

义务教育教科书



# 科学

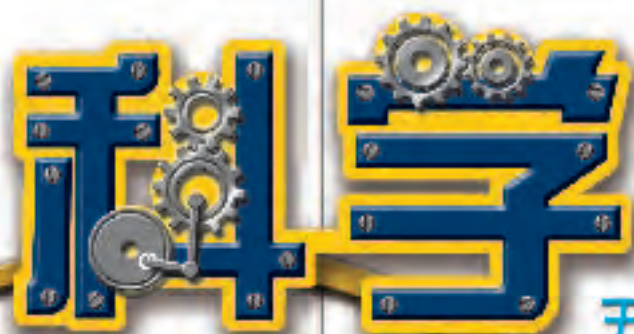
五年级  
下册



五年级下册

义务教育教科书

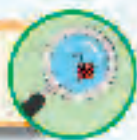
# 科学



五年级 下册

郝京华 路培琦 主编

观察



思考



交流



动手



阅读



记录



拓展





# 给小朋友的信

亲爱的小朋友：

你知道馒头、面包是怎样做成的吗？橘子、苹果为什么会发霉腐烂呢？到显微镜下去看看那不一样的世界吧！

生物在长期进化过程中，形成了许多有利于生存的形态结构和生理特点。生活中很多物品的设计都受到了生物的启示，比如，人们看到飞扬的蒲公英种子，就发明了降落伞。你还知道哪些呢？

昼夜交替，四季轮回，周而复始，这些现象是怎么产生的？它们对动植物又有哪些影响？到《地球的运动》去看看吧！

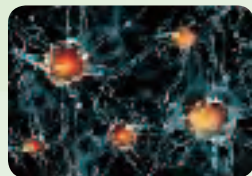
不起眼的螺丝、镊子、扳手、木棍……它们有一个共同的名字——简单机械。别看它们普通，里面可蕴含着不少科学原理呢！就是再复杂的机器，也是由简单机械组成的。让我们一起去了解它们。

地球上的人口越来越多，种粮食的地不够了怎么办？工程师们想到了向空中要地的办法——建立体农场。你想不想拥有一个自己的立体小菜园？赶紧动手设计并制作一个吧！等收获的那一天，你一定会体会到莫大的快乐！

好了，出发吧！

编者大朋友





## 1 单元 显微镜下的生命世界

- 1. 搭建生命体的“积木” ..... 2
- 2. 微小的生命体 ..... 5
- 3. 发霉与防霉 ..... 8
- 4. 微生物的“功”与“过” ..... 10



## 2 单元 仿生

- 5. 生物的启示 ..... 14
- 6. 蛋壳与薄壳结构 ..... 17
- 7. 海豚与声呐 ..... 20
- 8. 我们来仿生 ..... 22

## 3 单元 地球的运动

- 9. 昼夜交替 ..... 26
- 10. 昼夜对植物的影响 ..... 29
- 11. 昼夜对动物的影响 ..... 31
- 12. 四季循环 ..... 34



## 4 单元 简单机械

- 13. 撬重物的窍门 ..... 38
- 14. 拧螺丝的学问 ..... 41
- 15. 升旗的方法 ..... 44
- 16. 斜坡的启示 ..... 46



**STEM 学习** 立体小菜园 ..... 49

**专项学习** 像科学家那样..... 57

**科学阅读** 科技发展历程 5 ..... 62



# 1 单元

## 显微镜下的 生命世界

牛奶因什么而变酸？  
面包因什么而变软？  
橘子因什么而发霉？  
苹果因什么而腐烂？

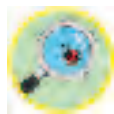
.....

眼睛睁得再大也难以发现，  
显微镜下才能显出它们的容颜。  
像小棒、像圆球、像细线……  
形态各异，  
何止万千。



# 1

## 搭建生命体的“积木”



借助不同的工具观察手背皮肤和洋葱鳞片内表皮。

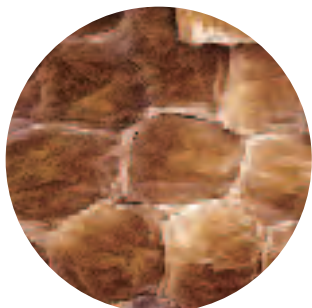
◎ 观察手背皮肤。



◎ 观察洋葱鳞片内表皮。



在显微镜下观察到的手背皮肤和洋葱鳞片内表皮有什么相同之处？

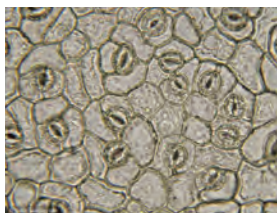
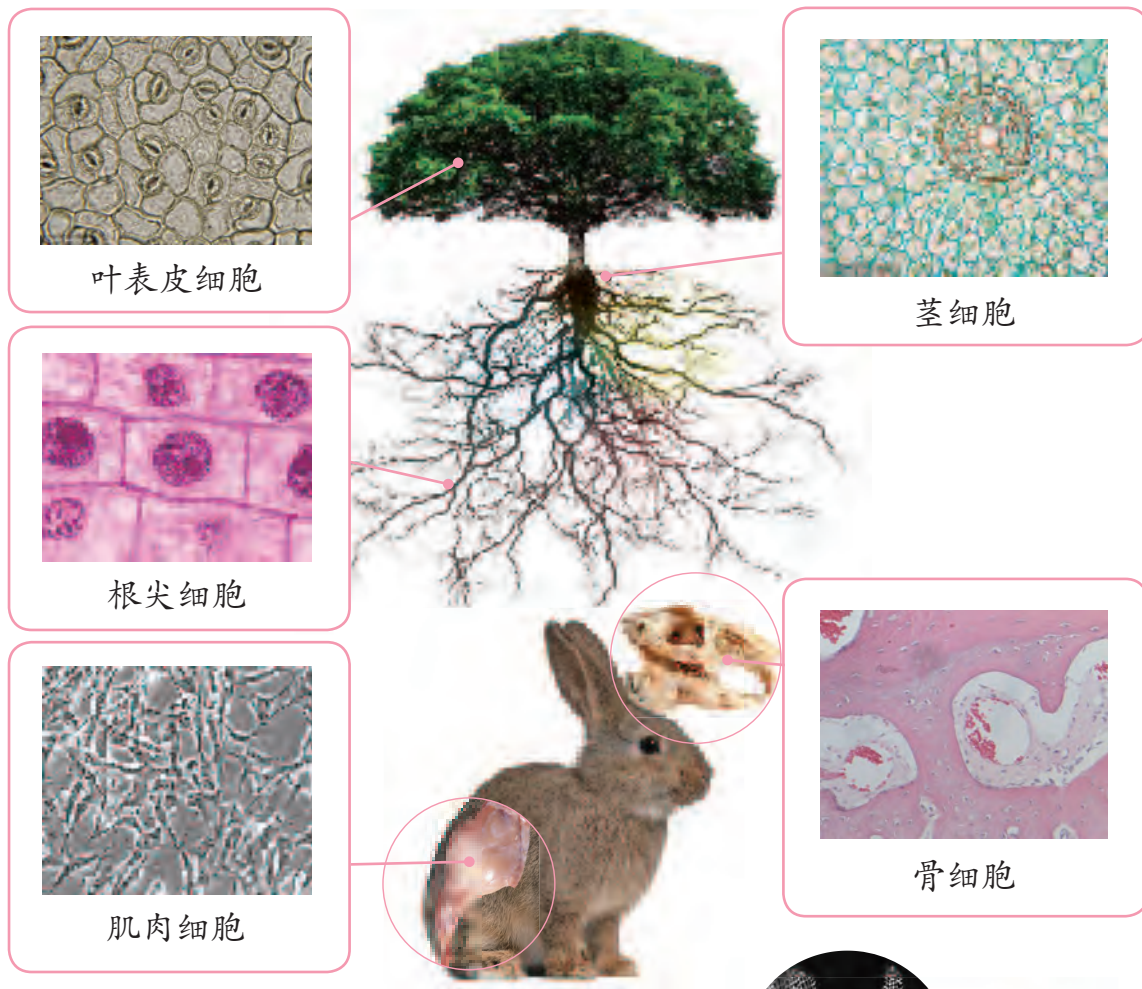


见学生活动手册第 1 页





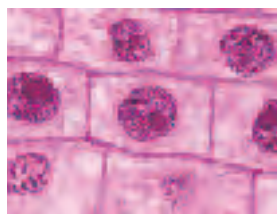
这些在显微镜下像积木一样的小格子，就是组成生命体的细胞。动物、植物等都是由细胞组成的。



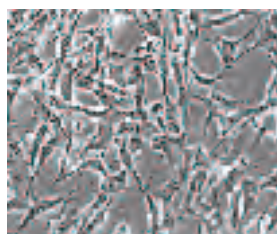
叶表皮细胞



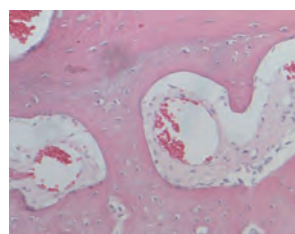
茎细胞



根尖细胞



肌肉细胞

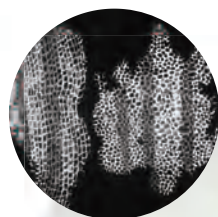


骨细胞



## 胡克的发现

1665年，英国科学家胡克用显微镜观察软木薄片，发现上面有许多小孔，看上去像一个个规则的小室。他把这些小孔画下来，并把它们称为细胞。后来，随着显微镜的不断改进和科学家的长期观察研究，证明细胞是构成生命体的基本单位。



软木细胞

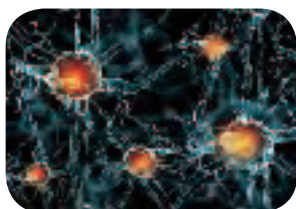


胡克用过的显微镜

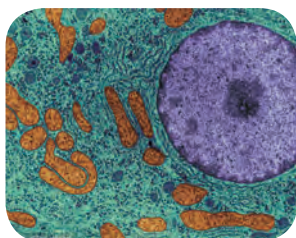




观察下面的人体细胞，说说它们的形状有什么不同。



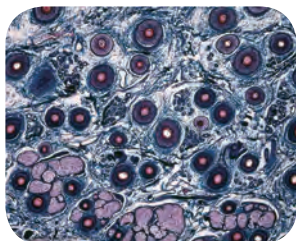
神经细胞



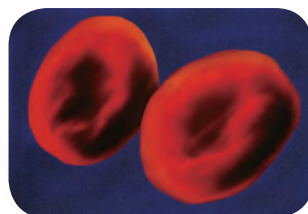
肝脏细胞



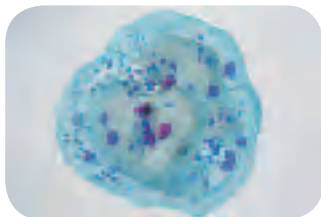
骨细胞



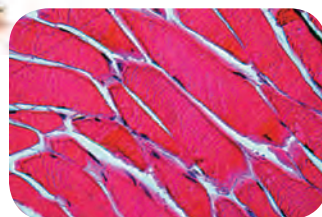
皮肤细胞




红细胞



白细胞



肌细胞

见学生活动手册第 1 页 

大多数细胞都非常小，要借助显微镜才能看清。但有些细胞却很大，如动物的卵黄。



蛋黄



鱼卵

## 2 微小的生命体

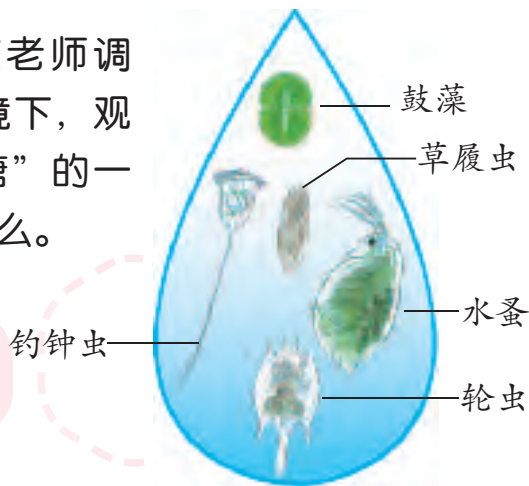


● 制作“小水塘”进行观察。



1. 在一个干净的广口瓶中加入三分之二的池塘水。
2. 把一些腐烂的和新鲜的树叶、草撕碎后放入水中，再放进一把土。
3. 把瓶子放在有阳光的窗边。3周后，用放大镜观察水里的变化。

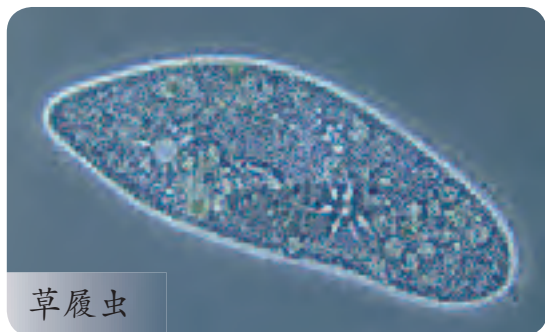
●● 在老师调好的显微镜下，观察“小水塘”的一滴水中有什麼。



见学生活动手册第2页



微生物是一类非常微小的生命体，它们没有头、足、眼睛，也没有根、茎、叶，通常要借助显微镜才能看清楚。



草履虫



变形虫

显微镜下的微生物



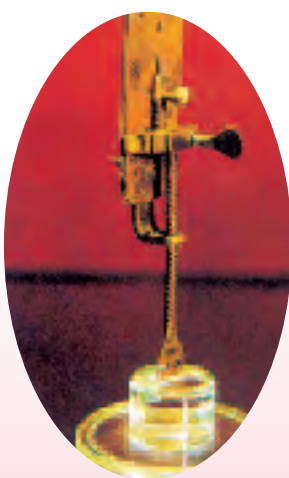
### 列文虎克与微生物的发现

1675年，荷兰人列文虎克第一次发现了微生物的存在。

列文虎克有一个特殊的爱好——制作放大镜和显微镜。他不但用自制的显微镜观察研究树叶、花朵、纺织品的纤维、蜜蜂蜇人的“针”和蚊子叮人的“嘴”，还观察了井水、雨水、污水……从中他发现了能够游动的微生物，为人类敲开了微生物世界的大门。



列文虎克和他使用的显微镜



列文虎克画的细菌

# 1 单元 显微镜下的生命世界

微生物在大自然中分布极广，空气中、水中、泥土中、动植物的体内和体表都生活着微生物。有的微生物还能生活在其他生物无法生存的地方，如火山、岩石里。



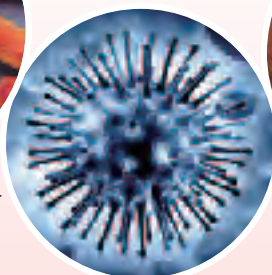
观察下面的微生物，说说它们的形状有什么不同。



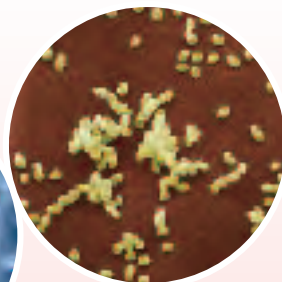
引起疟疾的疟原虫



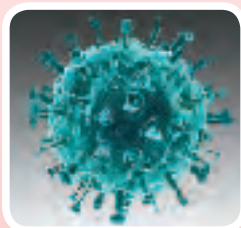
酸奶中的乳酸菌



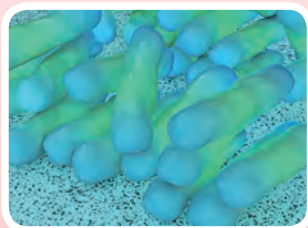
感冒病毒



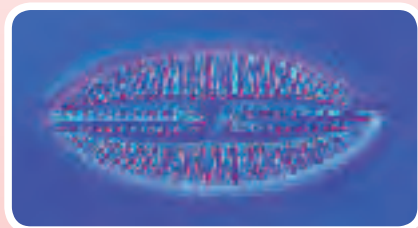
皮肤上的葡萄球菌



新冠病毒



痢疾杆菌



海洋中的硅藻

见学生活动手册第 2 页



有些微生物并不微小，如蘑菇、木耳，把它们归为微生物，是因为它们的生存方式与某些微生物相似。



蘑菇

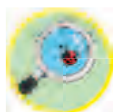


木耳

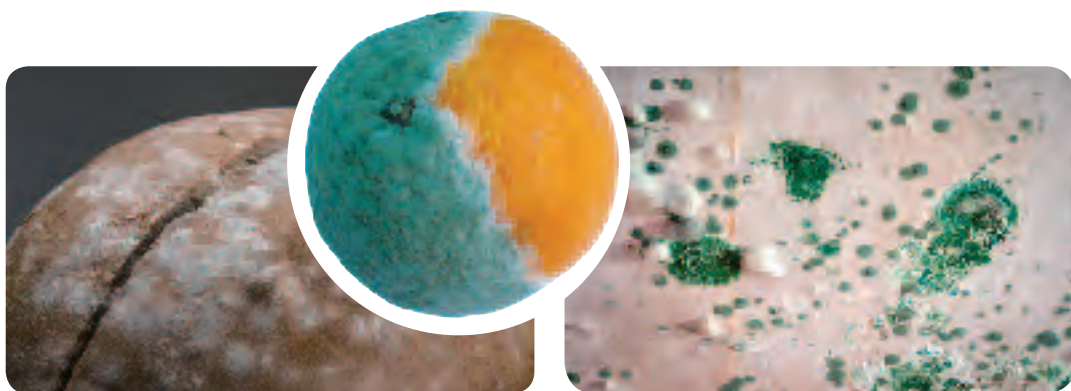


# 3

## 发霉与防霉



依次用放大镜和显微镜仔细观察物品上的霉。说说不同物品上的霉有什么相同和不同之处。



探究物品发霉的条件。

- 问题：馒头在什么情况下容易发霉？
- 假设：馒头放置在温暖、潮湿的环境中容易发霉。
- 实验设计：



序号	条件	实验方法	实验结果
1	寒冷 潮湿	把装有湿馒头片的塑料袋放在冰箱里	
2	温暖 潮湿	把装有湿馒头片的塑料袋放在……	
3	……	……	
4	……	……	

还有其他的条件组合哟！

- 实验结论：\_\_\_\_\_

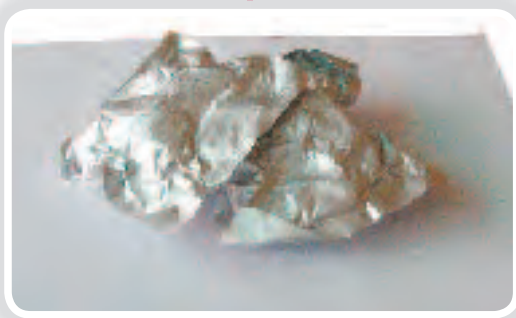


见学生活动手册第 3 页

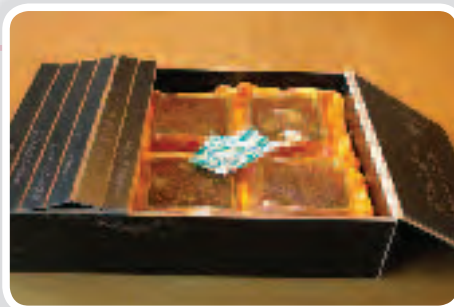




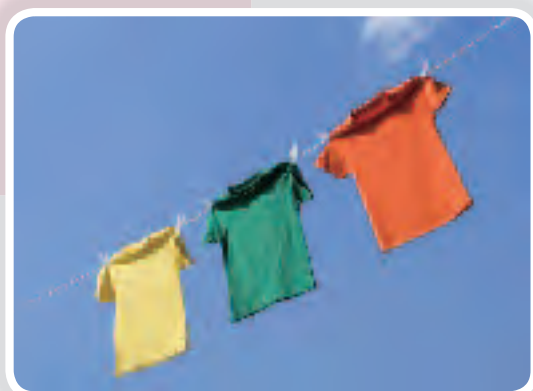
这些防霉方法的依据是什么？



真空包装



放干燥剂



烈日暴晒



空调除湿



低温保存



消毒柜杀菌



# 4

## 微生物的“功”与“过”



微生物对人类既有“功”，也有“过”。它的“功”体现在哪里？“过”又体现在哪里？



制作馒头、面包



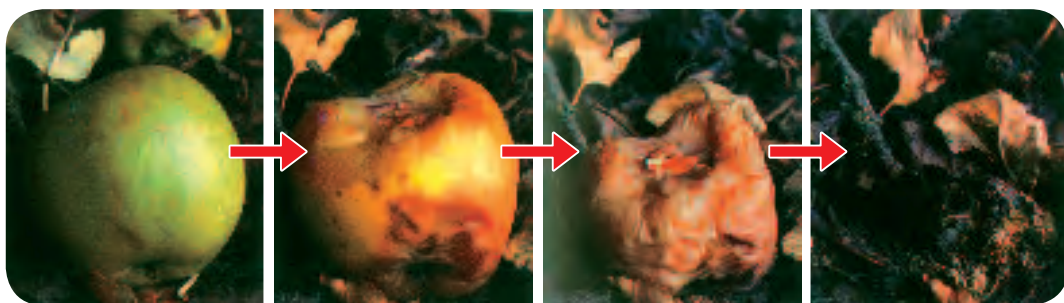
导致食物变质



导致感冒



生产调味品



熟透的苹果  
掉在地上

苹果腐烂

微生物  
分解苹果

苹果变成  
腐殖质



如果没有微生物，世界会怎么样？

见学生活动手册第4页





## 细菌和病毒的克星

英国细菌学家弗莱明首先发现青霉素能杀灭一些细菌。之后，人们又利用其他微生物生产出多种治疗细菌性疾病的抗生素。

将疫苗注射到人体内，使人体产生免疫力，是预防病毒性疾病强有力的科技手段。我国新冠病毒疫苗研发处于世界领先水平，为全球抗击疫情提供强大助力。



防止过量使用抗生素。



● 许多传染病由细菌或病毒引起，如新冠肺炎。传染病会造成哪些危害？

●● 你还知道哪些消灭细菌和病毒的方法？



高温煮沸



紫外线照射



喷洒消毒液



涂碘酒



## 在传染病流行期间，我们应该做好哪些防护措施？



### 做酸奶。

见学生活动手册第4页



1. 在鲜牛奶里加入1~2勺白糖，加热至60℃左右。待温度降到37℃左右，往鲜牛奶中加入2勺酸奶，并搅拌均匀。

2. 倒进消毒过的保温容器里，盖上盖子。保温8~10小时后，酸奶就做成了。



要把自制的酸奶放入冰箱冷藏。不可吃变质的酸奶等食物，否则会出现腹泻、呕吐等症状，易患肠道疾病。



- 为什么要用消毒过的容器装加热过的鲜牛奶？
- 为什么要往鲜牛奶中加酸奶并保温？

# 2 单元

## 仿生

蔚蓝的天空中  
火箭升腾  
靠什么定位  
它的方向

辽阔的大海中  
巨轮穿梭  
为什么它能  
乘风破浪

……

原来  
是因为大自然  
给了人类发明创造的灵感



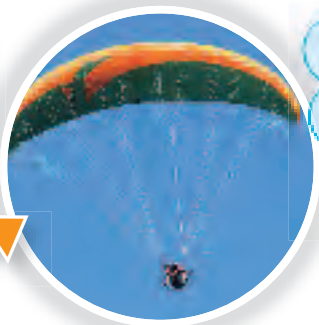
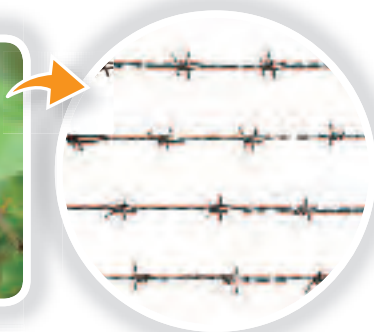
# 5

## 生物的启示

生物在长期进化的过程中，形成了许多有利于生存的形态结构和生理特点，人们从中获得很多启示。



下面物品的设计与动植物的形态结构有什么相似之处？



你还知道哪些物品的设计是受了动植物的启示？







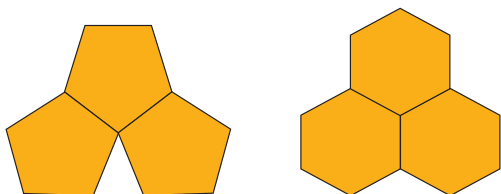
## 蜂窝猜想

公元4世纪，古希腊数学家佩波斯提出猜想：截面呈正六边形的密铺（不留空隙，也不相互重叠）的蜂窝巢房，是蜜蜂采用最少量的蜂蜡建成的。这一猜想被称为“蜂窝猜想”。



## 研究蜂巢形状的奥秘。

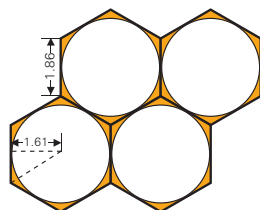
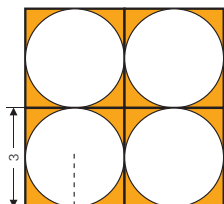
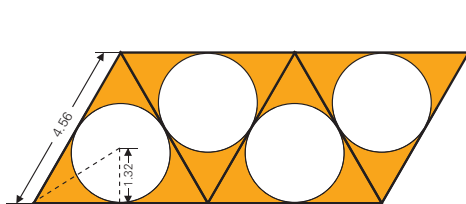
◎ 假设蜜蜂用正五边形建蜂巢，结果会怎样？



在同种正多边形中，能密铺的只有正三角形、正方形、正六边形。



◎ 假设蜜蜂用下面3种面积相等的图形建蜂巢，计算每种图形的内切圆直径，以及蜂巢壁的总长度，并进行排序。（单位：厘米）



◎ 将3张A4纸分别折成正三棱柱、正四棱柱、正六棱柱，比较哪种形状抗压能力最强。



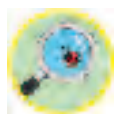
见学生活动手册第5页



- 假如你是蜜蜂，你会选择哪种形状建蜂巢？为什么？
- 你还发现哪些物体有蜂巢结构？这种设计有什么好处？



# 6 蛋壳与薄壳结构



观察并描述鸡蛋壳的特点。



研究蛋壳的精妙之处。

◎ 用手能把1枚鸡蛋握碎吗？



蛋壳这么薄，禁得住这样的挤压吗？



◎ 哪种情况的蛋壳不容易被戳破？





### ◎ 4枚鸡蛋能支撑多重的物体？

将4枚鸡蛋立在桌面上（每枚鸡蛋的上下两端用塑料瓶盖固定），在上面放一块平板，再在平板上逐个加放重物。



蛋壳为什么能承受这么大的压力？



### ● 在蛋壳上画一条线，这条线是什么形状的？



这条线像拱桥。



### ●● 外形为弧形的建筑结构被称为拱。你见过哪些拱形建筑或建筑上的拱结构？



玉带桥



无梁殿



测一测拱的承重能力。

用2张A4卡纸分别做成平桥和拱桥的桥面，比较两者的承重能力。



### 薄壳结构

薄薄的鸡蛋壳之所以能承受很大的压力，是因为蛋壳曲面可以看成由无数的拱拼接而成的，能够把受到的压力分散到蛋壳的各个部分。人们从蛋壳中得到启示，发明了薄壳结构。薄壳结构具有优越的受力性能，且轻便省料，因此在建筑中被广泛使用。



国家大剧院



悉尼歌剧院



除了建筑，你还见过哪些薄壳结构的物品？



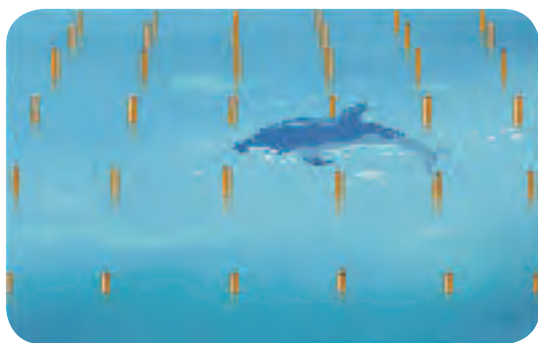
见学生活动手册第6页



# 7 海豚与声呐



人们在水池里插上金属棒，海豚游动时绝不会碰到；即使被蒙上眼睛，照样畅游无阻，还能准确捕捉猎物。这说明了什么？



模仿海豚用嘴巴和耳朵相配合捕捉小鱼。

1. 在一块空地上画一个大圈，4~5人一组，一人蒙上眼睛扮演海豚，其余同学扮演小鱼。
2. “海豚”一边快速移动一边说“小鱼”，“小鱼”们只能在圈内脚跟碰脚尖地移动，并且都要发声回应。
3. “海豚”捉到“小鱼”后，互换角色，继续游戏。

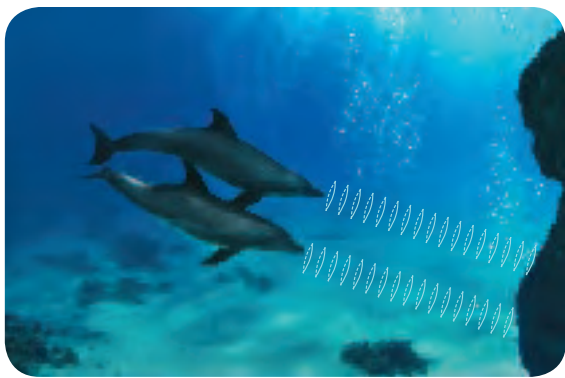




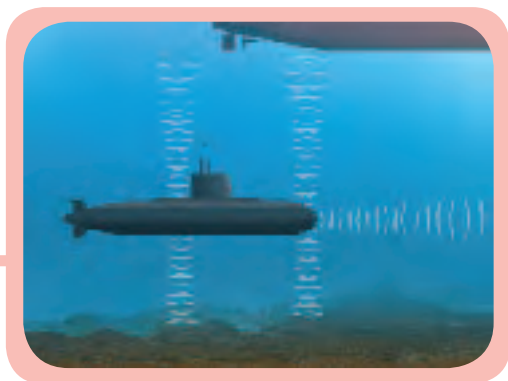


## 海豚探路的启示

海豚在水里能够发出一种人耳听不见的声波，声波遇到物体后会反射回来，被海豚的耳朵接收，海豚就能确定物体的形状、大小和位置。海豚采用的这种方法叫回声定位。根据回声定位原理，科学家发明了声呐。现在，声呐已被广泛应用于各种舰艇、水下作业及渔业勘测等。



潜艇的声呐系统利用声波对水下目标进行探测、定位、识别等。



B 超诊断仪同样利用回声定位原理，将超声波射入人体，通过分析体内组织产生的回声，探测人体内部是否健康。



雷达则利用类似的原理进行工作。雷达发出的电磁波遇到目标时会返回，从而测定目标位置、速度等，为飞机导航。

见学生活动手册第 7 页



B 超、雷达的工作原理和海豚探路有什么相似之处？

# 8

## 我们来仿生



● 模仿手臂的结构和功能。

◎ 做手臂伸直和弯曲的动作，观察肌肉、骨骼和关节是怎样配合工作的。

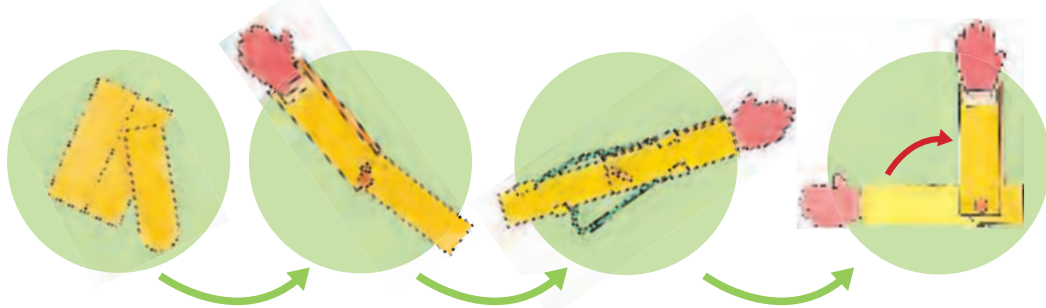


◎ 观察假肢手臂的结构。



◎ 做一只手臂模型，研究手臂是怎样工作的。

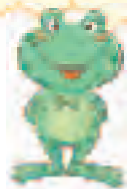
1. 剪两块硬纸板，其中一块是另一块的两倍宽。将宽纸板沿长边对折，将窄纸板的一端剪圆。
2. 把剪圆的纸板夹在对折纸板的一侧，用铆钉连接，再把“手”固定在对折纸板的另一侧。
3. 用胶带将两根等长的绳子的两端分别固定在两块硬纸板上。
4. 拉动绳子，带动整个“手臂”运动。



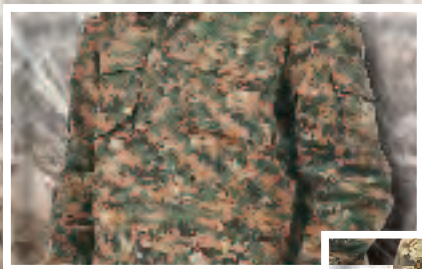
## 做“保护色”游戏。

1. 分组给蚂蚱、蝴蝶、菜青虫、青蛙等小动物卡片涂上颜色，并剪下来。
2. 选一条树丛边的小路，各组将小动物卡片沿途放在其中。
3. 以正常速度走过这条小路，比一比哪个小组做的卡片被发现得最少。
4. 重走一遍这条小路，你能发现更多的小动物卡片吗？

卡片可不能被其他物体遮盖。



这三种迷彩服分别在什么环境中不易被发现？







## 六足机器人

科学家发现，像蚂蚁、竹节虫等昆虫都有三对足，在爬行时总是以三条足为一组，以三角形支架结构交替前行。它们可以轻松跨过障碍物，也可以随时随地停下来。工程师借鉴昆虫的三角步态在稳定性、机动性等方面的优势，设计并制造了六足仿生机器人。这种机器人可以轻松跨越森林、沙地、沼泽等特殊路面，能够从事工程勘测、反恐防暴、军事侦察等难度较大或具有危险性的工作。



观察锥形瓶与烧瓶，想一想：用普通刷子清洗它们时会有什么不方便？



### 河鲀的启示

河鲀又叫气鼓鱼，它有个本领：一遇到惊吓，身体就会迅速胀大好几倍，以吓退天敌。技术人员从中受到启示，发明了一种像河鲀那样形状可变的试管刷子。



仔细观察周围的生物，思考它们能给你什么启示。试着模仿一种生物的形态、结构或功能，设计一种产品。

见学生活动手册第8页



# 3 单元

## 地球的运动

每个白天  
都要落进黑夜

每个黑夜  
都将迎来自天

昼夜之间  
交错着最美的句点

日月循环  
周而复始



# 9

## 昼夜交替

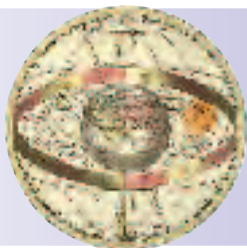


清晨，太阳缓缓升起；傍晚，太阳慢慢落下。昼夜交替，周而复始。为什么会有这种现象？



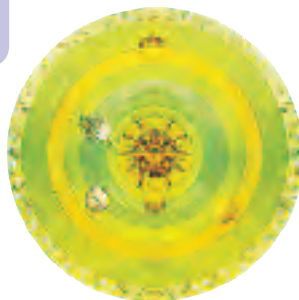
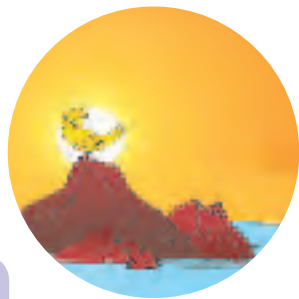
### 古人对昼夜现象的解释

古代中国人认为，太阳是住在东海上的一只三足金乌，于是就把金乌出来时看作白天，把金乌休息时看作夜晚。



一些古希腊学者认为，地球是宇宙的中心，日月星辰都围绕地球转动，这样就形成了白天和夜晚。

16世纪，波兰天文学家哥白尼提出了“日心说”——不是太阳在绕地球转，而是地球绕着太阳转，昼夜的变化是地球自转的结果。







### ● 模拟昼夜现象。

1. 在黑暗的环境中，用手电筒照射地球仪上的中国。
2. 观察地球仪的向光面和背光面。
3. 在地球仪上找一找，哪些国家和中国一样正处于白天，哪些国家正处于夜晚。



### ●● 模拟昼夜交替现象。

1. 逆时针转动地球仪，让中国慢慢地从白天进入夜晚。
2. 继续转动地球仪，让中国慢慢地从夜晚进入白天。
3. 在这个过程中，观察当中国处于清晨时，哪些国家正处于傍晚。



见学生活动手册第 9 页

为什么要逆时针转动地球仪？



在地球上，被阳光照射到的地区是白天，没有被阳光照射到的地区是夜晚；由夜晚逐渐过渡到白天的那段时间是清晨，由白天逐渐过渡到夜晚的那段时间是傍晚。



## 模拟地球自转。

1. 坐在转椅上,限制左右侧视野。
2. 让同伴逆时针转动椅子。



你发现周围物体有什么变化?



穿过地球南北极的轴叫作地轴。地轴是一根假想的轴,一端始终指向北极星附近。地球像陀螺一样绕着地轴逆时针自转,约 24 小时转一圈。

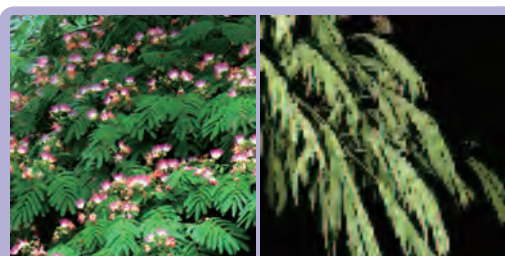


这是摄影爱好者拍到的北极星及周围星星的运动轨迹,证明了地球在慢慢自转。为什么地球上的人感觉不到地球在转动,反而觉得是太阳、月亮和星星在移动呢?



# 10 昼夜对植物的影响

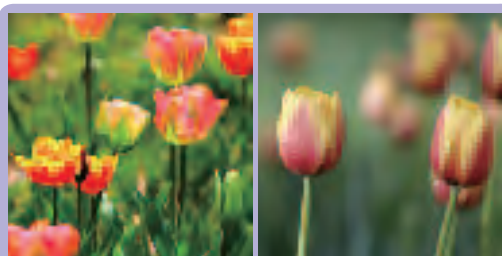
在自然界中，有些花和叶子白天张开，夜晚收拢；有些花和叶子夜晚张开，白天收拢。



白天

傍晚

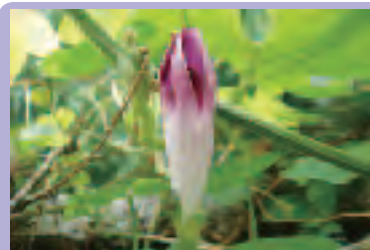
合欢树



白天

傍晚

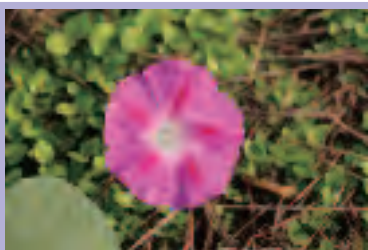
郁金香



子夜



凌晨4点



上午10点

牵牛花



调查周围有哪些植物会随着昼夜交替而变化，分别在白天、夜晚给它们拍张照片。



太阳花



夜来香






## 林奈花钟

开花植物不仅有一定的花期，有的花还会在一天中的固定时间开放或闭合。200多年前，瑞典生物学家林奈根据这一现象编排出一个富有情趣的“花钟”：他把在不同时间开放的花，顺次排列在钟面形的花坛上，什么花刚开放，就大致为几点钟。

直到现在，欧洲人仍喜欢以钟的形式来装饰花坛。



- 调查周围植物的开花时间。
- 根据下面植物的开花时间编制一个花钟。

开花时间	植物名称	开花时间	植物名称
凌晨 (3:00—6:00)	 蛇麻花 牵牛花 蔷薇花 猫儿菊	下午 (13:00—18:00)	 万寿菊 晚香玉 月见草 香水百合
上午 (7:00—12:00)	 芍药花 睡莲 山柳菊 大豆花 午时花 半支莲 酢浆草 郁金香	晚上 (19:00—24:00)	 丝瓜花 夜来香 昙花 紫茉莉



选一种夜晚开放的花，观察并记录它的开花过程。



昙花



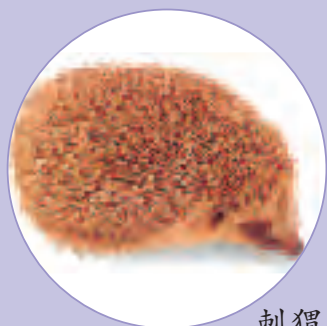
见学生活动手册第10页

# 11

## 昼夜对动物的影响



有些动物白天活动，夜晚休息；有些动物白天休息，夜晚活动。你知道下面这些动物的“作息时间”吗？



刺猬



蛾子



狗



蝴蝶



猫头鹰



公鸡



蜜蜂



蝙蝠

蜜蜂和蝙蝠会相遇吗？为什么？





● 在我们周围生活着各种各样的小动物，让我们想办法了解一下它们在夜晚会干什么。

架上摄像机，记录有哪些小动物来过。



撒点石灰，观察留下了哪些小动物的脚印。



请不要伤害小动物。

●● 了解夜行性动物有哪些适应夜间活动的特殊本领，为它们做张卡片。



蝙蝠



蚊子



猫头鹰的特殊本领

它的视觉敏锐，能够察觉极微弱的光亮；它的听觉灵敏，能够准确分辨声源的方位；它飞行时几乎没有声音，不容易被发觉。



黄鼠狼



萤火虫



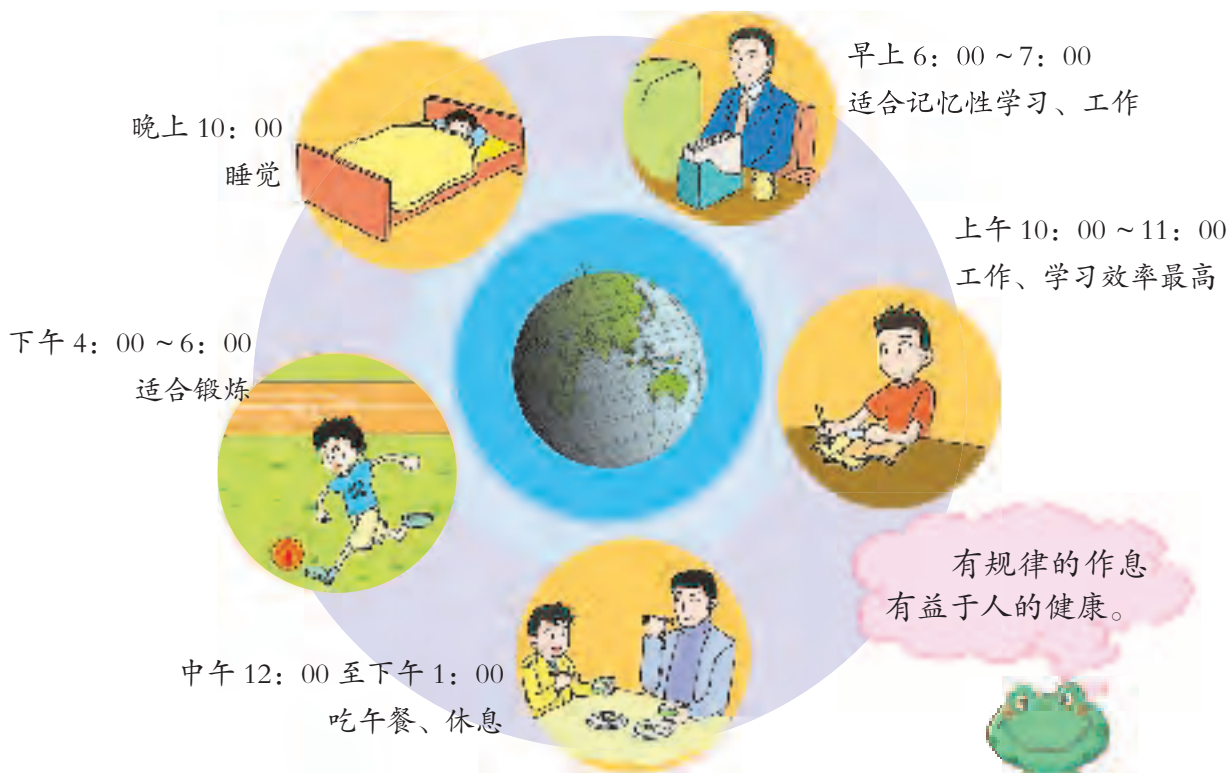
见学生活动手册第 11 页





## 生物钟的奥秘

为什么有些植物白天开花，夜晚闭合？为什么有些动物白天活动，夜晚休息？这都是由生物体内的生物钟所控制的。科学家经过一系列的研究，发现了生物钟的奥秘。他们找到了数对人起作用的基因，这些基因通过指挥人的内分泌系统，调节人的生理活动，使我们的身体与一天中不断变化的外部环境相适应。



人的生物钟



查资料，了解人为改变白天和黑夜的长短，生物的生理习性是否会发生变化。



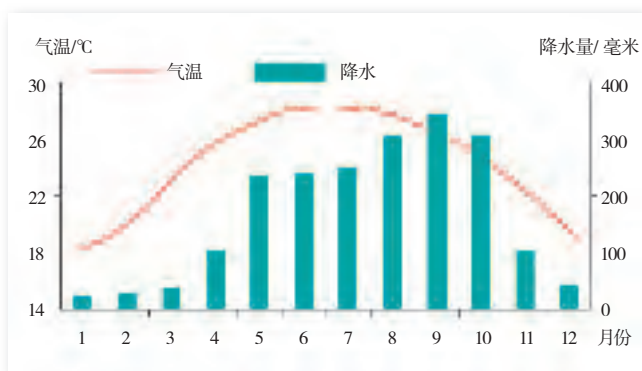
延长光照时间可以增加母鸡的产蛋量吗？



减少光照时间可以使菊花提前开放吗？

# 12 四季循环

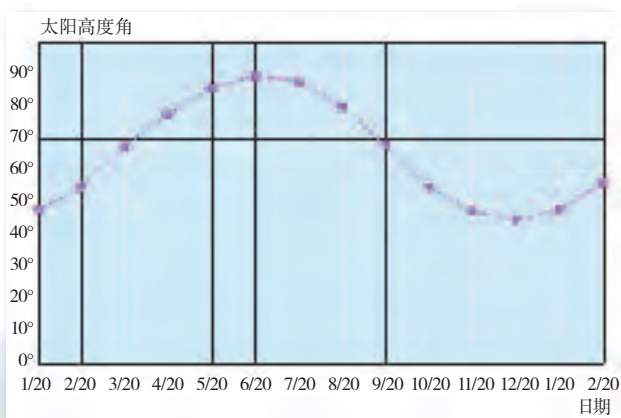
每个地方，一年四季中的气温、降水、昼夜长短、太阳高度角的变化，都有一定的规律。



云南省昆明市月平均气温和降水图

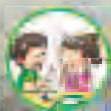
日期	日出	日落	昼长时间
01-1-15	07:31:05	17:31:51	09:59:46
01-1-15	07:30:45	17:30:06	10:01:20
01-1-15	07:29:57	16:59:59	11:00:02
01-1-15	07:28:50	16:52:07	11:44:07
01-1-15	07:26:50	16:52:19	11:00:13
01-1-15	07:24:11	16:44:14	11:09:23
01-1-15	07:20:12	16:42:12	11:01:40
01-1-15	07:15:15	16:41:06	11:05:11
01-1-15	07:10:11	16:33:12	11:00:18
01-1-15	07:04:47	16:30:08	11:44:11
01-1-15	06:58:19	16:00:06	09:09:17
01-1-15	06:50:41	16:00:00	09:09:19

北京市日出、日落和昼长时间表



台湾省嘉义县正午太阳高度角变化图

你还知道哪些现象具有季节性变化?



是什么因素导致这些现象周而复始地出现? 这些因素之间是否存在一定的相关性?

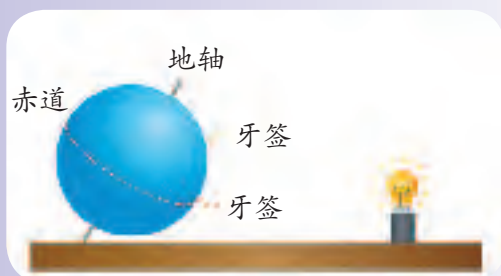
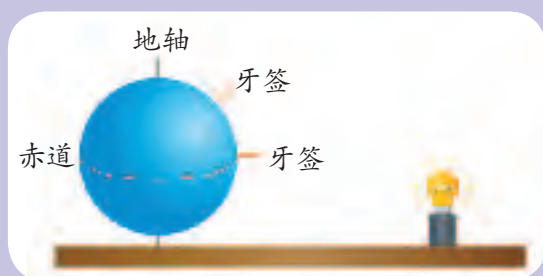
见学生活动手册第 12 页





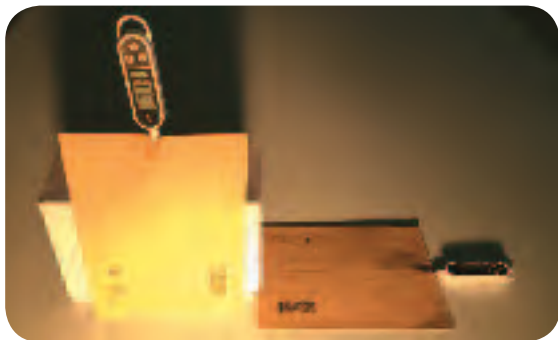
## ● 研究地球倾斜与直射、斜射的关系。

1. 用一个皮球代表地球，在两端各粘一根牙签，代表地轴，再在“地球”的“赤道”和“北半球”上各粘一根牙签。
2. 在桌子上点亮一个灯泡代表太阳，先让“地球”直立着绕“太阳”转动一圈，再让“地球”倾斜着绕“太阳”转动一圈，观察“赤道”和“北半球”上牙签影长的情况。



## ●● 研究直射、斜射对温度的影响。

1. 将温度计分别插入两个信封里。
2. 一个信封竖放，另一个信封平放，用强光照射两个信封。
3. 观察相同时间内两支温度计的读数有什么不同。



## 太阳直射和斜射与地球上的温度变化有什么关系？

由于地轴倾斜，地球在围绕太阳公转时，各地每天的正午太阳高度角各不相同。太阳高度角大时，单位面积接收到的太阳辐射就多，反之就少，因而形成了四季。



地球绕着太阳逆时针转动，就是地球的公转，地球公转一周的时间为一年。地球在公转的同时还绕地轴自转，地球自转一周的时间为一天。



下面两种运动形式，哪种类似于地球的公转？哪种类似于地球的自转？



在教室或校园里，模拟地球的自转和公转。



### 极昼和极夜

极昼和极夜是地球两极地区奇特的自然现象。在一年中的某段时间，白天越来越长，直至太阳全天不落下，即全天24小时都是白天，这种现象叫作极昼；而在一年中的另一段时间，夜晚变得越来越长，直至太阳不再升起，即全天24小时都是夜晚，这种现象叫作极夜。

南极地区和北极地区，极昼和极夜情况是相反的：当北极地区出现极昼时，南极地区就出现极夜；反之也一样。

# 4 单元

## 简单机械

要学机械啦？  
啊，不会吧！  
光听名字脑壳儿就大！  
越想呀  
越觉得复杂！

哈哈……  
机械哪有那么可怕！  
没看到“简单”二字吗？  
撬重物、拧螺丝、升国旗  
……

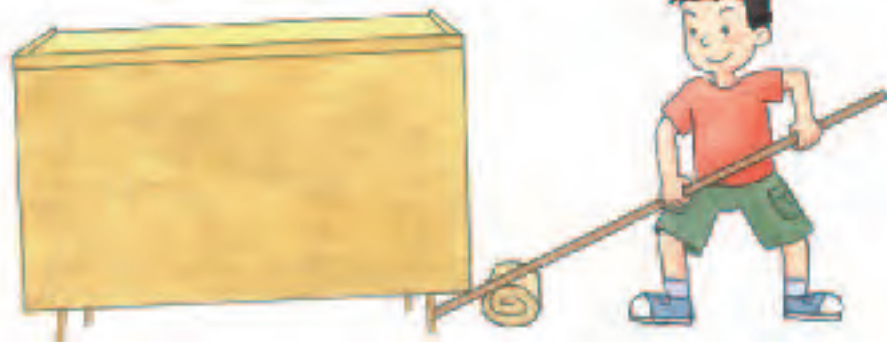
揭开其中奥秘，  
你就  
不简单啦！



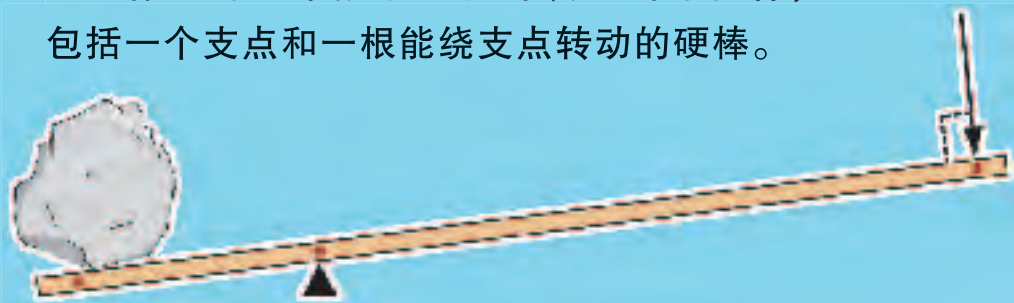
# 13 撬重物的窍门



下面两种抬起重物的方法有什么不同？



像这种用来撬动重物的装置叫作杠杆，它包括一个支点和一根能绕支点转动的硬棒。



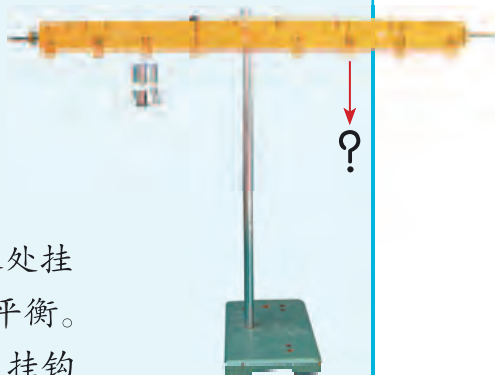
支点





## 用平衡尺研究杠杆。

- 问题：平衡尺在什么情况下能够保持平衡？
- 实验设计：
  1. 调节平衡尺，使其在水平位置平衡。
  2. 在支点左侧 10 厘米处挂两个相同的钩码。
  3. 分别在支点右侧 5 厘米、10 厘米、20 厘米处挂钩码，观察需要多少个钩码才能使平衡尺平衡。
  4. 将左侧的钩码移到 15 厘米处，在右侧怎么挂钩码才能使平衡尺平衡？



你找到  
杠杆省力的  
秘密了吗？



- 实验记录：

钩码	支点左侧	支点右侧		
位置/厘米	10	5	10	20
数量/个	2			

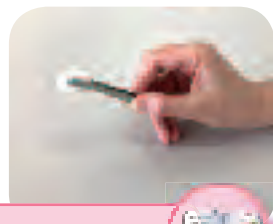
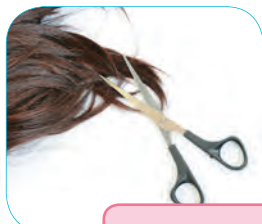
- 实验结论：\_\_\_\_\_



- 这些杠杆类工具中，哪些是省力的？哪些是费力的？费力杠杆不省力，为什么还要用它？



为什么有不省力的杠杆？



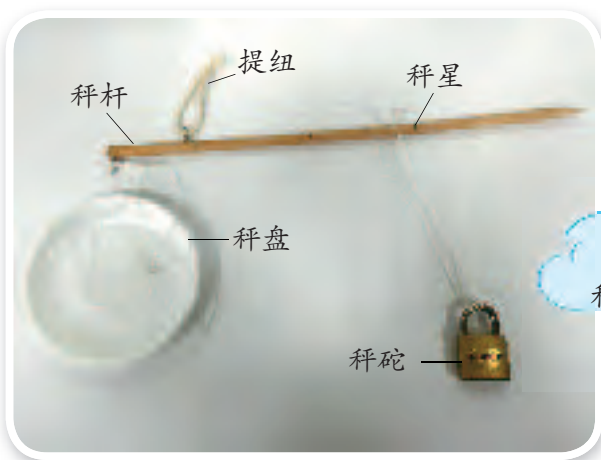
见学生活动手册第 13 页



● 成人坐在哪里，跷跷板另一端的小朋友才能翘起他？



动手做一杆小秤。



你知道小杆秤  
称重物的原理吗？



### 阿基米德与杠杆

公元前 3 世纪，古希腊学者阿基米德在前人使用吊杆和撬棍的经验的基础上，提出了杠杆原理。据此

原理，他完成了一系列发明创造。如投石器，可以将各种飞弹和巨石投得很远，在城市防御战中发挥了巨大作用。为了说明杠杆原理的威力，阿基米德曾经说过：“假如给我一个支点，我就能推动地球。”



# 14 拧螺丝的学问

像螺丝刀、汽车方向盘这样，轮和轴固定在一起，轮转动时轴也跟着转动的装置叫作轮轴。



- 找一找，这些物品中哪一部分是轮，哪一部分是轴。



削笔器



门把手



水龙头

- 比较用两种螺丝刀拧螺丝时的用力情况。





## 研究轮轴在什么情况下更省力。

1. 在轴上挂一定数量的钩码。
2. 观察在轮上挂多少个钩码，才能使轮轴平衡。
3. 保持轴上钩码个数不变，换更大的轮，重复实验步骤 2。



- 当轮轴平衡时，在轴和轮上所挂钩码的个数相同吗？
- 换更大的轮后，所挂钩码的个数有变化吗？
- 想一想：是在轮上用力省力，还是在轴上用力省力？

见学生活动手册第 14 页



内六角扳手也是一种轮轴工具。在拧内六角螺丝时，怎样做更省力？为什么？





● 使用下图中的各种用具时，哪些是在轮上用力？哪些是在轴上用力？

● 举例说明在轴上用力的轮轴有什么好处。



见学生活动手册第 14 页



### 轮轴的用途

在明代科学家宋应星所著的《天工开物》中，记载了我国古代使用轮轴的许多发明创造，如筒车、辘轳(lù lú)、颍(yáng)扇、翻车等工具，这些发明创造极大地提高了生产劳动的效率。直到现在，有些工具仍然在使用。



筒车



辘轳



颍扇

# 15 升旗的方法



为什么向下拉绳子就能轻松地把国旗升上去？



● 仔细观察滑轮，说说它的结构以及各部分所起的作用。

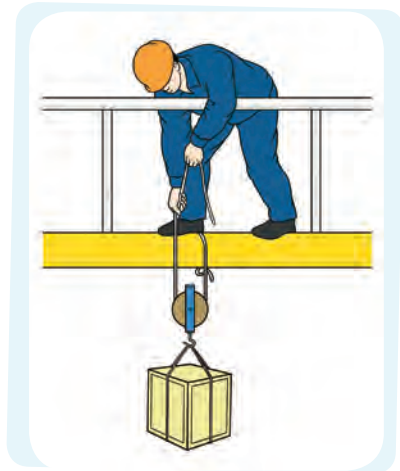
轮子上有槽。

绳子套在轮子的槽里，才不会滑出来。





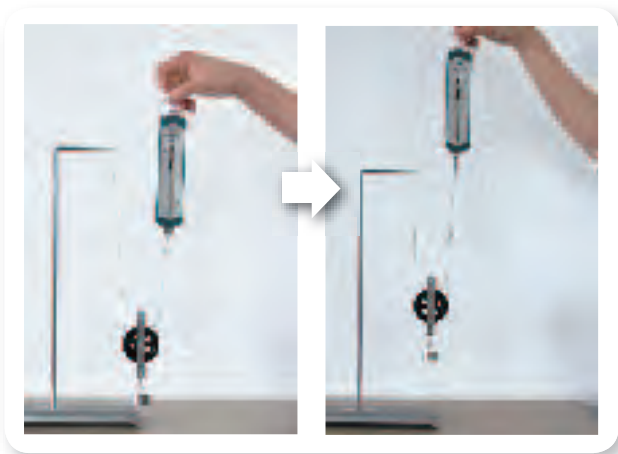
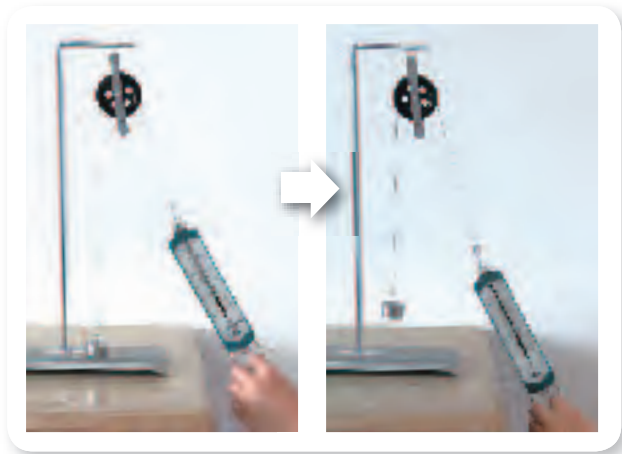
下面两种使用滑轮的情形有什么不同？



如果滑轮工作时只是转动，位置固定不变，这样的滑轮叫作定滑轮。如果滑轮随着被拉的物体一起移动位置，这样的滑轮叫作动滑轮。



组装定滑轮和动滑轮，研究用它们提升物体时是否省力。



用定滑轮和动滑轮分别提升同一个物体，用力的方向一样吗？用力的大小一样吗？

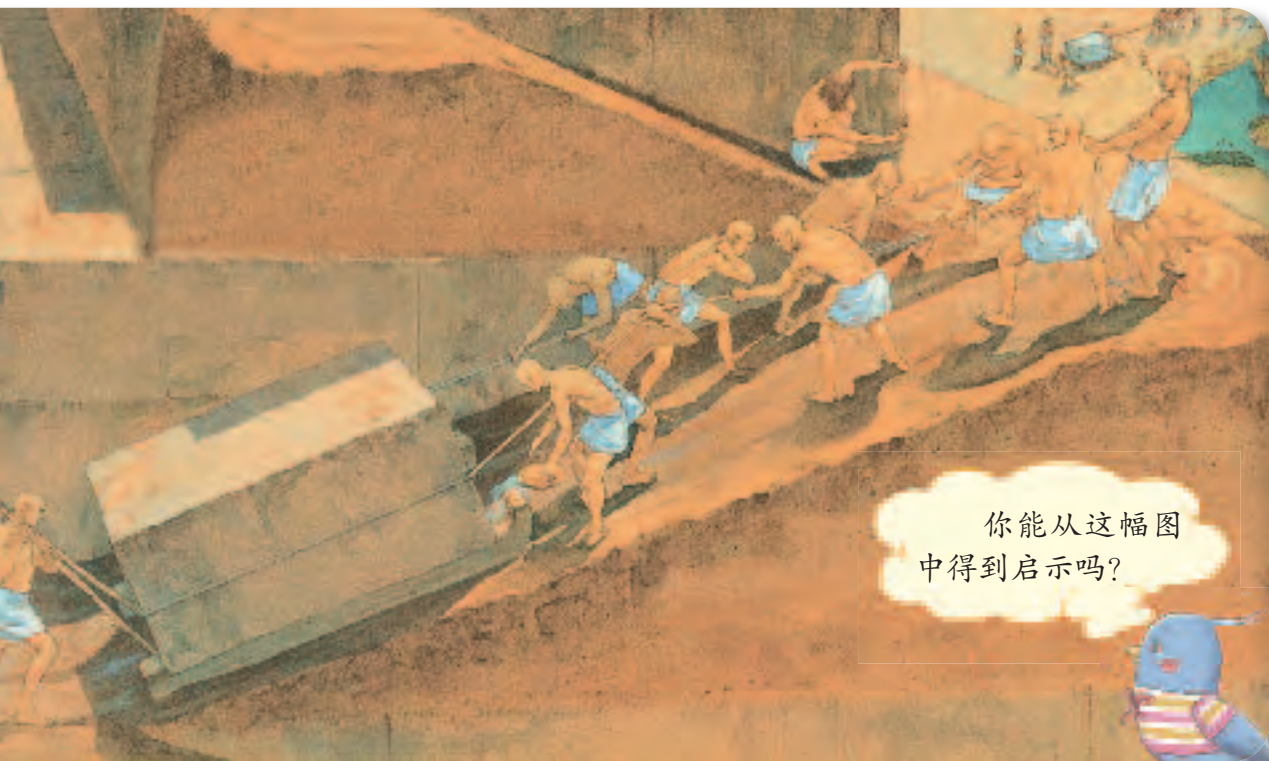
见学生活动手册第 15 页



# 16 斜坡的启示



搬自行车上台阶，把重物搬上卡车，都比较费力。你有好的解决办法吗？



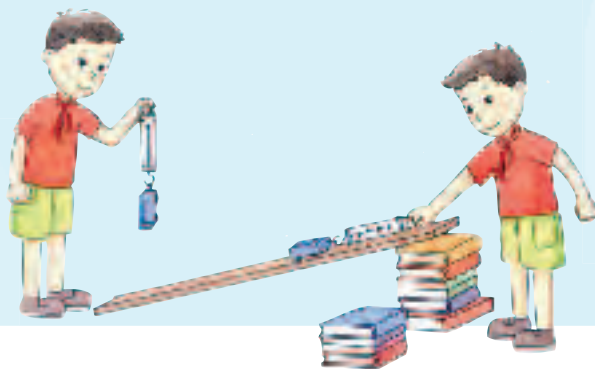
你能从这幅图中得到启示吗？



像搭在车厢与地面之间的长硬板这样，与地面有一定的夹角（坡度）的面，叫作斜面。它能帮助人们抬升重物，减轻劳动强度。



研究拉小车的力与斜面坡度大小的关系。



- 问题：斜面坡度大小会影响拉小车的力吗？
- 实验设计：
  1. 搭好实验装置。
  2. 先测出直接提升小车需要的力，再测出沿斜面拉小车的力。
  3. 改变斜面坡度，测出沿不同坡度拉小车的力。

● 实验记录：

斜面坡度 (书的本数)	1	2	3	4	5	6
拉小车的 力/牛						

● 实验结论：\_\_\_\_\_

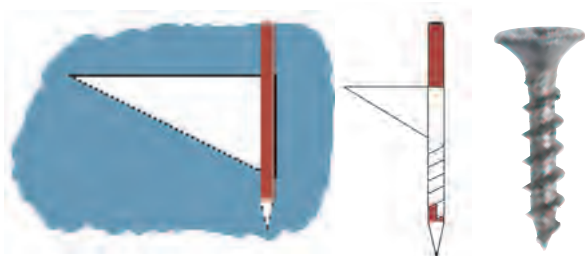
见学生活动手册第 16 页







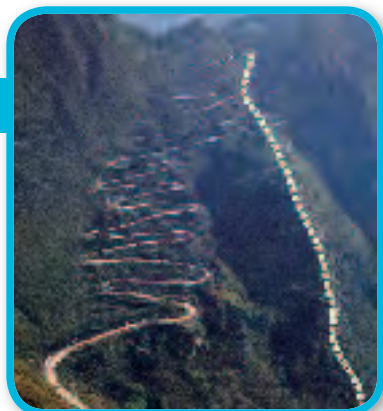
● 将一张三角形的纸绕在一支铅笔上，很像螺丝的螺旋纹。螺丝上的螺旋与斜面有什么关系？



螺旋其实也是斜面的一种应用。



●● 如果有这样两条上山的路，你会选哪一条？用你学到的知识解释原因。



杠杆、轮轴、滑轮、斜面等装置构造简单，既能减轻人们的劳动强度，又能提高工作效率，被称为简单机械。



自行车是一种既轻便又环保的交通工具。找一找：自行车上用到了哪些简单机械？



你能说出车把、车闸、脚踏板等部分的作用吗？



见学生活动手册第 16 页

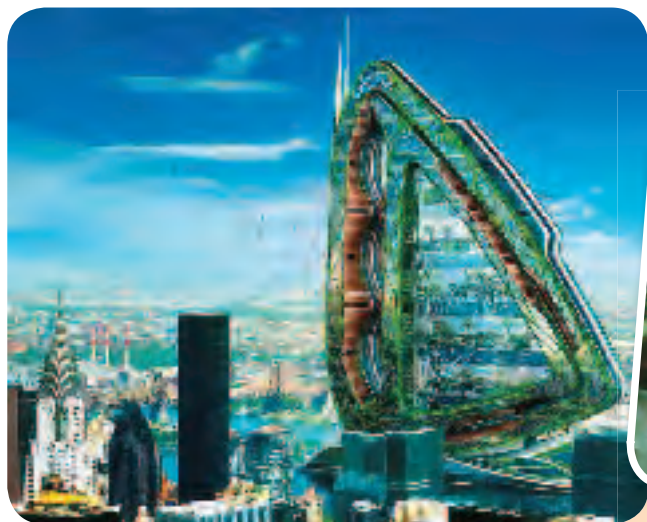


## STEM 学习

## 立体小菜园

据联合国粮食及农业组织预测，2050 年世界总人口将达到97 亿。经测算，想要养活这么多人口，全球粮食产量必须提高70%。问题是，地球上可供开垦的土地已经快没有了，如何解决如此庞大的人口的吃饭问题呢？工程师们想到了建造立体农场的办法。

立体农场是一种新型的农业生产模式，就是将农作物种植在多层或高层建筑中，以实现少用地、多生产的目的。

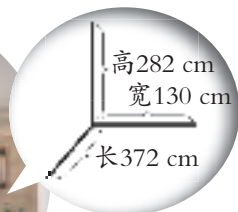




- 立体农场有哪些优势？有哪些劣势？
- 立体农场的技术是否可以迁移到建造阳台立体小菜园中？

## 任务的提出

某公寓的阳台如图所示。该公寓的住户多为典型的三口之家。一些住户希望有人能帮他们在阳台上建造一个立体小菜园，至少能让他们每周吃上两次小菜园供应的汤菜，且不重样。希望能在两周内完成。最好利用废旧材料进行建造。



可以先把问题变成任务，再进行分工。



如果要建造一个立体小菜园，需要考虑哪些问题？



把建造立体小菜园的任务、要求及问题清单写在学生活动手册第 17 页上。

序号	问题清单
1	种什么菜？
2	一共需要种多少？
3	用什么容器来种？
4	怎么实现立体种植？
5	怎么计算汤菜的量？
.....	.....





### 适合在阳台种植的蔬菜



小叶茼蒿

营养价值高，生长速度快，从播种到收获仅需约30天，非常适合密植。



樱桃萝卜

口感脆爽，生长速度快，从播种到收获只需要30天左右，种植方便。



鸡毛菜

生长周期短，从播种到收获仅需25天左右，适合密植，单位面积产量高。



### 搜集更多的资料，选择适合的蔬菜。

要求：

适合做汤菜

种植难度低

生长周期短

蔬菜种类：



菠菜



生菜



菊花脑



蒜



丝瓜



番茄

尽量选择能同时满足多个要求的蔬菜来种植。



把蔬菜种类和数量写在学生活动手册第17页上。



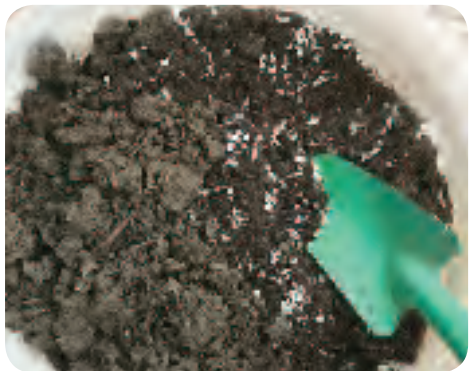
### 选择适合阳台种植的土壤

◎ 直接购买培养土

可以去市场上购买配置好的培养土。这种土的保水性、透水性和通气性都比较好，而且酸碱度适中。

◎ 自己配制培养土

可以先在家附近的花园挖一些土，再到市场上买一些腐殖土，将两种土按2:1的比例混合配制。腐殖土具有丰富的营养，一般不含病菌和虫卵，肥力较好，与普通土壤混合配制后的培养土适合大多数蔬菜的种植。



### 好土壤的标准

无论配制什么土壤，都要达到以下标准：

1. 疏松；
2. 透气及排水性良好；
3. 没有病菌和虫卵；
4. 没有草根等杂物；
5. 经过日光暴晒或蒸汽消毒。



也可以考虑用水培技术种植。

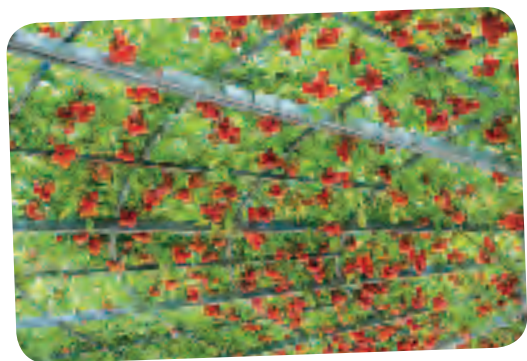


参考这些资料，提出自己在栽培技术方面的构想。





### 立体农场和立体小菜园案例



根据这些资料，试着提出自己在容器、支架方面的构想。





● 集思广益，讨论立体小菜园的设计方案。

设计一个三层的支架好不好呢？

还要选择合适的容器。

架子的尺寸要根据阳台大小确定。



● 对照要求，选择最佳方案，画出设计图。

塑料花盆 14 cm 10 cm 种菊花脑 22 cm 种鸡毛菜 78 cm 75 cm

为了满足要求，我认为需要做两个这样的架子。



把你的设计图画在学生活动手册第 18 页上。



按照设计方案，在校园里选择一个合适的地方，建造立体小菜园。



你也可以选择先制作一个立体小菜园模型。



- 与设计方案相比，在实际建造立体小菜园的过程中，你们做了哪些修改？为什么要做这些修改？
- 如何做好立体小菜园的日常管理？



● 对照要求，评价自己建造的立体小菜园。

要求	评价结果
1. 采用立体种植方式。	☆ ☆ ☆ ☆ ☆
2. 种植适合做汤的蔬菜。	☆ ☆ ☆ ☆ ☆
3. 每周至少能提供两餐的汤菜。	☆ ☆ ☆ ☆ ☆

●● 交流成果、经验，互相进行评价。

对自己的立体小菜园	对他人的立体小菜园
1. 立体小菜园的特点是什么。	1. 评价立体小菜园的设计方案和建造工艺。
2. 在讨论过程中是如何不断改进设计方案的。	2. 有什么问题要提出来。
3. 在建造过程中遇到了哪些困难，是如何解决的。	3. 有哪些好的建议。
.....	.....

●● 如果再有一次设计、建造立体小菜园的机会，你会怎么做？



把你的评价和反思记录在学生活动手册第 18 页上。



## 专项学习

# 像科学家那样……

科学家要把自己研究的过程、结果以及取得的证据，通过报告、论文、著作等形式发表出来，与他人分享成果或让他人做重复性实验进行验证。当科学家的研究被认可之后，他的研究成果就会成为被人们接受的公共知识。



科学著作将科学家的研究成果流传后世。



如今，科学家的研究成果可以通过科学杂志更快地向全世界发布。



学术资源网站收录了海量的研究成果。



科学家通过一些学术会议交流他们的研究。

科学家告诉  
我们……




## 提出问题 ——

- 无法通过观察和实验直接研究的问题，还可以通过查阅资料找到答案。比如，全球气候是否变暖？近三十年来长江鱼类生态情况是怎样的？

# 提出问题

# 作出假设

 七月底或八月初，是观赏萤火虫的最佳季节。



爸爸妈妈说，他们小时候经常能见到萤火虫。为什么现在很难见到了？

是现在萤火虫的数量减少了吗？

如果萤火虫的生活环境发生了变化，就会影响它们的生存。

可能是萤火虫的食物变少了。

人类的活动是否会影响萤火虫的生存？

也可以研究其他昆虫的生态变化情况。





## 作出假设时 ——

- 对同一个问题，不同的人可能会有不同的假设。要想得出被认可的结论，需要进一步寻找支持结论的证据。

## 查阅文献时 ——

- 要考虑去哪里查阅比较权威的文献。来自专业杂志或专业机构的网站、学术期刊网等处的文献更为可信。
- 尽可能用研究者发布的第一手资料。

# 查阅文献

# 设计方案

先要知道我们这里生活的萤火虫是什么类型的。

找一些科学家研究的资料，看看他们是怎么说的。

有哪些环境因素会影响萤火虫的生存？现在的环境跟以前比有什么变化？

## 研究计划书

- 研究问题：
  - 野外萤火虫减少或消失的原因是什么？
- 研究方法：
  - 通过图书馆、网络查阅文献资料。
- 研究内容：
  - 1. 了解萤火虫的种类和生存条件。
  - 2. 研究萤火虫聚集地的环境特点。
  - 3. 研究萤火虫生存环境被破坏的情况。
  - ……
- 研究计划：……
- 注意事项：……



## 搜集证据时 ——

- 要区分观点和证据的不同。
- 当一些文献资料相互间的观点或证据不一致时，要进行区分辨别。运用交叉考证的方法，有助于提高证据的可信度。

# 搜集证据

## 处理信息时 ——

- 要对文献资料中获取的文字、图片、数字等信息进行分门别类的整理。
- 用概念图、统计图表等方式整理信息。图表包括表格、柱状图、饼图、折线图等。

# 处理信息

### ◎ 专家的观点和意见

专家在新闻访谈节目中谈，我们这里主要有3种萤火虫，它们的生存条件分别是……

### ◎ 能够说明事实的文字、数据

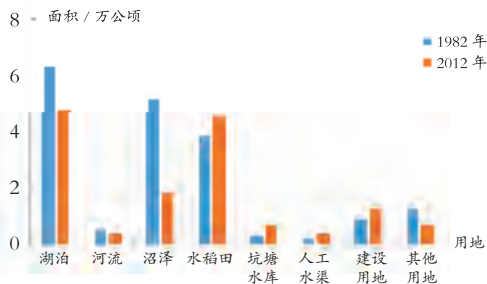
文献中说，近十几年来，我们这里的河道消失了20多条，全长超过15千米。

在农作物生产中大量使用化肥和农药，破坏了萤火虫生存的水土环境。

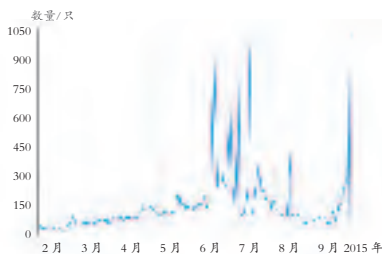
### ◎ 照片、视频等影像资料



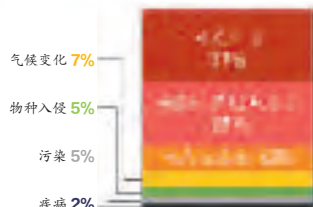
### ◎ 某郊区近30年来水域、土地变化统计图



### ◎ 某网站活体萤火虫成交统计图



### ◎ 动物种群减少原因分析



### ◎ 某地区常见萤火虫情况表

种类	名称	栖息地		成虫	孵化时间	成虫时间	交配期	食物
		卵	幼虫/蛹					
陆生型	胸窗萤	落叶间或小草上	陆地土壤	中等海拔山区湿度高的地方	5月	10月	10月	蜗牛
	条背萤	浮萍背面	水里	陆地土壤	8月	6-8月	7月中旬	淡水螺
水生型	雷氏萤	苔藓等植物上	水里	陆地土壤	8-9月	4-8月	4-8月	淡水螺、动物尸体

## 得出结论时 ——

- 要结合证据进行比较、分析，通过归纳、概括、推理等方法得出研究的结论。
- 要检视证据能否支持假设，无论证据与假设是否一致，都要坚持实事求是。

# 得出结论

1. 通过分析家乡自然环境的变化，我认为萤火虫减少的主要原因是……

2. 近些年有些地方的萤火虫变多了，我认为主要是因为……

3. 通过对生物种群减少的原因分析，我认为萤火虫的减少也与……有关。

4. 影响萤火虫生存的主要因素分析。

影响萤火虫生存的因素



见学生活动手册第 19、20 页

## 分享交流时 ——

- 可以用撰写小论文或结合 PPT 演讲的方式发表自己的研究成果。
- 他人分享成果时要认真倾听，并从证据的可靠性和充足性、推理的逻辑性等方面提出质疑，作出评价。

# 分享交流

◎ 将自己的研究报告和其他同学的进行比较

◎ 办一个研究成果展



◎ 进一步完善研究的过程和结果

我觉得还应该再去查查……  
看上面怎么说的。

如果报告里还有……就更好了。



## 科技发展历程 5



1903年12月17日，美国莱特兄弟制造的第一架双翼飞机“飞行者”1号试飞成功，飞机留空时间12秒，飞行距离36米。这是世界上第一架有动力的飞机。



1907年7月4日，美国化学家贝克兰注册了塑料的发明专利，标志着人类所制造的第一种全合成材料正式诞生。如今，塑料已经广泛应用于工农业生产、日常生活、国防科研等方方面面，它的发明被认为是20世纪的“炼金术”。



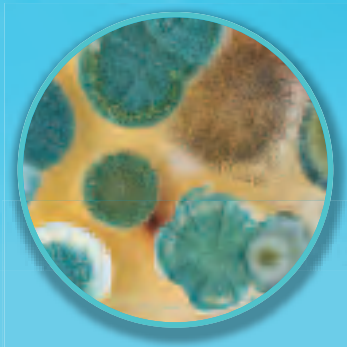
1925年，英国工程师贝尔德发明了第一台机械式扫描电视，两年后又完成了第一次跨越太平洋的电视转播。看电视让人们足不出户就能了解全世界发生的事情，成为最受欢迎的休闲娱乐方式之一。







1928年，英国细菌学家弗莱明发现青霉菌产生的青霉素能杀死葡萄球菌。青霉素作为第一种抗生素在临床上使用，拯救了无数人的生命，同时开启了多种抗生素的研究之旅。



20世纪上半叶，一些科学家发现原子核在裂变时会释放出巨大的能量。对于核裂变的利用，最有名的就是原子弹的发明。1942年，世界上第一个核反应堆建成；1954年，人类开始用核反应堆来发电。



主 编 郝京华 路培琦  
副 主 编 叶 枫 卢新祁  
编写人员 方锦强 曾宝俊 洪 潮 冯 毅 杨 健

责任编辑 叶 枫 朱 敏  
设计制作 美之笔科技  
小诗创作 袁娅琼  
绘 图 贾如丽 王 卉  
摄 影 鲍恺军

## 敬 告

在编写过程中,我们选用了一些适合教科书内容的摄影作品,谨对相关作者表示诚挚的谢意。由于部分作者姓名和地址不详,无法取得联系。敬请有关作者与我们联系,以便支付稿酬,并致谢忱。

联系地址:南京市湖南路1号A座 江苏凤凰教育出版社  
联系人:朱 敏

参与本册教科书试验教学的学校:

南京市琅琊路小学

南京市怡馨花园小学

苏州大学实验学校

大连市沙河口区文苑小学

学 校 \_\_\_\_\_

班 级 \_\_\_\_\_

姓 名 \_\_\_\_\_



义务教育教科书

# 科学

五年级 下册



科学

五年级 下册



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5499-9019-1



9 787549 990191 >

江苏凤凰教育出版社