要触摸灯泡，以免烫伤。

设计实验研究光线照射角度与温度变化之间的关系，观察并记录实验结果。



光线照射角度与温度变化之间的关系实验记录表

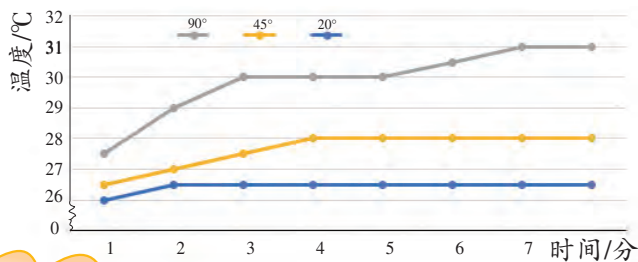
单位： $^{\circ}\text{C}$

角度	时间							
	1分	2分	3分	4分	5分	6分	7分	8分
90°	27.5	29	30					
45°	26.5	27	27.5					
20°	26	26.5	26.5					
实验条件								
室温	灯泡距测试袋的距离			测试袋			温度计	
25°C	10厘米			5厘米 \times 5厘米黑色纸袋			酒精温度计	



处理信息

将实验数据绘制成折线图，根据光线照射角度与温度之间的关系解释一天内气温变化的原因和规律。



早上和傍晚阳光照射角度较小，同样的光被分散到更大的范围，所以物体的温度较低。



中午时阳光照射角度大，阳光接近直射，光线集中，所以同样的面积接收到的热能更多，物体的温度也就高了。

阳光照射角度的变化引起了一天中物体影长的变化，也引起了气温的变化。上午，阳光照射角度逐渐变大，影长逐渐变短，气温逐渐上升。一般在午后两小时左右气温达到最高。之后随着阳光照射角度持续变小，影长逐渐变长，气温开始降低。夜里没有阳光照射，气温继续降低。

4 四季的变化



提出问题

一年中,春夏秋冬四季各有特色。冬天寒冷,夏天炎热,是什么造成了一年四季的气温变化?

四季的气温变化会不会也和阳光照射的角度有关?

每天中午阳光照射的最大角度可能是不一样的……

我认为和每天日照时间的长短应该也有关系……

究究和奇奇提出了两个不同的假设,我们要分别来验证。



可是每天阳光照射的角度都是早晚小、中午大。

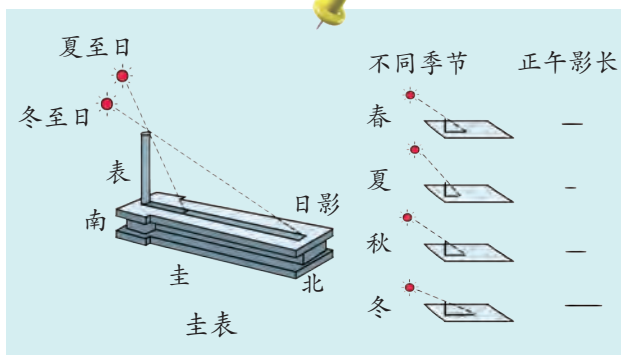


搜集证据

圭表是我国古代科学家发明的一种度量正午日影长度的天文仪器,由水平且处于南北方向的圭尺(圭)和直立的标杆(表)两部分组成,表与圭垂直。

每天正午时刻,表的影长一天中最短,而且刚好投影在圭尺上。根据圭表的观测结果,人们发现一年中随着四季变化,每天正午时刻表在圭尺上的影长也发生着变化。

元代天文学家郭守敬在河南登封设计建造的观星台就是一个巨大的圭表。观星台上的横梁相当于表的顶端,地上的“量天尺”就是圭尺。



小贴士

正午是每天阳光照射角度最大的时刻。根据地理位置和日期的不同,中午12点整不一定是正午。



设计制作

简易圭表

材料超市

- 水平尺
- 铅锤
- 木板
- 铅笔
-

小贴士

古人就是通过测量正午时竖直物体的影子所在的方向,来准确测定南北方向的。由于磁偏角的存在,指南针所指示的南北并不完全准确。

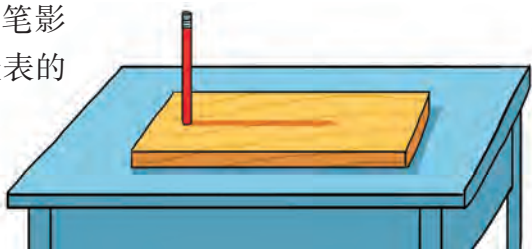
1. 使用水平尺调平桌面,将一块长50厘米、宽20厘米的木板固定在桌面上(也可以放在其他稳固、水平且容易被阳光照射到的地方)。

2. 将一支长10厘米的铅笔竖直固定在木板一端(可用铅锤确保其处于竖直位置)。

3. 正午前后,每分钟测量一次铅笔的影长,影长最短的时刻就是正午时刻。

4. 在木板上画出正午时刻铅笔影子所在的直线并标上刻度,作为圭表的圭(圭所在的方向就是南北方向)。

利用自制的圭表,每周一测量并记录正午时刻铅笔的影长,连续观测一个月,看看是否有变化。



搜集证据

随着季节的变化,每天的日照时间也会变化吗?

上网收集我们所在的城市(或离我们最近的城市)一周内每天的日出时刻和日落时刻,并计算出每天的日照时间,看看是否有变化。

日照时间记录表

地点:××市

日期	日出时刻	日落时刻	日照时长
5月06日	05:30:20	19:13:58	13时43分38秒
5月07日	05:29:23	19:14:46	13时45分23秒
5月08日	05:28:28	19:15:33	13时47分05秒
5月09日	05:27:34	19:16:21	13时48分47秒
5月10日		
5月11日			
5月12日			

随着季节的变化,每天正午时阳光的照射角度和每天的日照时间也在不断变化。冬季,正午时阳光的照射角度小,每天总的日照时间短,因此气温低;夏季,正午时阳光的照射角度大,每天总的日照时间长,因此气温高。

5 四季的成因



猜想假设

一年中每天正午时阳光的照射角度有规律地变化着,形成了一年四季交替的自然现象。是什么造成了阳光照射角度的不断变化呢?根据自己的知识作出合理的假设。

一年有四季,地球公转一圈刚好是一年,可能和地球的公转有关。

如果和地球公转有关的话,地球公转到夏天的位置时……



实验

设计一个模拟实验,观察随着地球的公转,每天正午时物体的影长是否变化。

可以通过研究正午时影长的变化,来推测四季的变化。



四季的成因实验方案

实验材料:地球模型、手电筒、大头针、尺子……

实验步骤:

在北半球的一点垂直于球面插一根长约2厘米的标杆,代表我们在地球上的位置。用手电筒模拟太阳照射地球模型。手持地球模型的自转轴,使其边自转边围绕“太阳”公转,观察并测量地球模型公转到不同位置时标杆在正午时刻的影长。

实验现象:……

咦?正午时刻的影长怎么一直没有变化?



这是怎么回事?我们查查资料吧。

小贴士

地球的公转,指地球围绕太阳运转,地球公转一圈是一年。



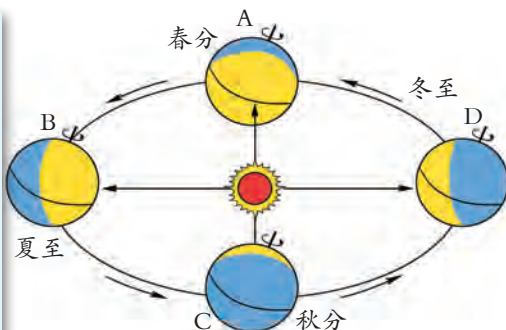
搜集证据

收集与地球公转相关的资料,并根据收集到的资料改进实验方案,再次进行模拟实验。



倾斜的地轴

地球在绕太阳公转时,也在不停地自转。不过,地球的自转轴并不是垂直于公转轨道平面的,而是有着约 24° 的倾斜角。也就是说,地球在围绕太阳公转时,地轴始终倾斜着,就像一直斜着身子在旋转。



地球公转与四季的形成示意图



得出结论

根据改进后的实验的结果,尝试解释四季的成因。

地球公转与物体影长实验记录表

位置	标杆影长(厘米)	季节判断
A	2	春
B	1	夏
C	2	秋
D	3	冬

地轴倾斜的情况下正午影长的确是变化的!



看来四季变化的确是由地球公转造成的。

地球在不停地围绕着太阳公转。由于地轴倾斜,在地球公转一圈的过程中,每天正午时地面上的物体影长会不断变化(也就是阳光照射角度在不断变化),气温也随着不断变化。冬季物体影长长,气温低,夏季物体影长短,气温高,春秋两季气温适中,从而形成四季交替的现象。

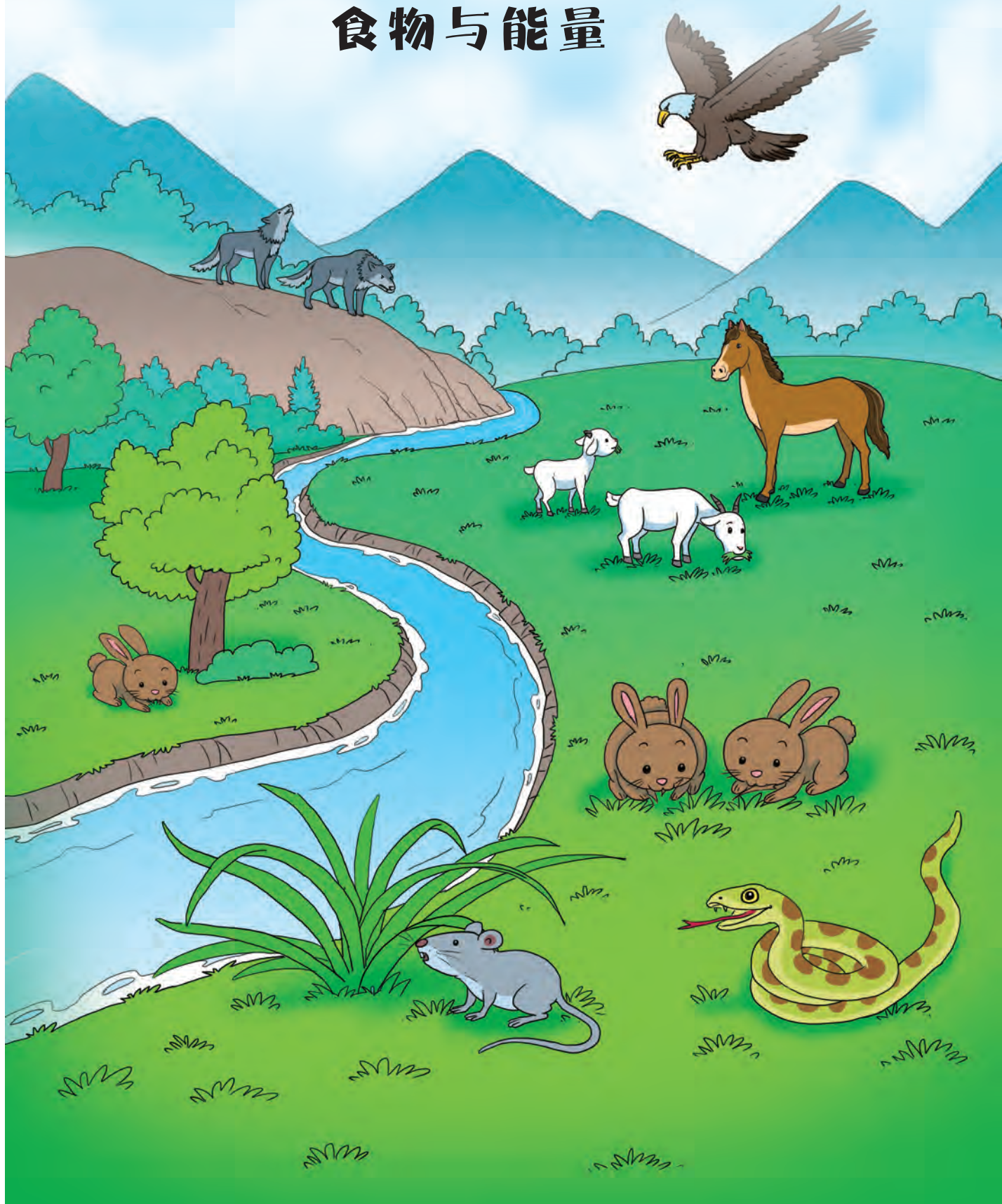


表达交流

用我们的模型向同学们演示四季是如何形成的。

第四单元

食物与能量



今天没吃早餐，一上午没有精神。



1 我们需要食物

我们每天都需要摄入一定量的食物，食物能够为人体的生长发育、生存和活动提供能量。人体的生存和活动，如维持体温、保持心脏跳动、运动、学习、劳动等，都需要消耗能量。



计划组织

我们的饮食合理吗？制订计划，探究我们一天摄入的食物是否能够提供我们身体需要的能量。

我们可以调查一天摄入的食物，计算这些食物能为我们提供多少能量。

我们还得收集资料，看看我们一天大约需要多少能量。

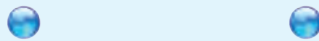


调查

调查记录一天的食物，填写在表格中。根据食物热量表，计算每天从食物中摄取的能量。

妙妙一天的食物	能量
早：无 中：馒头(100克)、白菜炒肉(白菜100克、五花猪肉50克、花生油10克)、苹果(100克) 晚：红烧肉(五花猪肉50克、花生油10克)、番茄炒鸡蛋(番茄100克、鸡蛋100克、花生油10克)、馒头(100克)	约1520千卡

对比中国营养学会建议的儿童每日热能供给量，看看我们一天摄取的能量是否达标。



中国营养学会建议的儿童热能供给量为：男孩7~10岁1800~2100千卡，11~13岁2400千卡；女孩7~10岁1700~2000千卡，11~13岁2200千卡。



通过研究发现，由于我没有吃早餐，缺乏能量，所以一上午学习和运动都没有精神。

食物热量表

(每100克食物约含的热量，单位为千卡)

- 米饭150
- 馒头233
- 煎饼333
- 花卷217
- 猪肉水饺420
- 肉包250
- 菜包200
- 肥猪肉807
- 瘦猪肉143
- 五花猪肉500
- 牛肉106
- 羊肉215
- 鲤鱼88
- 带鱼100
- 牛奶62
- 鸡蛋164
- 黄豆359
- 豆腐98
- 白菜40
- 豆苗40
- 番茄20
- 胡萝卜30
- 黄瓜20
- 蘑菇25
- 竹笋40
- 芹菜20
- 苹果60
- 梨50
- 香蕉90
- 桃32
- 花生油900



活动

小小营养师

请为自己设计一份营养食谱,要求既能满足身体所需的能量,又能达到均衡膳食。

只有营养全面,身体才能健康,所以我们还要参考食物金字塔的知识,六大营养素都要摄入。

三餐要均衡,饥一顿饱一顿的可不行哦!

是的,每天三餐按3:4:3的比例摄入热量较为合理。



表达交流

“食物与能量”研讨会

举办“食物与能量”研讨会,展示自己的研究过程及设计好的食谱。组织演讲活动,评选“小小营养师”。

这是我设计的一日健康食谱,我既考虑了一天的能量需求,又考虑了均衡饮食……



探探一日健康食谱

早餐:肉包(100克)、牛奶(100克)、煎鸡蛋(鸡蛋100克、花生油5克)、小米粥(100克)。

午餐:芹菜炒肉(芹菜100克、五花猪肉50克、花生油10克)、清蒸鲤鱼(鲤鱼100克)、馒头(100克)、苹果(100克)。

晚餐:米饭(100克)、番茄炖牛肉(番茄100克、牛肉100克)、麻婆豆腐(豆腐100克、花生油10克)、香蕉(100克)、八宝粥(100克)。

小贴士

碳水化合物、脂肪、蛋白质、维生素、水和无机盐是人体所需的六大营养素,其中前三项在新陈代谢中产生热量,又称产热营养素。均衡膳食首先要满足人体对热量的需要,三大产热营养素在总热量中的百分比应当是:蛋白质10%~15%,脂肪20%~30%,碳水化合物55%~65%。

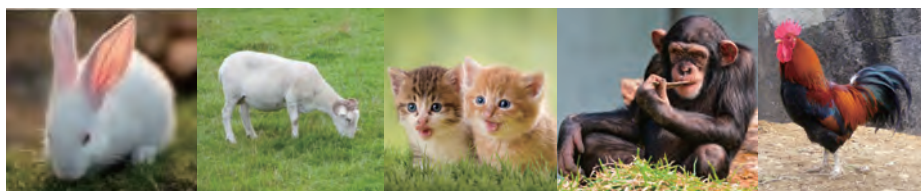
人的生存和活动需要能量。当人体从食物中摄取的热量总和不能满足人体需要时,就会影响人体的生理功能。而摄取热量总和大于所需热量总和而且缺乏运动时,人体就会变胖,也不利于身体健康。所以,均衡饮食特别重要。

2 动物的食物



提出问题

动物也需要从食物中摄取能量,来满足它们生长发育、生存和活动的需要。它们都是从哪些食物中摄取能量的?



有的动物吃植物,例如兔子、羊……

有的动物吃其他动物,像老虎、猫……

有些动物吃什么我还需要查一下资料。



事实证据

通过访问、调查、收集资料等方式了解各种动物吃什么食物,并用自己喜欢的方式记录下来。

动物的食物调查记录表

动物	食物
马	胡萝卜、青玉米、苜蓿草、干草等
猩猩	种子、坚果、花卉、树叶、蜂蜜、蛋类、昆虫等小动物
老虎	鹿、羊、牛、猪、鸟类、猴子、鱼等
狗	……
猫	……

泰迪犬的食物

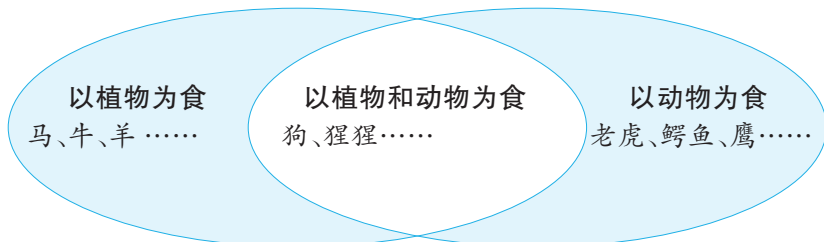
究究

我家的小泰迪犬很挑食,很喜欢吃狗粮、牛肉罐头和果蔬。泰迪犬吃过多脂肪含量高的肥肉容易肥胖,还容易消化不良。所以,为它准备的肉类最好是瘦肉,一定要新鲜,并且要煮熟。



处理信息

根据动物的食性对动物进行分类,填在下面的分类图中。



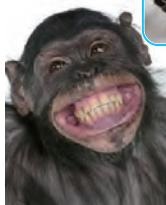
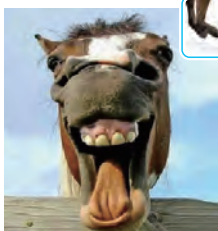
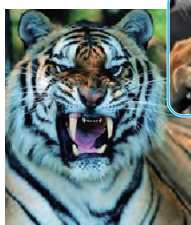
不同的动物吃不同类型的食物来获取所需要的能量。根据获取食物类型的不同,可以将动物分为植食性动物、肉食性动物和杂食性动物。



活动

动物捕食的“好帮手”

牙齿、爪(蹄)、喙、舌、四肢等是不同动物获取食物的“好帮手”。观察不同食性动物的牙齿和足部,看看它们有什么不同。



动物	食性	牙齿	爪(蹄)
老虎	肉食性	牙齿十分尖利,便于撕咬食物	长着能伸缩的利爪,便于抓捕猎物
马	植食性	犬齿退化,牙齿像镰刀,适于切草	腿长,有蹄,便于快速奔跑,躲避天敌
猩猩	杂食性	既有犬齿,又有像镰刀一样的门齿	爪子较长,适于攀爬、抓取食物



迁移应用

你认为霸王龙是什么食性的动物?说明自己的理由。



3 植物的“食物”

人和动物的一生需要吃很多食物来获取能量,以满足生长发育的需要。一颗植物的种子长成高大的植株也同样需要能量。



猜想假设

植物需要的能量从哪里来?请提出自己的假设,并说明自己的依据。

姓名	假设	依据
奇奇	植物的能量从土壤中来	植物生长在土里……
探探	植物的能量从阳光中来	植物生长需要阳光……
究究	植物的能量从水中来	植物生长需要浇水……
……		

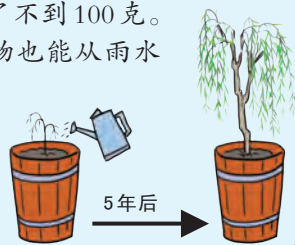


搜集证据

我们的假设合理吗?我们可以通过收集科学家研究历程中的相关信息来证明自己的观点。

在很长时间里,人们认为植物中的能量可能是从土壤中来的。

比利时科学家海尔蒙特(1579—1644年)曾把一棵重约2.5千克的柳树苗栽种到一个木桶里,只用雨水浇灌。5年后,柳树长到了70多千克,而桶里的土却只减少了不到100克。他因此认为植物也能从雨水中获得能量。



1779年,荷兰的英格豪斯(1730—1799年)证明:绿色植物只有在光下才能更新空气。



1864年,德国的萨克斯(1832—1897年)发现绿色叶片在光合作用中能够产生淀粉。



实验 阳光下绿色植物产生淀粉

我们还可以通过实验来验证一下已有的信息是否正确。



①暗处理



②叶片部分遮光后再光照



③把叶片放入酒精中并隔水加热

注意隔水加热，
否则温度过高会溅
出酒精！使用酒精
灯时要注意安全。



④清水漂清



⑤滴碘液



⑥观察叶片颜色变化



得出结论

整理分析通过查阅资料或实验观察得到的信息，尝试建立绿色植物制造食物的模型并得出结论。



绿色叶片中有很多小小的“加工厂”，在阳光的照射下，“加工厂”把根吸收来的水分和由气孔吸收进来的二氧化碳合成为植物所需要的养分（主要是淀粉）供植物生长，同时放出氧气。这样，植物就把光能转化成了化学能并且储存在植物体内。

材料超市

- 天竺葵
- 酒精灯
- 陶土网
- 酒精
- 水
- 大、小烧杯
- 三脚架
- 火柴
- 碘液
- 培养皿
- ……

小贴士

淀粉遇到碘会变成蓝色。

小贴士

植物还需要从土壤中获取无机盐等养分，所以农民常常为作物补充含氮、磷、钾等元素的养料来帮助作物更好地生长。

4 食物链



引入活动



这幅画告诉我们怎样的自然现象？里面的动植物之间有怎样的关系？

蝉吸食树汁，螳螂吃蝉，黄雀吃螳螂。树汁中的能量从蝉传递给螳螂，再从螳螂传递给黄雀。我们用简单的符号将它们连起来，用箭头代表能量传递的方向：



活动

认识食物链

我们还知道哪些生物间存在着类似的食物关系？用符号表示出来。



虾米吃什么？



仔细观察这些食物关系，我们能从中发现什么？

食物链通常都是从植物开始，以动物结束的。能量从植物转移到动物身上。

它们之间的食物关系像链条一样……

那最后的动物到哪里去了？



生物之间的食物关系像链条一样，把生物紧密地联系起来。生物之间吃与被吃的链条关系就是食物链。食物链代表了能量的传递路线。



阅读

生产者、消费者与分解者

植物自己可以制造“食物”，是食物链的源头，被称为食物链的“生产者”。各种动物都要以植物或其他动物为食，它们是各级“消费者”。



生物界还生活着专门吃动植物遗体的“腐食性动物”，以及霉菌、细菌等微生物，它们可以把动植物遗体分解成植物所需要的养料，科学家称它们为“分解者”。如果没有分解者，动植物的遗体将堆积如山，生态系统也将崩溃。



头脑风暴

食物网

农田生物群落里的动植物存在着怎样的食物关系？列出其中可能存在的食物链。

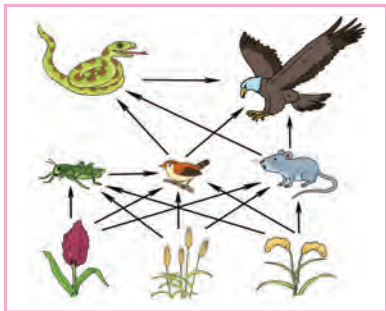


农田生物群落里的食物链

探探组

1. 小麦→麻雀→鹰
2. 小麦→麻雀→蛇→鹰
3. 小麦→田鼠→蛇→鹰
4. 小麦→蝗虫→麻雀→鹰
5. 小麦→蝗虫→麻雀→蛇→鹰
6. ……

我们总共找出来几条食物链？把它们全部用箭头标到图上，看看有什么发现。



这是我们小组连起来的图。看上去很像一张大网……



自然界中的生物种类很多，它们之间的食物关系也很复杂。因此，自然界中的生物之间往往存在着很多条食物链，它们相互交织，从而形成了错综复杂的食物网。

5 生态平衡

呼伦贝尔草原是我国最大的草原,那儿牧草丰茂,牛羊成群,生物物种丰富,是我国最大的牧业基地。



活动

“毛线推演”——食物网

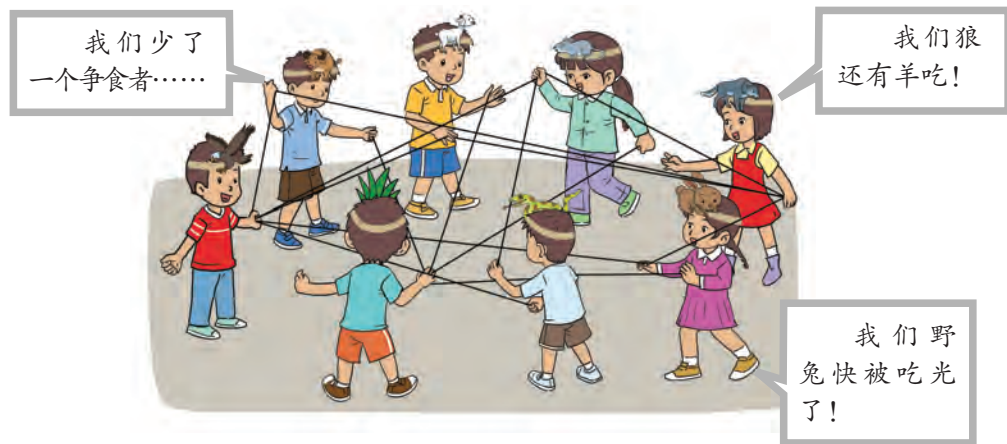
小贴士

生物与环境所形成的统一的整体叫作生态系统。一个完整的生态系统包括生物部分(生产者、消费者、分解者),以及非生物部分(阳光、空气、水分等)。

活动规则

1. 分别制作草、田鼠、野兔、牛、羊、蛇、鹰、狼的头饰,代表草原上8种主要的动植物。
2. 参加游戏的8位同学每人戴上一种头饰,代表一种生物。
3. 准备若干条毛线,用毛线和左手、右手表示吃与被吃的关系:从“草”开始,将毛线一端拉在自己的右手里,再看哪些“动物”可以吃自己,就把毛线的另一端递到这个“动物”左手里。同样,每种生物都用毛线与吃自己的动物连起来。
4. 当自己扮演的某种生物灭绝时,就从食物网中退出,并放开自己手中的毛线。
5. 当某种生物没有可以吃的物种时,也将会灭绝,也要从食物网中退出。
6. 当吃自己的动物突然消失时,原来被吃的物种存活量会大量增加,它需要的食物量也会大量增加,导致作为它的食物的生物大量减少。
7. 当每种生物都有可吃的食物,而且每种生物的数量大致稳定时,表示这个生态系统暂时处于平衡状态。

根据活动规则推演一下,假如某种生物灭绝了,会使整个生态系统崩溃吗?





得出结论

通过推演活动,我们有什么新发现?和大家交流自己的看法。

我发现草原上的各种生物都是相互制约、相互依存的……

我们还发现,物种越丰富,生态系统越稳定。比如野兔没有了,狼还可以吃牛、羊等动物,如果草原上只有野兔,野兔灭绝后,狼也会随之灭绝!



在一个生态系统中,生活着各种各样的生物,它们之间关系密切。如果动植物以及微生物的数量保持相对稳定,这种状态叫作生态平衡。生物的物种越多,食物链和食物网越复杂,生态系统越稳定。



迁移应用

历史上,由于呼伦贝尔草原野狼成群,对牧业的发展构成了严重的威胁,为了保护人畜的安全,当地牧民曾经组织过大规模的捕狼活动,使狼的数量锐减。结果几年之后,草场急剧退化,甚至面临沙化的危险。

草原上狼的数量锐减为什么会造成草原沙化?

我们可以用“毛线推演”的方法……

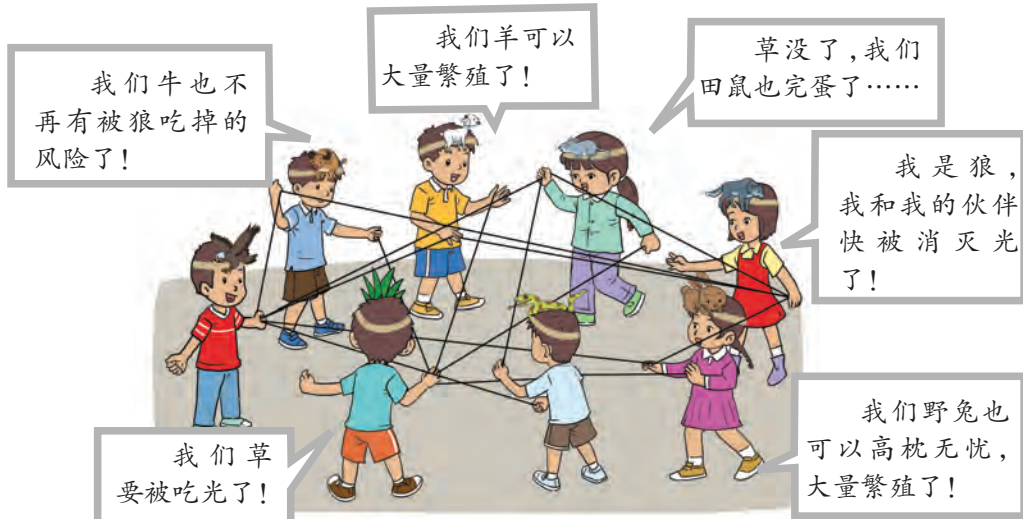




活动

“毛线推演”——生态失衡

如果狼等肉食性动物被捕杀殆尽,会给生态系统带来怎样的影响?



拓展活动

制作鱼塘的生态瓶

材料超市

- 透明玻璃瓶
- 池塘里的水
- 沙子
- 水草
- 小鱼或者蝌蚪、螺蛳
- ……

制作步骤

1. 在玻璃瓶里装一些池塘水。
2. 在玻璃瓶底部铺一些沙子,栽几棵水草。
3. 在玻璃瓶里放入小鱼或蝌蚪等。
4. 把玻璃瓶加盖密封,放到有光但阳光直射不到的地方。
5. 定期观察,记录里面生物的变化。



水草通过阳光可以进行光合作用,又为小鱼制造了氧气和食物。微生物可以分解小鱼的粪便给水草提供肥料,所以说生态瓶里的能量是可以流动的。

生态瓶里的生物有完整的食物链,它们都能找到自己的食物。



第五单元

大自然里的老师



1 苍耳的启示

小贴士

苍耳广泛分布于中国多个省区。其种子苍耳子带有钩状的、有弹性的硬刺，经常沾在家畜皮毛和人的衣服、毛发上，因此容易传播。



观察

1948年的一天，瑞士工程师乔治·德·梅斯特拉尔带着他的狗在田地里散步。他发现裤腿和狗的毛上沾了很多苍耳子，这引起了他的好奇。



苍耳子是怎样沾在动物皮毛上的呢？仔细观察苍耳子，尝试作出自己的解释。



阅读

尼龙搭扣的发明

小贴士

仿生学是人们从大自然中获得灵感，通过研究生物体的结构与功能，并根据其中的原理发明出新的设备、工具和技术的学科。

裤腿上沾满了苍耳子的乔治并没有懊恼，而是在放大镜下认真地观察起苍耳子，他想弄明白其中的原因。他发现苍耳子上有很多弯曲而有弹性的钩状结构，这样的结构能使苍耳子钩住很细的线和毛，而在布料和动物皮毛上有很多这样的线和毛。苍耳子的钩状结构非常有韧性，从毛发上摘下来也不会断裂。

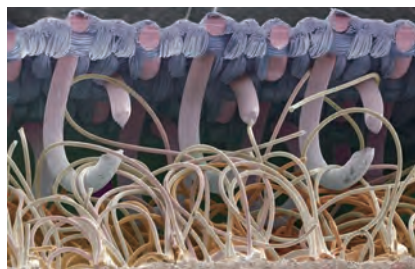


他想，如果做两块布，一块布上布满这种钩子，另一块布上布满细细的线，不就能互相粘连在一起，而且用力一拉，又能把它们拉开吗？经过反复实验，他终于模仿苍耳子的结构发明了尼龙搭扣。

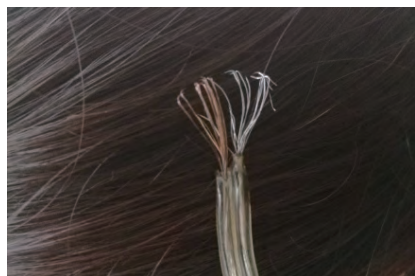


设计制作

用放大镜观察苍耳子和尼龙搭扣,说一说尼龙搭扣模仿了苍耳子的什么结构。



利用身边的材料模仿苍耳子的结构制作尼龙搭扣模型,看一看是否能够实现粘连。



模仿苍耳子发明尼龙搭扣是人类发明史上一个典型的仿生学案例。事实上,很多发明都可以从大自然中找到原型。研究并模仿各种生物的形态、功能、结构等特征进行设计和发明,是常见的仿生学思路。



拓展活动 身边的仿生学

观察大自然里的动植物,寻找人类仿生学的原型,或者尝试进行自己的仿生学设计。

我想用塑料袋模仿小鸭的脚蹼制作游泳的手蹼膜。

飞机是模仿了鸟……

我想模仿蝴蝶的迷彩设计迷彩服……

传说锯子是模仿茅草的叶子发明的,你看这叶子上的锯齿!



材料超市

- 放大镜
- 苍耳子
- 尼龙搭扣
- 细铜丝
- ……

2 鸟和飞机

从古至今,人类一直向往能够像鸟儿那样在辽阔的蓝天自由飞翔。于是,鸟儿也成了人类模仿的对象……



观察

观察飞机和鸟,说一说飞机和鸟的飞行有什么相同和不同之处,猜想飞机模仿了鸟的哪些特征。



阅读

从飞鸟到飞机

人类的飞行梦始于对鸟类飞行的模仿,中国汉代就有模仿鸟类扑动翅膀来飞行的传说和记载。500多年前,意大利著名的艺术家和发明家达·芬奇也曾设计了这种能扑动翅膀的“扑翼飞行器”。但这些仅仅从形态上进行的模仿都没有真正成功。



达·芬奇设计的飞行器机翼

德国的奥托·李林塔尔(1848—1896年)最先把精力放在对鸟的飞行原理的研究上。为了解开鸟儿飞行的奥秘,他悉心观察、仔细研究了各种鸟类的翅膀结构和飞翔的方法,模仿鸟的翅膀制造了许多架滑翔机,进行了数千次的实验,发现鸟类弧形的翅膀在飞行中起到了重要作用。



奥托·李林塔尔的滑翔机

在空中保持平衡一直是飞行中的难题,李林塔尔根据鸟类的尾巴制造出了一个水平的尾翼,另外再加一个与之垂直的尾翼,由此,他将人类的飞行梦想带上了成功之路。

1901年,莱特兄弟为了实验和改进机翼,建造了风洞,并在风洞中研究和比较了200种以上的机翼形状,设计出了最佳的机翼剖面形状和角度,以便获得最大的升力。1903年,他们制造了人类历史上第一架飞机——带有发动机的“飞行者一号”,成功飞行了260米,拉开了人类动力航空史的序幕。

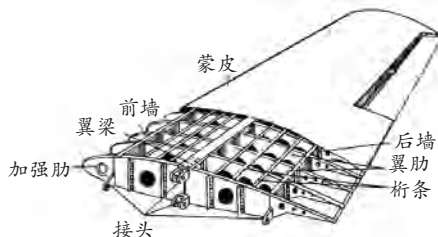
看来仿生学并不只是对形状、功能和结构的模仿……





实验 机翼的升力

为什么翅膀的形状对飞行如此重要？观察鸟的翅膀和飞机的机翼，看看它们的形状有什么相似之处，提出自己的假设并通过实验来验证。



制作一个机翼模型，通过实验观察它在气流中产生的现象。

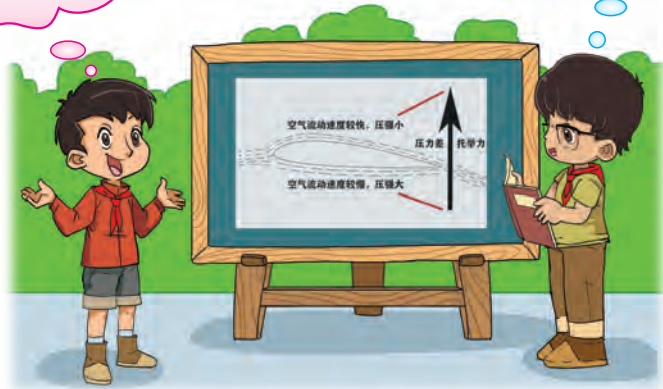


表达交流

结合实验现象，尝试解释飞机飞行的原理。

原来上凸下平的结构在气流中能够获得向上的升力！

我找到了飞机能够飞起来的原理！



研究原理也是仿生学的重要工作！



仿生学不仅以生物的形状、功能和结构等特征为模仿对象，还需要研究它们的原理，从而为工程技术提供更有价值的设计思想。

材料超市

- 电风扇
- 卡纸
- 铁丝

3 空投包的仿生原型

飞机的作用真大，能让我们走得更快、更远，可以便捷地把物资运送到各地。

让我们从大自然中寻找原型，用仿生学的方法制作一个空投包。



飞机使用空投包可以将物资安全地投放到地面。



讨论

安全提示

在日常生活中禁止高空抛物，做有关实验时也应注意安全。

要设计一个合格的空投包，首先要明确项目需求：空投什么物资？物资的质量是多少？还要考虑空投包的质量、大小有何限制，如何测试，等等。

饮用水空投包项目分析表

究究小组

项目需求	空投饮用水
------	-------

鸡蛋空投包项目分析表

探探小组

项目计划	项目需求	空投鸡蛋
项目检测	项目计划	<ol style="list-style-type: none"> 1. 寻找大自然中的原型； 2. 通过实验研究原型的防震原理； 3. 设计空投包图样； 4. 制作空投包； 5. 实验检测； 6. 交流、评价、完善
难点分析	项目检测	空投1个鸡蛋，空投包质量不超过100克，体积不超过1立方分米，从教学楼二楼抛下后鸡蛋保持完整
	难点分析	既能保护易碎的鸡蛋，又能方便地拆解



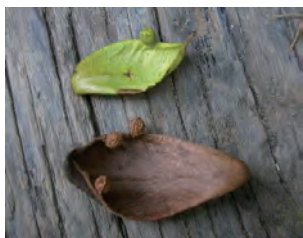
调查

安全着陆是大自然中许多生物的拿手本领。观察下图,从大自然中寻找原型,设法了解它们是如何实现安全降落的。

它们有的长了宽大的翅膀,有的长了厚厚的肉垫……



椰子坚硬的外壳也起到保护的作用。



表达交流

来自大自然的生物原型给我们带来了哪些启示?



小贴士

科学家们往往并不能直接从大自然中找到可以仿效的解决方案,他们首先需要观察,找到自己需要的生物原型,接着研究这种动物或者植物是如何解决这一问题的。

4 防震原理研究

要根据生物原型设计空投包,我们要先知道它们的防震原理是否有效……

我们参照生物原型,先做个模型来验证一下吧!



实验 仿生模型的防震效果

根据生物原型制作简单模型进行实验,来验证生物原型的防震效果。

这是我们设计的蒲公英模型实验方案。



蒲公英模型实验方案

1. 生物原型:蒲公英。
2. 原理:蒲公英的种子像撑开的小伞,减慢了下降的速度,所以能实现安全着陆。
3. 模型:降落伞。
4. 材料:塑料纸、棉绳、一次性杯子……
5. 验证:从高处落下,杯中物品是否完好。
6. 分析:根据效果判断防震原理是否有效。



材料超市

- 塑料纸
- 棉绳
- 一次性杯子
- 气球
- 胶带
- 皱纹纸
- 瓦楞纸
- ……



猫爪肉垫模型实验方案

1. 生物原型:猫爪肉垫。
2. 原理:猫爪柔软的肉垫,使得猫落地时得到了有效缓冲。
3. 模型:气球缓冲器。
4. 材料:气球、胶带、一次性杯子……
5. 验证:从高处落下,杯中物品是否完好。
6. 分析:……

我们小组研究猫爪肉垫模型……



椰子模型实验方案

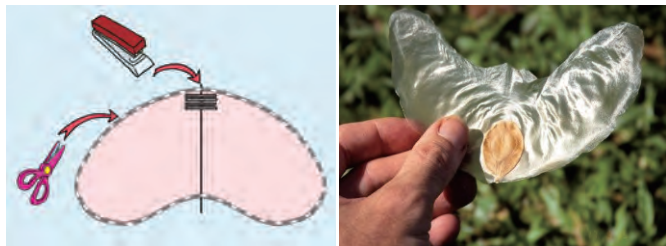
1. 生物原型:椰子。
2. 原理:……
3. 模型:椰子保护缓冲器。
4. 材料:皱纹纸、瓦楞纸、胶带、一次性杯子……
5. 验证:从高处落下,杯中物品是否完好。
6. 分析:……





制作

这是我们做的翅果模型。

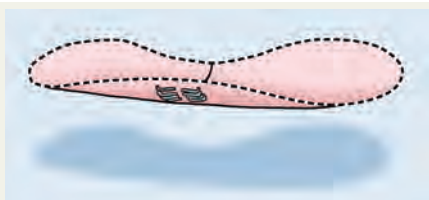


1. 按照翅果原型的样子制出模板,大小约是原物的2~3倍,在中线位置钉上4个订书钉。



2. 把模型放在桌子边上按压,使模型上的中线与桌子边线垂直,仿造出最贴近翅果种子的拱形结构。

3. 用拇指、中指和食指抓住模型的棱角,轻轻地将它推出,使其平滑向地面。如果模型在滑翔过程中不稳定,可以调整弧度或添加订书钉……



材料超市

- 订书机
- 卡纸
- 安全剪刀
- ……



反思

这些模型各有什么优缺点呢? 制作空投包时有哪些可以借鉴的地方?

生物原型	优点	缺点
蒲公英	降落速度慢	难以控制落地位置
猫爪肉垫	……	
翅果		
……		

翅果模型因为巨大的翅膀,减慢了下降的速度,所以能实现安全着陆。但是如果用在空投包的制作上,翅膀要很大才行……



这只是一个模型,要想做出作品,还需要更可行的设计,如果我们……

5 我们的空投包



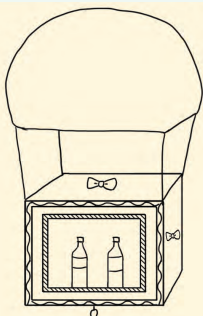



设计

材料超市

- 塑料袋
- 胶带
- 订书机
- 订书钉
- 安全剪刀
- 直尺
- 笔
- 皱纹纸
- 一次性纸杯
- 气球
- 玻璃线
-

经过模型实验,我们有什么新的想法? 小组商议,完成空投包的设计并配上文字说明。

空投包设计 第1小组

 <p>设计图</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 正方体,边长10厘米。 2. 硬纸板制作外壳。 3.  为海绵(里层)。 4.  为防水层。 5.  为开箱器。箱子用胶带封好,箱底吊着开箱器。 6. 包裹外绘有蝴蝶结,既是标志,又很醒目。 7. 吊着纸盒的线是玻璃线,不粗糙,阻力小。 8. 降落伞为塑料袋。 	我们的设想:						
		借鉴的生物原型:						
		对模型的改进:						
		设计的优点:						
请在需要的材料下面打“√”								
塑料袋	皱纹纸	气球	纸杯	玻璃线			



制作

在小组讨论完成设计后,对照设计图纸,分工合作,完成空投包的制作,并测量记录空投包的质量、体积等数据。制作过程中因实际情况需要对设计进行调整时,要及时在设计图上做好记录。

安全提示

制作的过程中使用工具要注意安全。



空投包项目实验记录表 第2小组

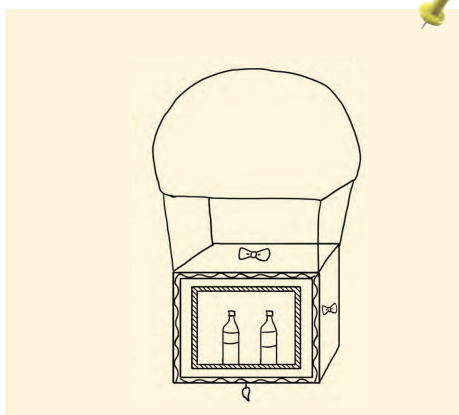
空投包的质量(克)	
空投包的体积(立方厘米)	
是否顺利着陆	
拆解时间(秒)	
物资是否完好	



实验

在户外实验时还要对空投包能否顺利着陆、拆解时间及空投物资完好情况进行记录。实验的结果达到我们的任务目标了吗？还有可以继续完善的地方吗？修改完善后再次进行实验。

我们的空投包底部缺少缓冲，造成物资破损，我们改进后再试一次。



安全提示

实验时应采取足够的安全保护措施。

实验时应注意安全，防止意外冲撞。

实验时不可相互打闹。

不可在没有防护栏杆或者防护栏杆不够牢固的地方进行实验。



表达交流

我们设计制作的仿生空投包成功了吗？开一个发布会，向全班同学展示自己的成果。汇报时要讲清自己小组研究设计的思路和全过程。



反思单元

仰望星空的人



阅读

谁是宇宙的中心？

很早以前，古希腊人就发现我们脚下的大地是一个球体。



同时，人们通过长期的观察，发现日月星辰每天都在天空中东升西落，因此认为我们生活的地球是宇宙的中心，而日月星辰围绕着地球运动，这就是最早的地心说。

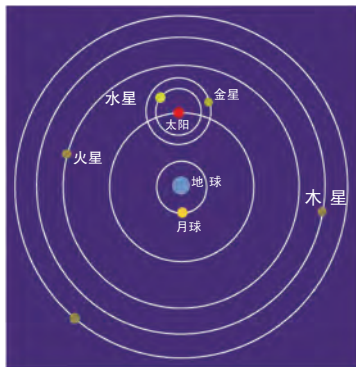
公元前3世纪，古希腊科学家阿里斯塔克（约公元前310—约公元前230年）通过观察和计算，发现太阳比地球大得多，因此提出应该是较小的地球围绕着较大的太阳运动，认为太阳才是宇宙的中心，提出了最早的日心说。

人们对阿里斯塔克的日心说提出了质疑：如果地球在运动，我们就会看到恒星的大小和位置在不断变化，为什么我们没有看到这种变化？

阿里斯塔克猜想是因为那些恒星离我们太遥远了，所以我们看不到它们的位置变化。但是对此阿里斯塔克并不能提供有力的证据，因此人们当时并没有接受阿里斯塔克的日心说。

2世纪时，天文学家托勒密（约90—168年）又将地心说的模型进一步发展完善，不仅和人们观测到的天文现象吻合，还能准确地预测天文现象，因此在此后的1000多年里，人们一直相信地球是宇宙的中心。

但是托勒密的地心说模型太复杂了。到了



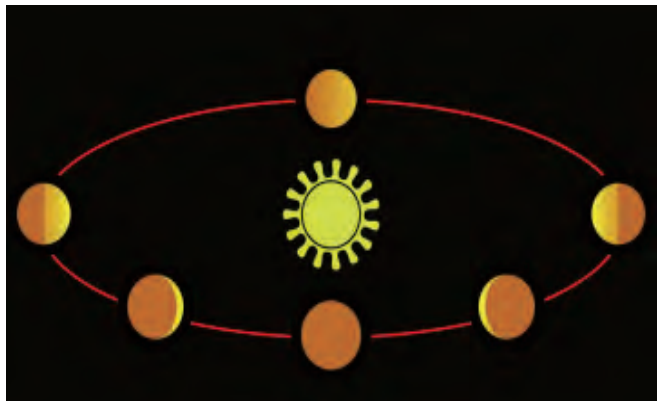
一种改良的地心说模型

观察和计算是科学家搜集证据的重要手段。

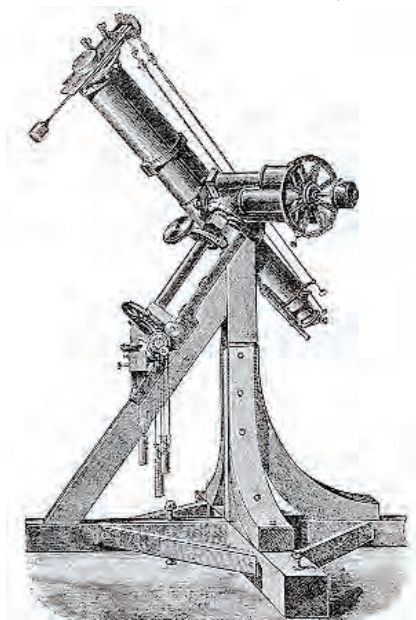
假说需要事实证据的支持。

能够准确地进行预测是科学的重要标准之一。

16世纪,波兰天文学家哥白尼(1473—1543年)发现,如果把太阳放在宇宙的中心,解释天文现象将会更为简洁,因此再一次提倡日心说。



金星的圆缺变化



贝塞尔的量日仪

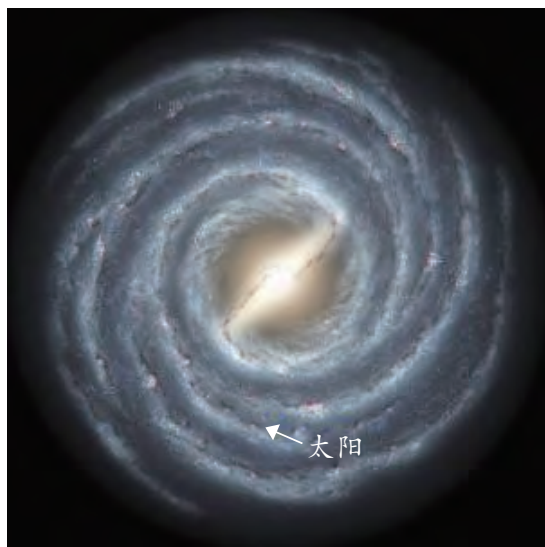
可见,在人类认识宇宙的历程中,人们通过强有力的证据建立起的学说,会随着新证据的出现而发展,甚至会被推翻、被取代。

科学家们每次提出日心说或地心说的依据是什么?他们是怎样获取这些证据的?我们能够从中获得怎样的启示?

1610年,伽利略(1564—1642年)通过自制的望远镜,发现木星和地球一样也有着自己的卫星,而金星和月球一样也有着圆缺变化。这些发现为行星围绕太阳运行提供了证据,说明地球也可能是这些行星中的一员。

直到1838年,德国天文学家贝塞尔(1784—1846年)才用量日仪首次观测到天鹅座61这颗恒星在一年中有极小的位置变化(大概相当于7千米外的一个物体移动了1厘米),从而最终证明了地球在围绕着太阳公转。

现在人们知道,太阳也并不是宇宙的中心,它只是银河系数千亿颗恒星中的普通一员;而在可观测的宇宙中,像银河系这样的星系也可能在1000亿个以上。



太阳在银河系中的位置

先进的观测工具为获取新证据提供重要帮助。

科学学说的成立需要事实证据的支持。

科学学说的发展变化是以事实证据为前提的。



反思

我的探究经历

在本学期的科学学习中,我们运用哪些方法收集了哪些信息? 这些信息有没有成为证明某个科学观点的科学证据?

我们通过实验,观察到电磁铁吸引大头针的数量,证实了电磁铁的磁力大小与电流强度和导电线圈匝数都有关系。

我们用查阅资料和计算的方法为我们的合理饮食找到了依据。

分析和研究飞机的发明过程,让我们知道了仿生学不仅仅是简单的外形模仿,更重要的是运用其中的原理……

我们通过调查了解了各种动物的食性……



我们可以通过观察、实验、调查及案例分析等多种途径来获取真实的信息,只有真实而有关联的信息才能成为科学假说的有效证据。



活动

制作证据灯笼串

把本学期科学探究中被证实的假设或得出的科学结论写在黄色“灯笼”上,把证实它的证据写到或者贴到红色“灯笼”上,把红“灯笼”挂到相关联的黄“灯笼”下面,制成“证据灯笼串”。



太阳光是由多种颜色的光组成的

三棱镜把光分解成彩色光

雨后出彩虹

七彩陀螺旋转后变成白色

展示我们制作的“证据灯笼串”,并相互进行评价。