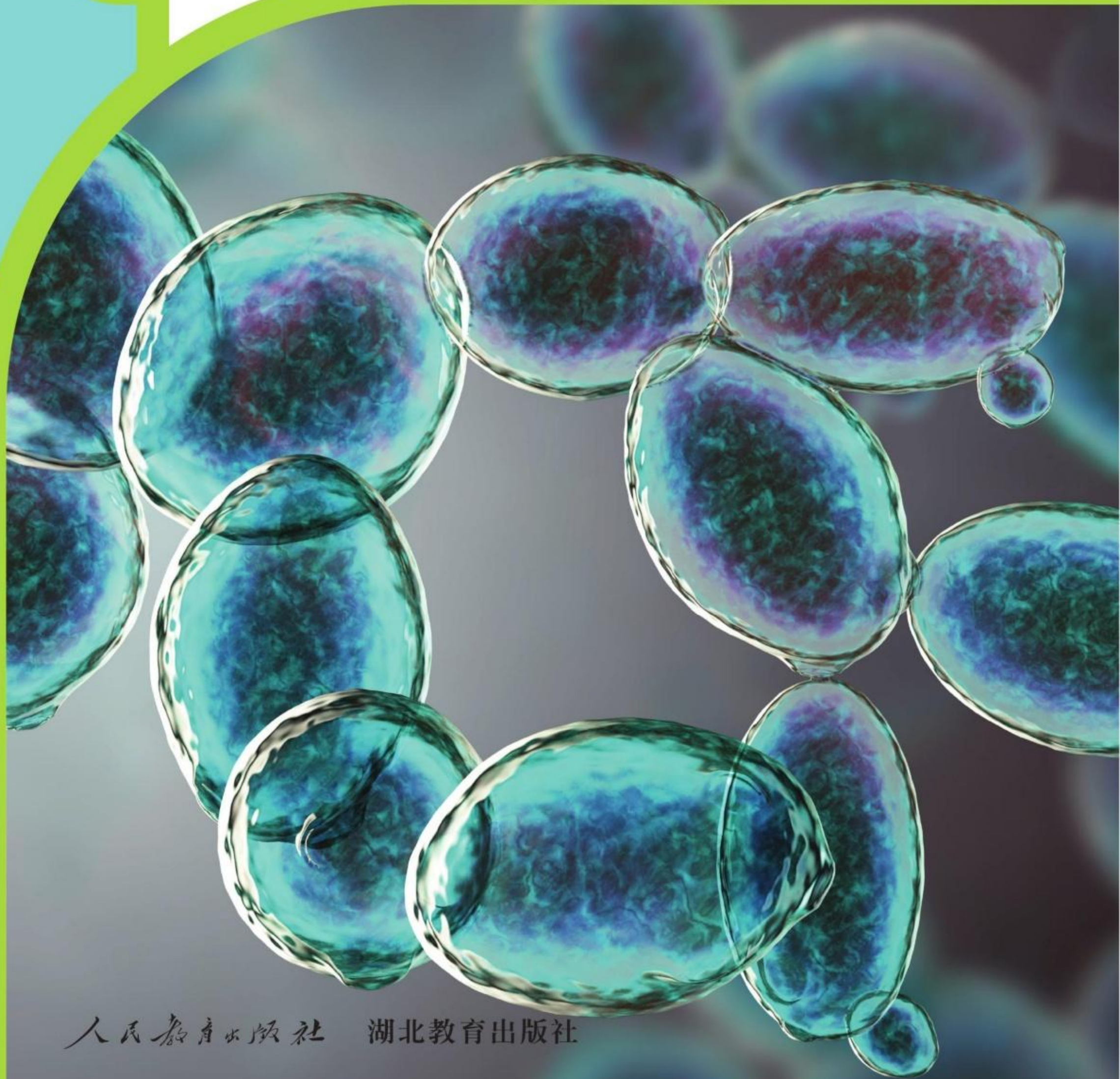




义务教育教科书

科学

五年级
上册



人民教育出版社 湖北教育出版社

人民教育出版社

义务教育教科书

科学

五年级

上册

人民教育出版社 课程教材研究所
湖北教育出版社

编著

人民教育出版社 湖北教育出版社
·北京· ·武汉·

仅供个人学习使用，未经授权不得另做他用

主 编：魏辅文

执行主编：黄海旺

分册主编：张 敏

编写人员（以姓氏笔画为序）：

王海英 甘金福 卢 巍 叶兆宁

李国权 林维超 胡济良 索南昂修

责任编辑：王海英 索南昂修

责任设计：房海莹 王汐瑶

责任校对：王 苗

责任印制：

义务教育教科书 科学 五年级 上册

人民教育出版社 课程教材研究所
湖 北 教 育 出 版 社 编著

出 版 人民教育出版社

（北京市海淀区中关村南大街 17 号院 1 号楼 邮编：100081）

湖北教育出版社

（湖北省武汉市洪山区雄楚大街 268 号出版文化城 C 座 18 楼 邮编：430070）

网 址 <http://www.pep.com.cn>

版权所有·侵权必究

仅供个人学习使用，未经授权不得另做他用

致同学

同学们，新的探究之旅开始了！本学期，我们要探究哪些科学问题呢？

我们生活的世界是由各种各样的物质组成的。这些物质除了肉眼能看到的，还有很多肉眼看不到的。在肉眼看不到的微观世界里，有着怎样的秘密？它们对人类的生活有哪些影响？

食物为什么会变质？铁器为什么会生锈？蜡烛燃烧的过程中发生了哪些变化？

生活中经常要烧开水。在烧开水的过程中，热是怎样传递的？用什么方法给水保温？又有哪些方法可以加快散热？

我们生活在阳光下。阳光是一种什么样的光？光有哪些奥秘？

太阳能是一种清洁能源，太阳能热水器是利用太阳能的技术产品。在户外旅行时，我们能自己设计制作一个简易太阳能热水器来加热水吗？

在接下来的科学学习中，让我们带着这些问题，与同学一起，进行实验探究，经历设计和制作的实践过程。在探究实践的过程中，认真观察、深入思考、创新创造吧！



目 录



第三单元 烧水中的热传递 / 50

- ⑨ 壶是怎样传热的 / 51
- ⑩ 水是怎样热起来的 / 55
- ⑪ 炉火周围的热现象 / 59
- ⑫ 保温与散热 / 63
- 单元回顾 / 68



第一单元 显微镜下的生物世界 / 1

- ① 水中的微小生物 / 2
- ② 观察细胞 / 6
- ③ 食品加工中的微生物 / 10
- ④ 致病的微生物 / 16
- 单元回顾 / 22

第四单元 光的现象 / 71

- ⑬ 光的传播 / 72
- ⑭ 光的反射 / 77
- ⑮ 太阳光 / 80
- ⑯ 眼睛怎样看到物体 / 84
- 单元回顾 / 89



第二单元 物质的变化 / 25

- ⑤ 蜡烛的燃烧 / 26
- ⑥ 生锈与防锈 / 30
- ⑦ 食物的变化 / 36
- ⑧ 有趣的变化现象 / 42
- 单元回顾 / 47

第五单元 太阳能热水器 / 92

- ⑰ 认识太阳能热水器 / 93
- ⑱ 制作简易太阳能热水器 / 99
- ⑲ 改进与交流 / 103
- 单元回顾 / 106



第一单元 显微镜下的生物世界

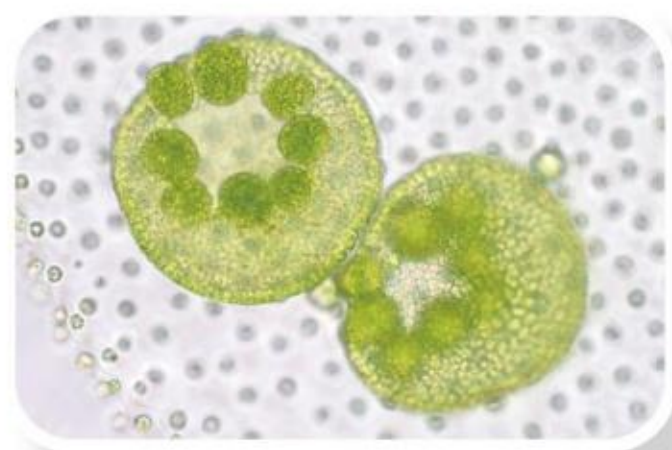
走进大自然，我们可以看到各种各样的动物和植物。其实，在我们肉眼看不到的世界里，还存在着很多微小生物。人类自从发明了显微镜，就开始逐渐揭开微小生物的秘密。

微小生物是什么样的？

它们对人们的生产和生活有哪些影响？



草履虫



团藻



1 水中的微小生物



我们周围的池塘和小溪里面的水看起来很清澈，但都不适宜直接饮用。这是为什么？

探究与实践

观察水中的微小生物

- 1 取一杯自然水域（如池塘）里的水，分别用肉眼和放大镜观察，我们有什么发现？



- ② 在显微镜下观察自然水域里的一滴水，有什么发现？
(1) 了解光学显微镜的结构，试着使用显微镜观察物体。

小资料

单目显微镜的调节方法

调节反光镜，使光聚到载玻片上；在目镜中寻找物体，如果看不到物像，就缓慢移动载玻片，将物像移到视野中央；调节粗准焦螺旋，尝试看清物体的像；如果看到的物像模糊不清，就微调细准焦螺旋，直到看清物像。

怎样知道显微镜放大了多少倍？



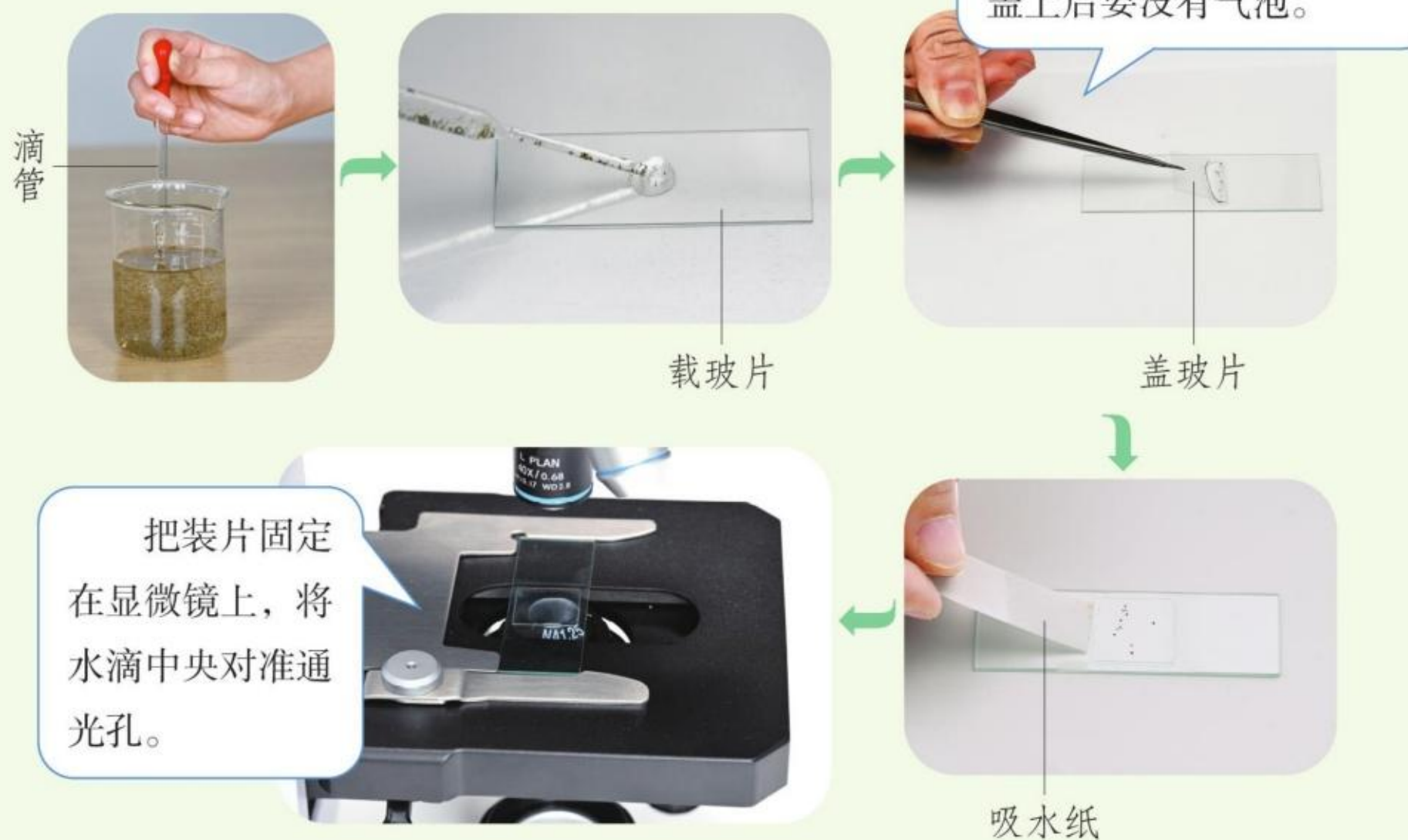
单目显微镜



双目液晶显微镜

 小资料

制作水滴装片的方法



(2) 用显微镜观察一滴水，将观察到的现象记录下来。



 科学概念

地球上存在动物、植物、微生物等不同类型的生物。难以直接用肉眼观察到的微小生物，统称微生物。它们个体微小、构造简单，是地球上最早出现的生命形态。

③ 研讨：我们观察到了水中的哪些微生物？它们有什么特点？



列文虎克与显微镜

第一个用显微镜观察微小生物的人是荷兰人列文虎克（1632—1723）。他磨制透镜的水平远远高于同时期的其他人。他用玻璃、宝石、钻石等材料磨制透镜，其中一个简单透镜的放大倍数竟达到了 270 倍。

列文虎克用自己制作的显微镜，观察晶体、矿物、植物、动物、污水等，发现了一个极其丰富的显微世界，并且发现周围到处都有微小生物的存在！在观察的基础上，列文虎克出版了《列文虎克所发现的自然界的秘密》一书。这成为人类有史以来对微生物的首次记载。

让我们也像列文虎克那样，用显微镜去探索发现更多微生物世界的奥秘吧！



列文虎克制作的单片显微镜



列文虎克绘制的显微镜下观察到的生物

2

观察细胞

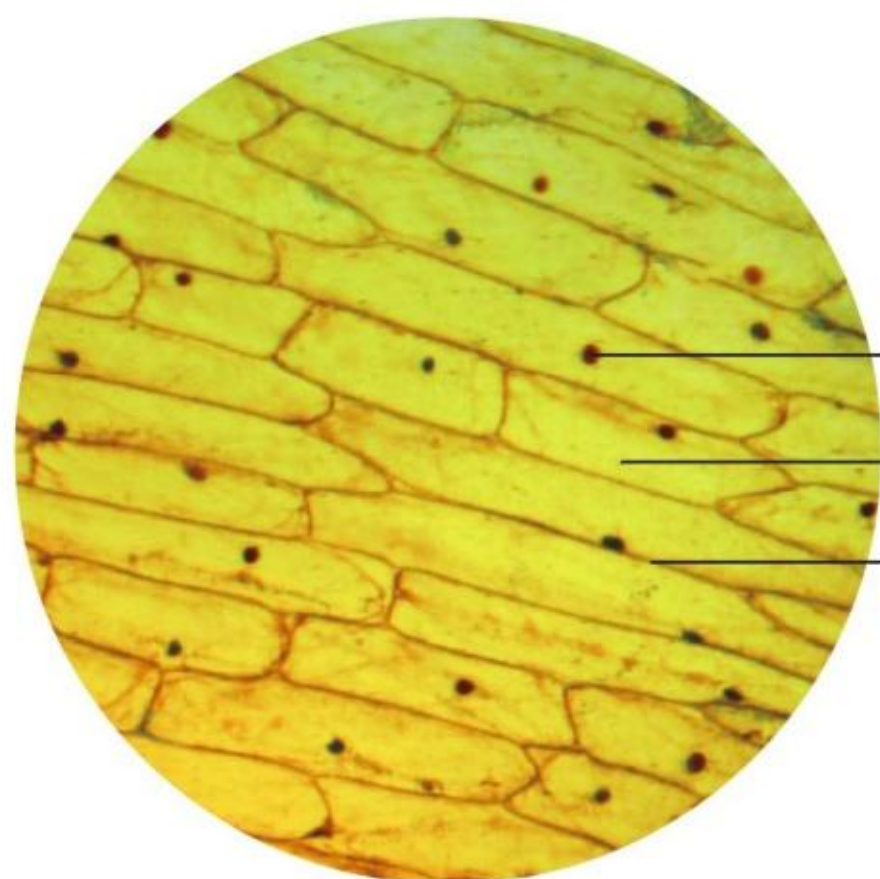


洋葱是常见的蔬菜。洋葱有哪些结构？在显微镜下观察洋葱的内表皮，能发现洋葱的什么结构？

探究与实践

在显微镜下观察细胞

- 1 在显微镜下观察洋葱的内表皮，画一画看到的现象，认一认洋葱内表皮细胞的结构。



细胞核

细胞质

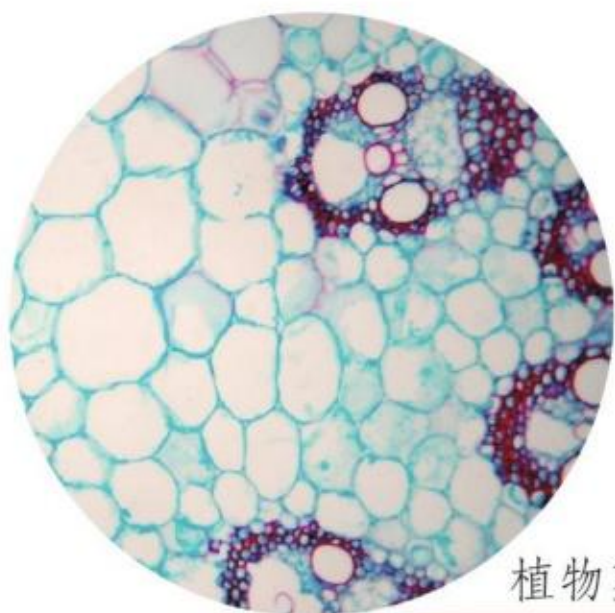
细胞壁



 小资料

在显微镜下，我们可以观察到洋葱内表皮中有着一个个长方形的小格子，一个小格子就是一个细胞。

- ② 在显微镜下观察更多植物细胞装片，认识细胞的结构。



植物茎细胞



植物叶细胞

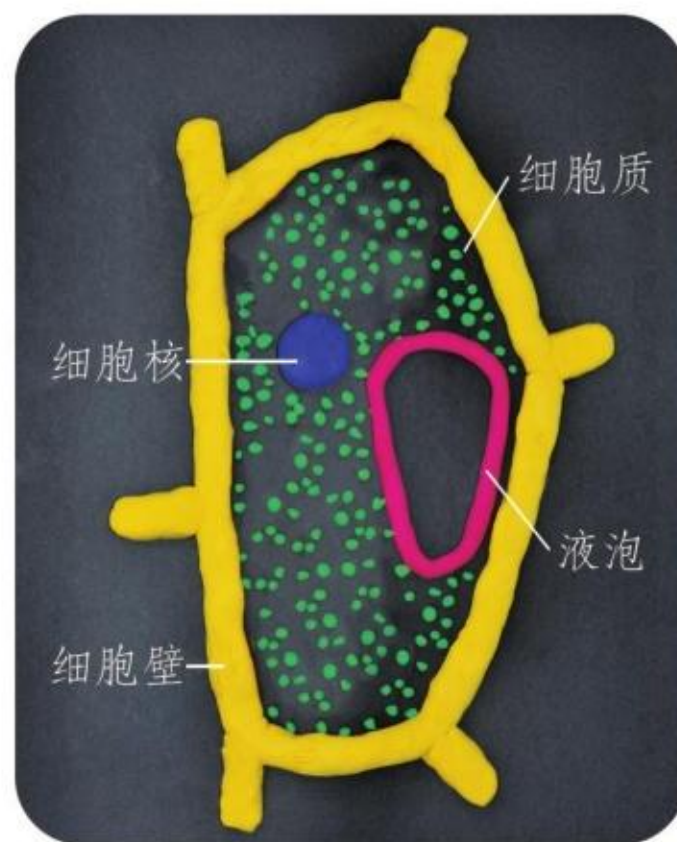
- ③ 选择一个植物细胞，制作细胞模型。



- ① 准备黑色卡纸、几种颜色的超轻黏土、荧光笔。



- ② 用超轻黏土捏一个细胞的轮廓，贴在黑色卡纸上。



- ③ 在细胞轮廓内对应的位置上，用超轻黏土捏出其他结构；用荧光笔标出细胞各部分的名称。



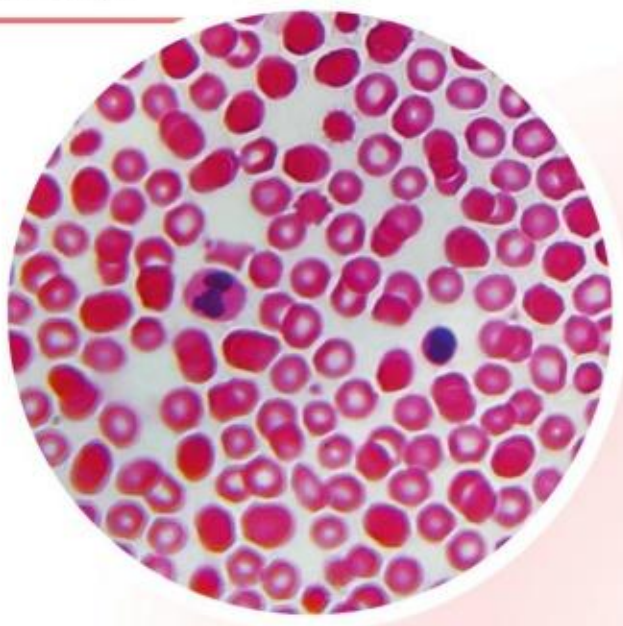
思维·方法

建构模型

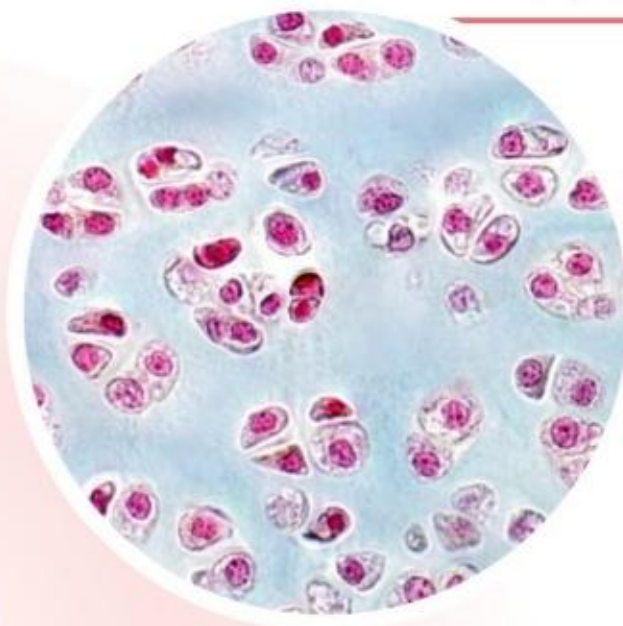
用超轻黏土做一个直观、生动的细胞模型，有助于加深我们对细胞结构的认识。在建构模型的过程中，我们要依据科学观察和科学理论；在尊重真实性的前提下，还要充分发挥想象力和创造力。

4 在显微镜下观察更多生物体细胞装片。这些生物体的细胞是什么样的？

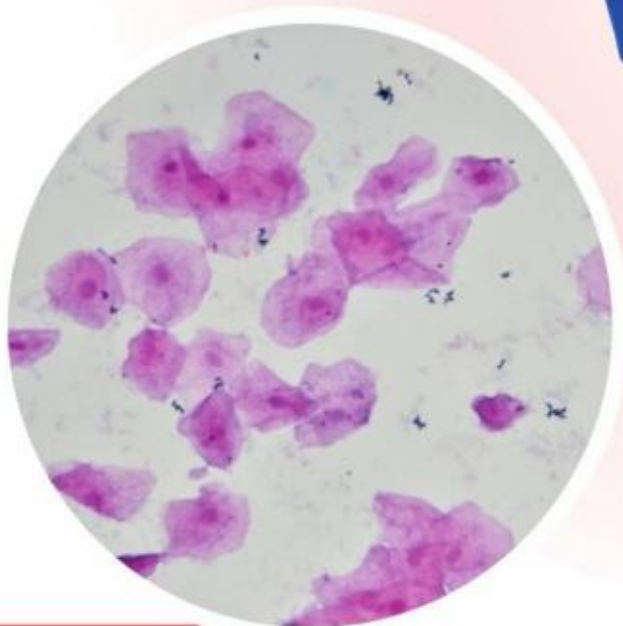
人的血细胞



人的软骨细胞



细胞装片



人的口腔黏膜细胞



霉菌菌丝和孢子



科学概念

在自然界中，除病毒外的一切生物体，大到大象、参天大树等，小到细菌等那些肉眼看不见的微生物，都是由细胞构成的。细胞是构成生物体的基本单位。



拓展活动

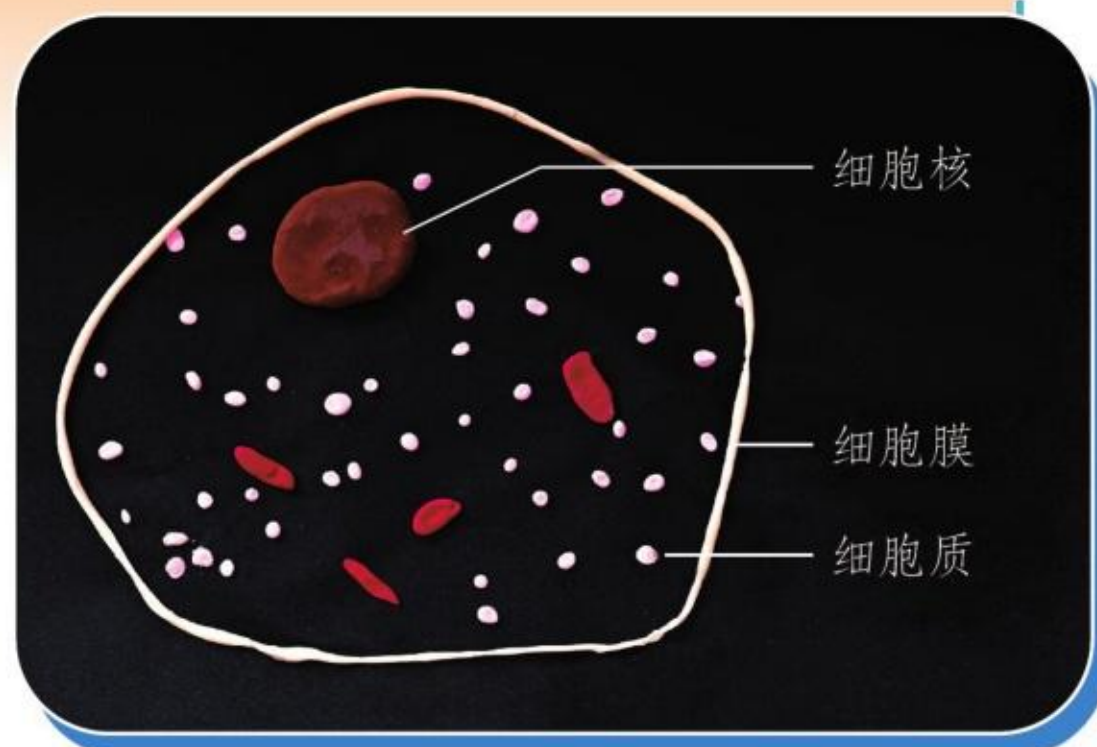
制作动物细胞模型

动物细胞是怎样的？观察并试着制作一种动物细胞的模型。

动物细胞
没有细胞壁。



植物细胞和动物细胞有
哪些相同点和不同点？



3

食品加工中的微生物



生活中的许多食品在制作过程中都有微生物的参与。这些微生物起到了什么作用？

探究与实践

馒头为什么松软膨胀

- 1 观察馒头，描述馒头有什么特点。



馒头里面为什么很疏松？

② 制作馒头时需要发面。发面时添加了什么物质？尝试着发一发面。

① 将酵母粉放入温水中，搅拌开。



② 将含有酵母粉的水逐渐倒入面粉中并搅拌。



③ 揉搓面粉，直到和成面团。



面团的内部是什么样的？

④ 将和好的面团盖上保鲜膜或盖子，放到温暖的地方。约半小时后，观察面团的变化。

3 阅读资料，了解酵母菌在制作馒头过程中起到了什么作用。

小资料

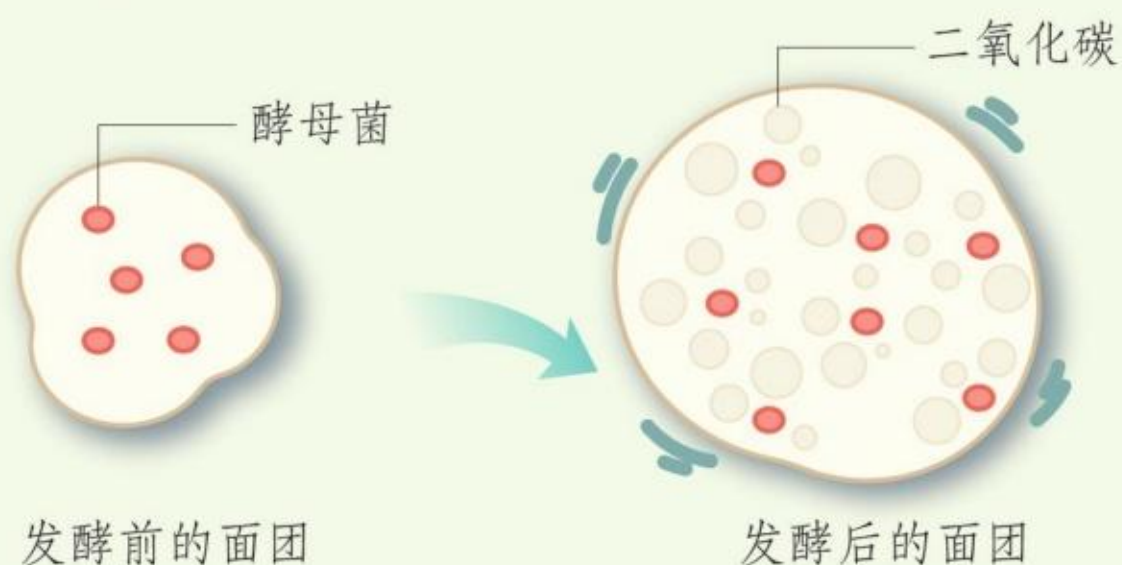
酵母菌

在显微镜下，酵母菌呈黄白色，形状有的呈圆形或卵形，有的长得像柠檬或腊肠。

酵母菌本领非凡，被称为发酵之母。在有氧条件下，它们可以把糖类分解成二氧化碳和水。做馒头时，面粉中的糖类发酵后，分解出的二氧化碳气体在蒸煮过程中受热膨胀，于是馒头就变得松软了。在缺氧条件下，酵母菌可以把糖类分解成酒精和二氧化碳，使糖变成酒。



酵母菌
(在扫描电镜下观察)



酵母菌浑身是宝，它们的菌体中含有蛋白质、多种维生素、矿物质等。家禽、家畜吃了用酵母菌发酵的饲料，不但长得快，而且抗病力和成活率都会提高。

酵母菌既怕过冷，又怕过热，因此，市场上出售的鲜酵母菌一般要保存在 $10\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境中。



4 把少量酵母粉、白糖放入温水中，然后制作装片，在显微镜下观察酵母菌。



了解更多食品加工中的微生物

- 1 我国有哪些传统的酿造技术？这些技术利用了哪些微生物？调查并记录有关信息。

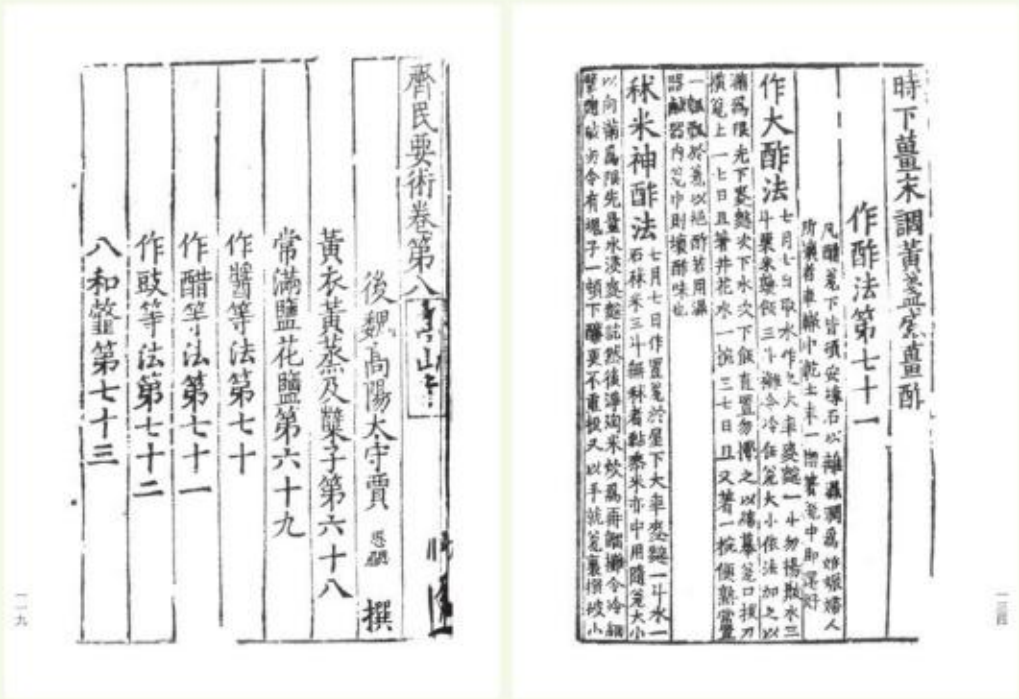
传统酿造技术调查记录表		
传统酿造技术	市场上的相关产品	利用的微生物

小资料

《齐民要术》中的酿造技术

《齐民要术》成书于1400多年前，它记述了中国古代黄河流域的人们从事生产生活劳动的技术和经验，是中国现存最早的一部完整的农书。

书中讲述了制作酒、醋、酱、酸菜等工艺过程。从中可以看出，当时虽然还没有微生物的概念，但是古人对微生物在食品酿造过程中所起的作用已经有了丰富的实践，许多做法延续至今。



(注：图片摘自《齐民要术》)

② 调查泡菜是如何制作的，利用了哪种微生物。

小资料

制作泡菜的一种方法

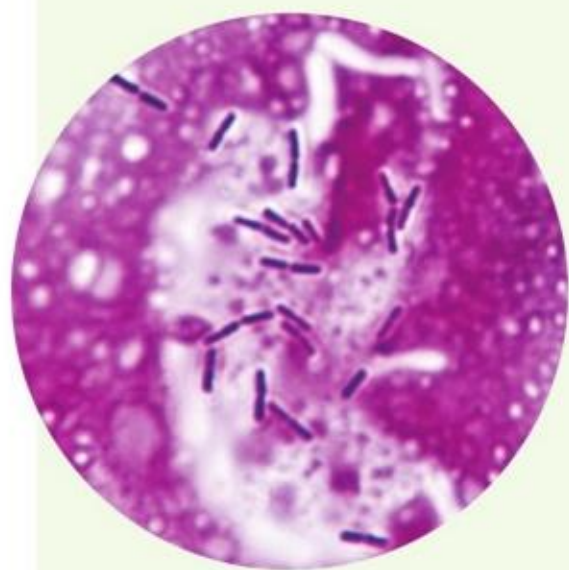
1. 清洗泡菜罐，然后晾干水分。
2. 把蔬菜等食材清洗干净并阴干水分。
3. 先把大蒜、花椒、桂皮等放入罐子底部，再放入蔬菜等食材。
4. 加入罐子容量一半的凉白开水，再加入 8% 左右的盐水（即 1 升凉白开水中加入 80 克左右的食盐），液面没过蔬菜。
5. 加入 70 毫升左右高度白酒，盖上盖子，在罐口倒入清水用来密封，然后放到阴凉处发酵。
6. 定期检查罐口的密封水，保持一定水位。



加入白酒
有助于发酵。

小资料

乳酸菌



乳酸菌

乳酸菌在工业、农牧业、食品和医药等领域具有很高的应用价值。除了制作泡菜，乳酸菌还能用于制作酸奶、奶酪、发酵香肠等。

除极少数外，绝大部分乳酸菌是人体内必不可少的具有重要生理功能的益生菌。如果人体内缺少乳酸菌，菌群将失衡，可能会引起便秘、感冒等不良反应。

③ 尝试制作泡菜，和同学交流制作经验。



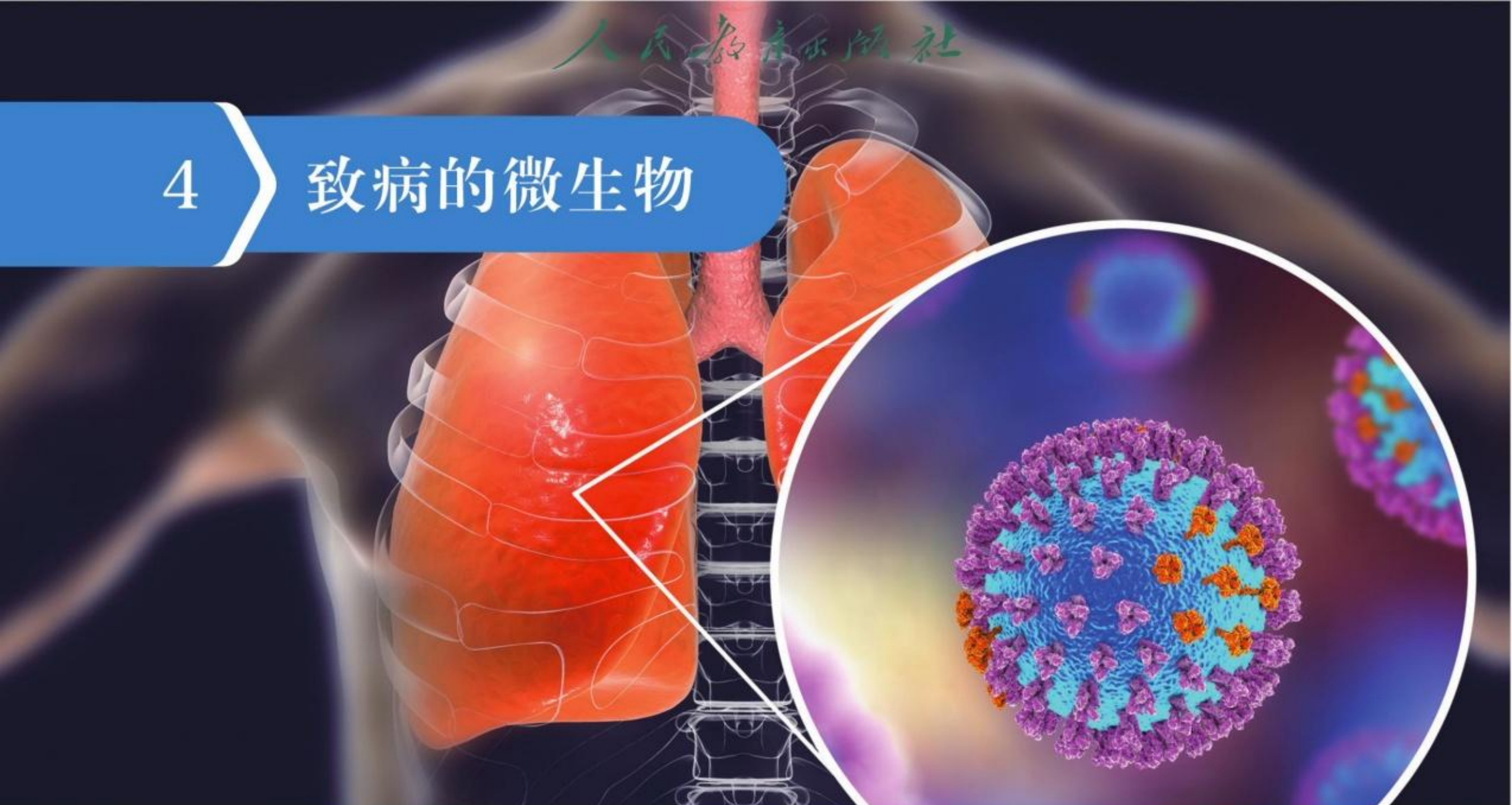
研究微生物的人

各行各业都有研究微生物的人，例如，在实验室工作的微生物学家，从事医学检测化验的医务工作者，从事食品酿造研究工作的人员，等等。他们的主要工作就是了解微生物，研究如何利用和防范微生物。

因为大多数微生物个体微小，所以研究人员通常利用一种凝胶状态的培养基来培养微生物，然后在显微镜下观察它们的活动状态。你相信吗？下面这些有趣的图案其实是由微生物学家在培养基上培养的微生物形成的。



4 致病的微生物



在微生物世界里，有一些微生物能导致人体产生疾病，甚至还能传染给其他人。有哪些这样的传染病？应当怎样预防传染病？

探究与实践

认识传染病

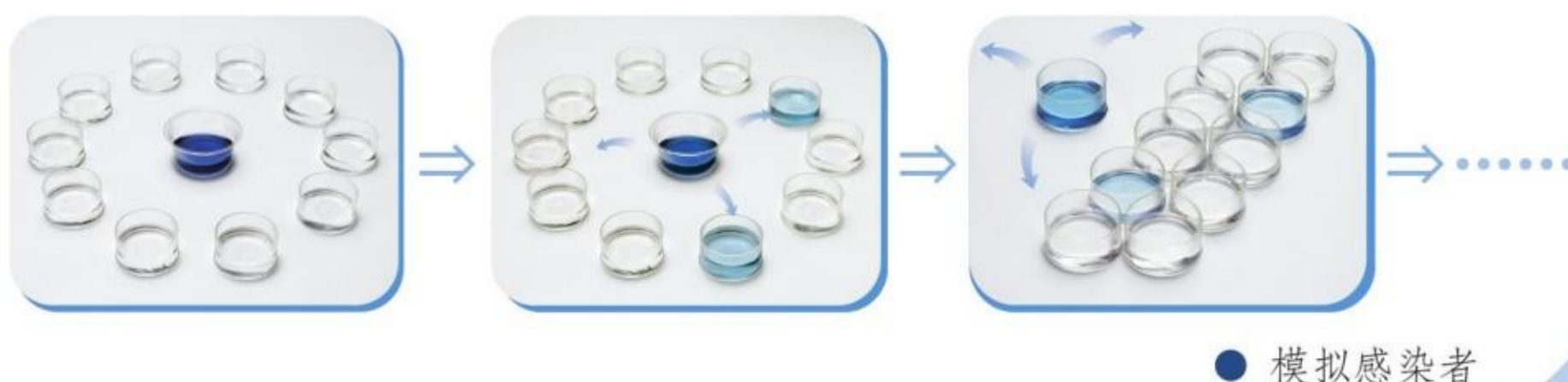
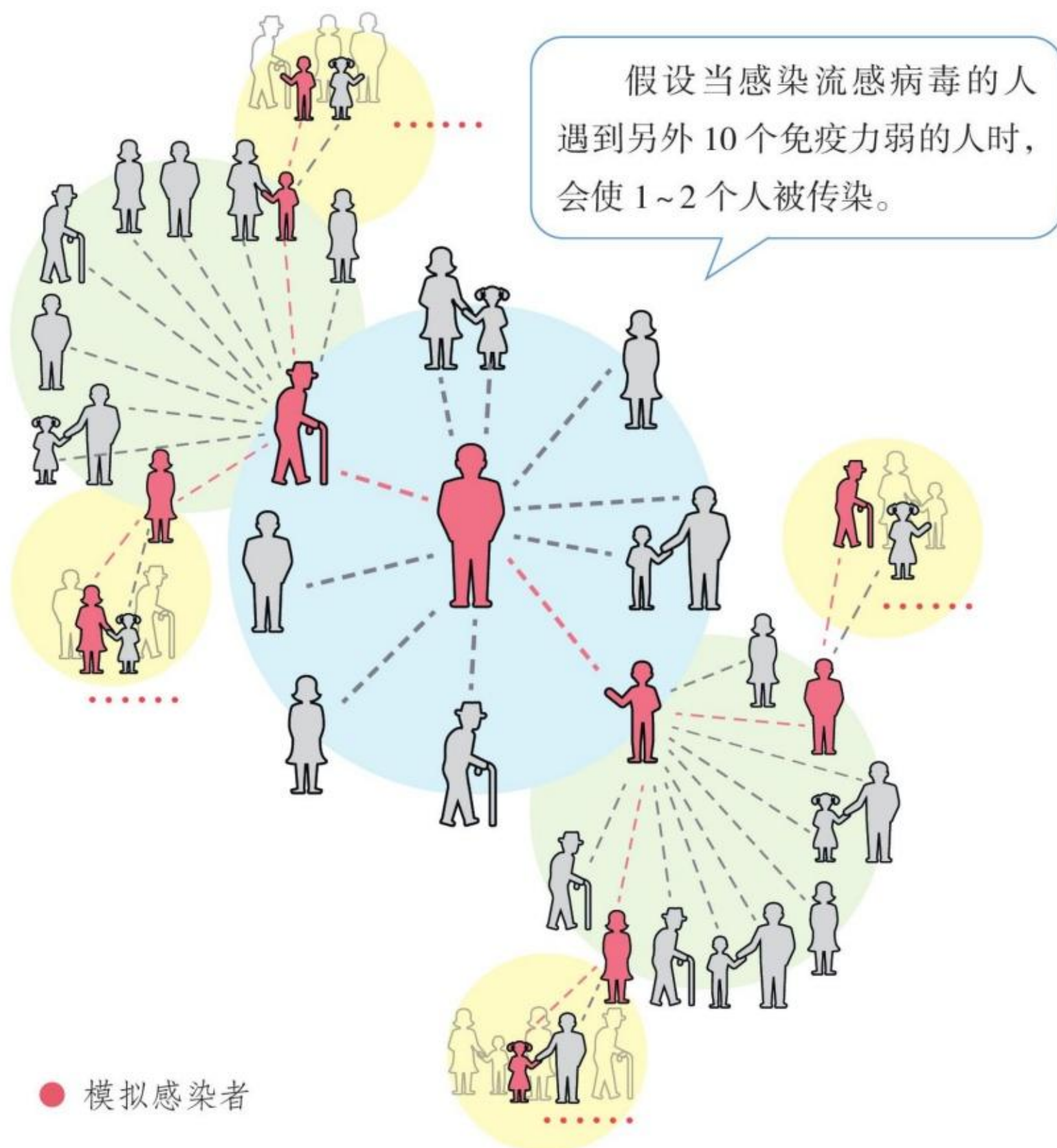
- 1 流行性感（简称流感）是一种常见且易得的传染性疾病。我们对流感有哪些认识？



科学概念

传染病是能在生物体之间传播的疾病。病毒、细菌等微生物是引起传染病的元凶，它们被称为病原体。

- ② 病原体繁殖速度快，接触到病原体的人如果抵抗力不强，携带的病原体会迅速增加，从而生病。做模拟活动，体验流感的传播过程。我们有什么感受？



3 还有哪些传染病？调查并记录它们的特点。

示例

传染病名称：流行性感冒

症状表现：主要是高热、乏力、头痛、肌肉痛等；也有患者伴有鼻塞、流涕、干咳等症状

致病微生物：流感病毒

传播途径：通过感染者在说话、打喷嚏和咳嗽等产生的呼吸道飞沫传播，也可经口腔、鼻腔、眼睛等直接或间接接触感染

易感染人群：任何年龄都能被感染，老年人、免疫力弱的人、有基础疾病的人被感染后病情会比较严重



传染病调查记录

传染病名称：

症状表现：

致病微生物：

传播途径：

易感染人群：

4 传染病有哪些传播途径？根据调查的信息，将传染病的传播途径分类。



流感、结核病、腮腺炎等，可以通过空气传播。



急性流行性结膜炎、真菌感染的足癣等，会通过共用洗浴用具或共同在游泳池内游泳等途径传播。



甲型肝炎、细菌性痢疾、霍乱等，其病原体可随患者的粪便排出体外，会污染水、食物和土壤等，人食用被污染的水和食物或接触被污染的物品后，容易被感染。



蚊子能传播疟疾、登革热等传染病。

苍蝇能将各种病原体传播到食物上。



狗、猫等能传播狂犬病。

5 以一种传染病为例，说一说传染病的传播过程有什么特点。

科学概念

传染病在人群中传播，必须具备传染源、传播途径和易感人群三个基本环节。

预防传染病

- 1 怎样预防传染病？说一说预防传染病的措施与传染病发生的基本环节之间有这样的关系。

还有哪些预防传染病的措施？



小资料

阻断传染病传播的一个环节，就可以有效地预防传染病。



- 2 以一种传染病为例，分析传染病对个人、家庭、学校及社区生活等方面的影响。
- 3 研讨：如果得了传染病，我们应当怎么办？

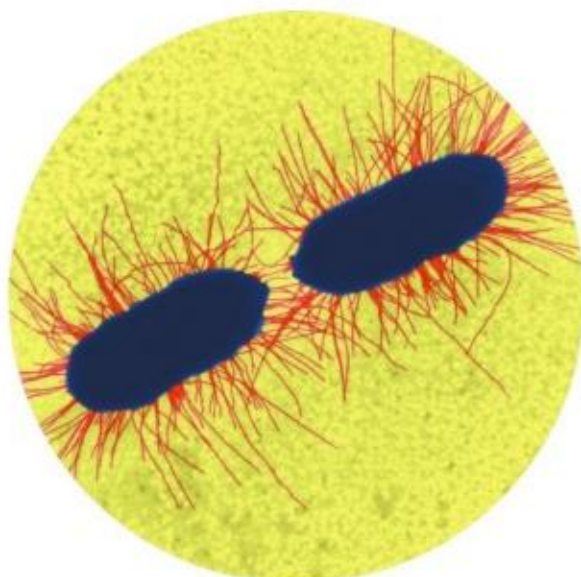


拓展活动

细菌、病毒和真菌

与我们的生活关系密切的微生物有细菌、病毒和真菌。

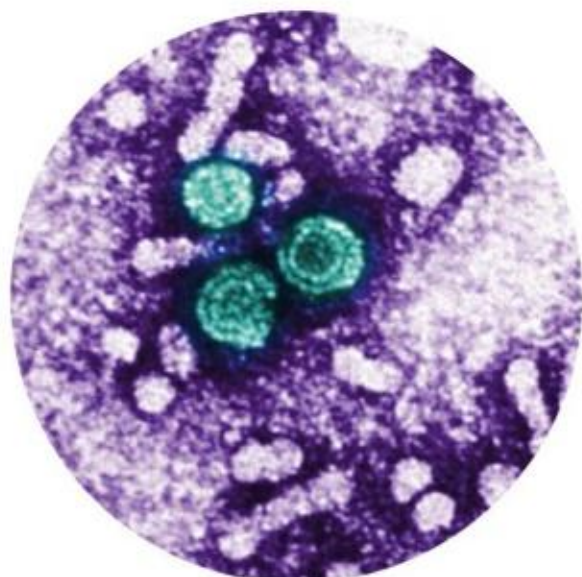
细菌很小，它们是地球上数量最多的生物。大部分细菌对人体是有益的，如大部分乳酸菌。但有的细菌会使我们生病，如有些大肠杆菌的菌株能引起腹泻，金黄色葡萄球菌会引起食物中毒等。



大肠杆菌



金黄色葡萄球菌



乙型肝炎病毒

病毒比细菌小得多，它们不能独立生存，需要寄生在其他生物体的细胞内。但一旦侵入生物体细胞内部，它们就能活跃地移动并进行生命活动。流行性感冒、艾滋病、乙型肝炎等疾病都是因感染病毒引起的。

大部分真菌的个体比较小，如酵母菌。霉菌也是常见的真菌，有些霉菌会使食物发霉，有些霉菌可以用来制作豆豉、腐乳、酱油等食物。我们平常吃的蘑菇、木耳等，也是真菌。

查阅资料，了解更多微生物的知识。



霉菌

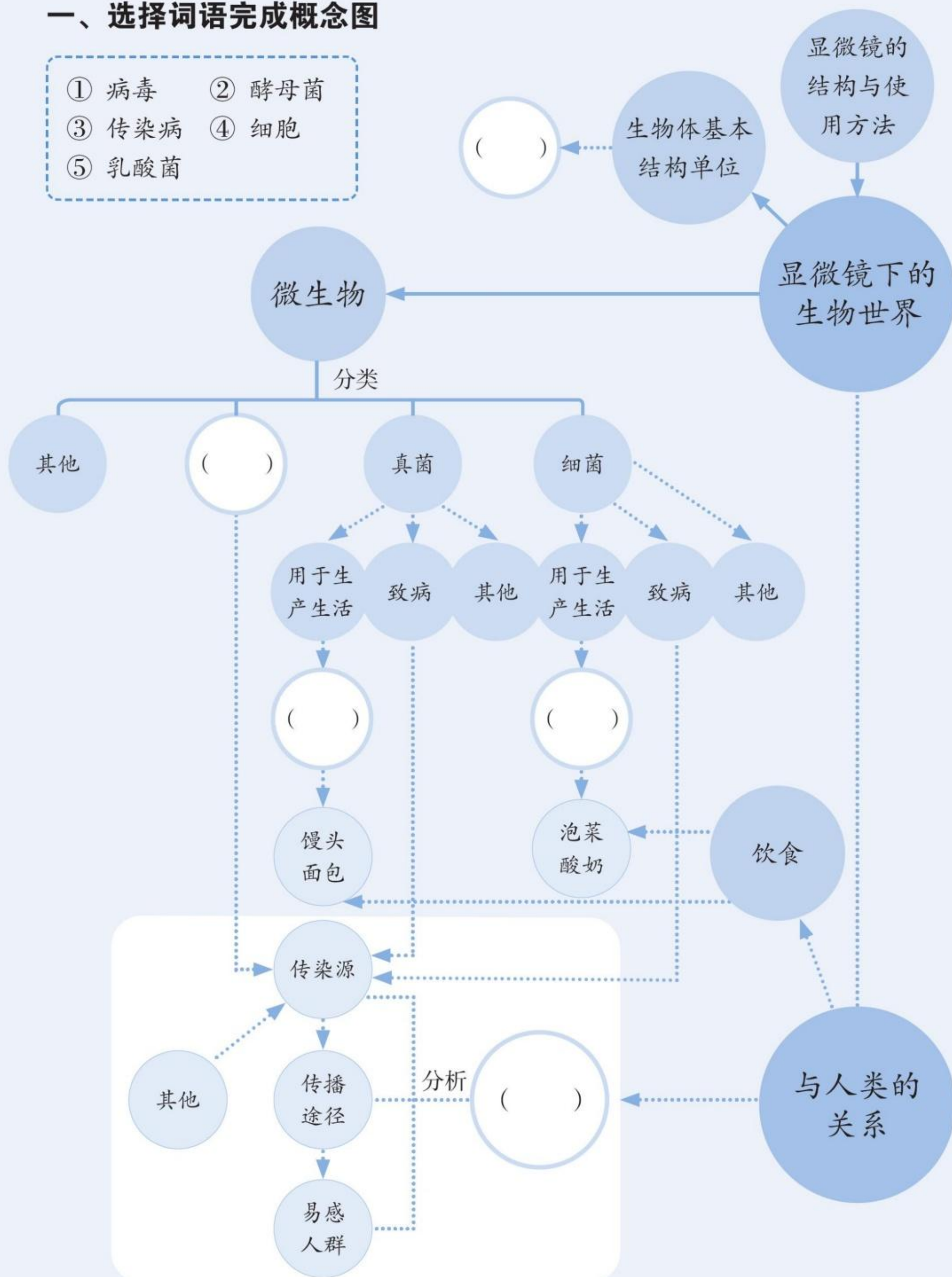


木耳



蘑菇

① 病毒 ② 酵母菌
③ 传染病 ④ 细胞
⑤ 乳酸菌



二、学以致用

- ① 一天，小柯得了流行性感冒，他打喷嚏时排出很多流感病毒，含有病毒的飞沫被小雪吸进体内，小雪也得了流行性感冒。小柯和小雪得了流行性感冒后，怎样避免再传染其他人？请你写出至少四点建议。

- ② 做泡菜时，罐子要加盖并用一圈水来封口。密封罐子口的水起什么作用？设计实验，验证自己的推测，写出实验方法。

我的猜想：

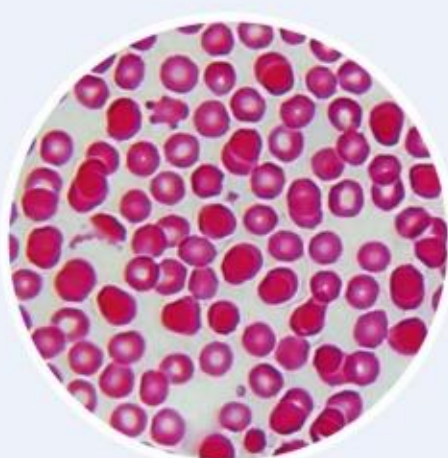
实验方法：



- ③ 图①~③是用实验室的光学显微镜观察到的生物图片。请在图中分别圈出一个细胞。



①



②



③

- ④ 下列物质有细胞结构的是（ ）。

A. 纯净水 B. 樟树叶 C. 人的皮肤 D. 流感病毒 E. 石头

三、学习反思

1 根据学习目标评价自己的学习表现。

核心素养	学习目标	学习表现
科学观念	举例说出一些常见微生物，初步认识微生物对人类的影响	
	举例说明细胞是生物体的基本结构单位	
	解释预防传染病的基本方法	
科学思维	概括微生物与人类生活的关系	
	根据显微镜下的观察，建构细胞结构模型	
	分析传染病的传播途径	
探究实践	使用显微镜观察植物细胞和动物细胞的形态	
	制作简易细胞模型并进行简单的评价	
态度责任	乐于观察显微镜下的生物世界	
	关注人体健康，养成良好的个人卫生习惯	
	关注重大传染病突发公共卫生事件及其对人类安全的威胁	

2 本单元让你印象最深的探究实践活动是什么？在活动中，你承担了什么任务？有什么体会？

探究实践活动	我的任务	我的体会

3 对于微生物，提出新的问题和想法吧！

新问题	新想法

第二单元 物质的变化



我们生活的世界是由各种各样的物质组成的。物质总在发生变化。其中，有些变化是缓慢发生的，难以察觉到；有些变化则非常剧烈，瞬间就能完成。

不同物质的变化有哪些不同的特点？

发生变化的物质与原来相比，还是同一种物质吗？

5

蜡烛的燃烧



过生日时，我们常常会点燃几支蜡烛，许下自己的心愿。我们观察过蜡烛燃烧时会产生什么现象吗？

探究与实践

观察蜡烛燃烧的变化

- 1 点燃一支蜡烛，观察蜡烛燃烧时产生的现象并记录下来。根据观察到的现象，我们能提出哪些问题？



操作时注意安全，
以防烫伤。



蜡烛燃烧现象和问题记录表

观察内容	观察到的现象	提出的问题
点燃前 (蜡烛的颜色、状态等)		
刚点燃时		
燃烧过程中		
火焰熄灭后 (物质的颜色、状态等)		

2 蜡油和蜡烛的蜡是同一种物质吗？怎样证明？



3 燃烧的蜡烛越来越短，消失的蜡去哪儿了？研究蜡燃烧后变成了什么。

(1) 将干燥的玻璃杯罩在蜡烛火焰上方，观察玻璃杯内壁上产生的现象。



(2) 当蜡烛火焰即将熄灭时，把玻璃杯翘起来，火焰会怎样变化？这是为什么？蜡烛燃烧过程中会产生什么气体？



实验过程中，容器中的氧气和二氧化碳浓度有怎样的变化？容器中的澄清石灰水有什么现象？炭黑是怎样产生的？

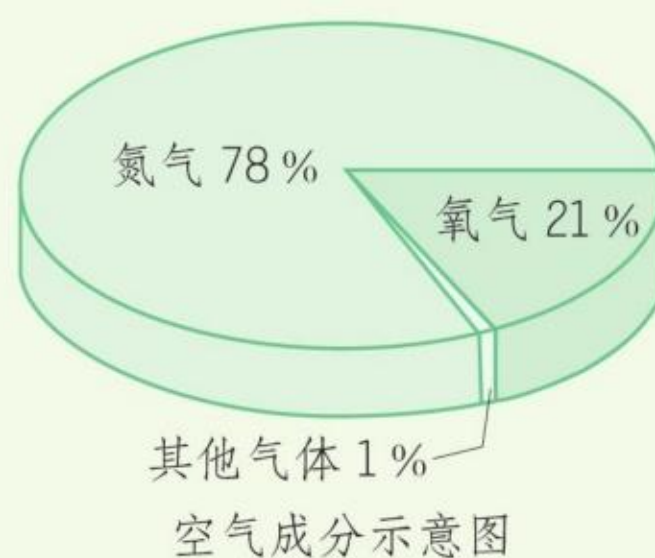


如果杯壁较薄，需要戴隔热手套，防止烫伤。

小资料

空气是由多种气体混合而成的，其中，氧气约占 21%，氮气约占 78%，二氧化碳、水蒸气等其他气体约占 1%。

氧气能支持燃烧，氮气和其他气体不能支持燃烧。二氧化碳能使澄清的石灰水变浑浊。



- 4 研讨：在蜡烛燃烧过程中发生了哪些变化？哪些变化没有产生新物质？哪些变化产生了新物质？

科学概念

蜡烛熔化成蜡油和蜡油再凝固，只是状态发生了变化，并没有新的物质生成。像这样没有新物质生成的变化是物理变化。

蜡烛燃烧过程中，在其上方干燥的玻璃杯壁上有水滴凝聚，且玻璃壁变热，说明产生了水并释放出了热量；蜡烛燃烧后，容器内的澄清石灰水变浑浊，说明产生了二氧化碳气体。像这样有新物质生成的变化是化学变化。

拓展活动

调查生活中的变化

调查生活中一些变化现象，它们是否有新的物质生成？我们判断的依据是什么？

变化现象调查记录表

生活中的现象	是否有新的物质生成	判断的依据
水结冰		
冰融化		
发 面		

水结冰、冰融化
是什么类型的变化？

6

生锈与防锈



生活中有很多物品是用铁制成的。铁制品常常会生锈，生锈后会影
响使用，甚至会使物品报废。铁在什么情况下容易生锈？怎样防止铁制
品生锈？

探究与实践

认识铁锈

1 观察铁锈，它有什么特点？



用小刀轻轻地刮下铁锈

注意不要将铁刮下来。



用玻璃棒碾一碾

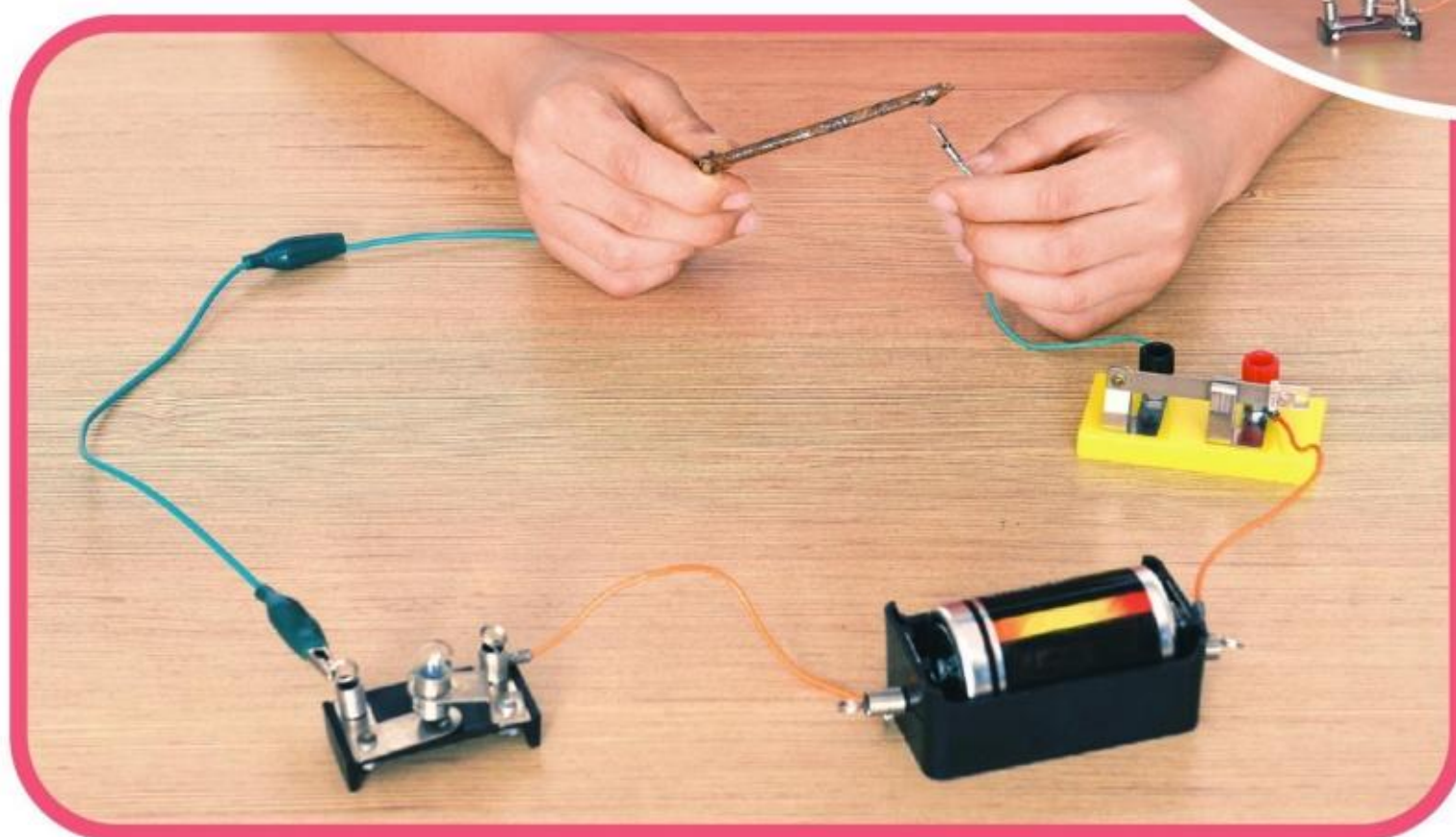


用放大镜观察

2 铁锈还具备铁的性质吗？做实验进行研究。

(1) 铁能被磁铁吸引，铁锈还能被磁铁吸引吗？

(2) 铁能导电，铁锈还能导电吗？



3 研讨：铁锈和铁是同一种物质吗？铁钉生锈发生的是什么变化？



科学概念

铁锈和铁的性质不同，它们不是同一种物质。也就是说，铁生锈后变成了另一种物质。

探究影响铁生锈的因素

- ① 结合生活经验，推测铁在什么环境中容易生锈。

暴露在空气中，
铁容易生锈吗？

我觉得在干燥的
地方铁不容易生锈。



- ② 水和空气是影响铁生锈的因素吗？设计实验，研究铁在什么环境中容易生锈。

实验方法：

- ① 准备 4 枚无锈铁钉和 4 个干净的小空瓶，并编号。
- ② 让 1 号瓶保持原状，在 2 号瓶中装入半瓶凉白开水，在 3 号、4 号瓶中分别装满凉白开水和食用油；将铁钉分别放入瓶中，其中 3 号、4 号瓶盖盖紧。
- ③ 每天观察铁钉的变化，观察一周，将观察到的现象记录下来。



想一想：它们
分别代表什么实验
条件？

探究影响铁钉生锈的因素实验记录表

实验开始时间：

观察内容	1 号瓶	2 号瓶	3 号瓶	4 号瓶
实验条件	有空气、无水	有（ ） 、有（ ）	无（ ） 、有（ ）	无（ ） 、无（ ）
开始生锈的时间（天）				
一周后的生锈情况				



3 观察和比较实验现象，分析在日常环境中影响铁生锈的因素。



思维·方法

控制变量法

在科学研究中，对于多因素（也称变量）的问题，常常采用控制因素（变量）的方法，把多因素的问题变成多个单因素的问题。例如，对于哪些因素会影响铁生锈的问题，每次只改变其中的一个因素，如有水、无水，而控制其他因素不变，研究水对铁生锈的影响。这样对各个因素分别加以研究，最后再综合解决。这种方法叫控制变量法。

怎样防止生锈

- 1 怎样防止铁制品生锈？说一说自己的想法和理由。
- 2 选择一件铁制品做防锈处理。一段时间后，观察防锈的效果如何。



- 3 了解生产生活中有哪些防锈的方法或技术，它们防锈的原理是什么？



拓展活动

其他金属也会生锈吗

铁遇到潮湿空气、酸性物质等，会因发生化学变化而锈蚀。其他金属也会像铁那样发生锈蚀吗？

调查哪些金属容易生锈，哪些金属不容易生锈。



黄金首饰



唐代铜钱



使用钛合金制造的飞机涡轮发动机

现在生产生活中使用最多的金属材料是合金，它是金属与金属或金属与非金属的合成物质，如钢（含有少量碳及其他金属或非金属的铁）、铝合金、钛合金等。与纯金属相比，由于组成成分的改变，合金不仅具有较强的硬度，而且具有较强的抗锈蚀性能。特别是钛合金，即使把它们放在海水中数年，取出后仍光亮如初，其抗腐蚀性能远优于不锈钢，因此被广泛用于火箭、导弹、航天飞机和通信设备等。



生活中，常常需要加工食物，也常会遇到食物变质后不能再食用的情况。这些是什么变化？如何辨别食物是否变质？怎样预防食物变质？

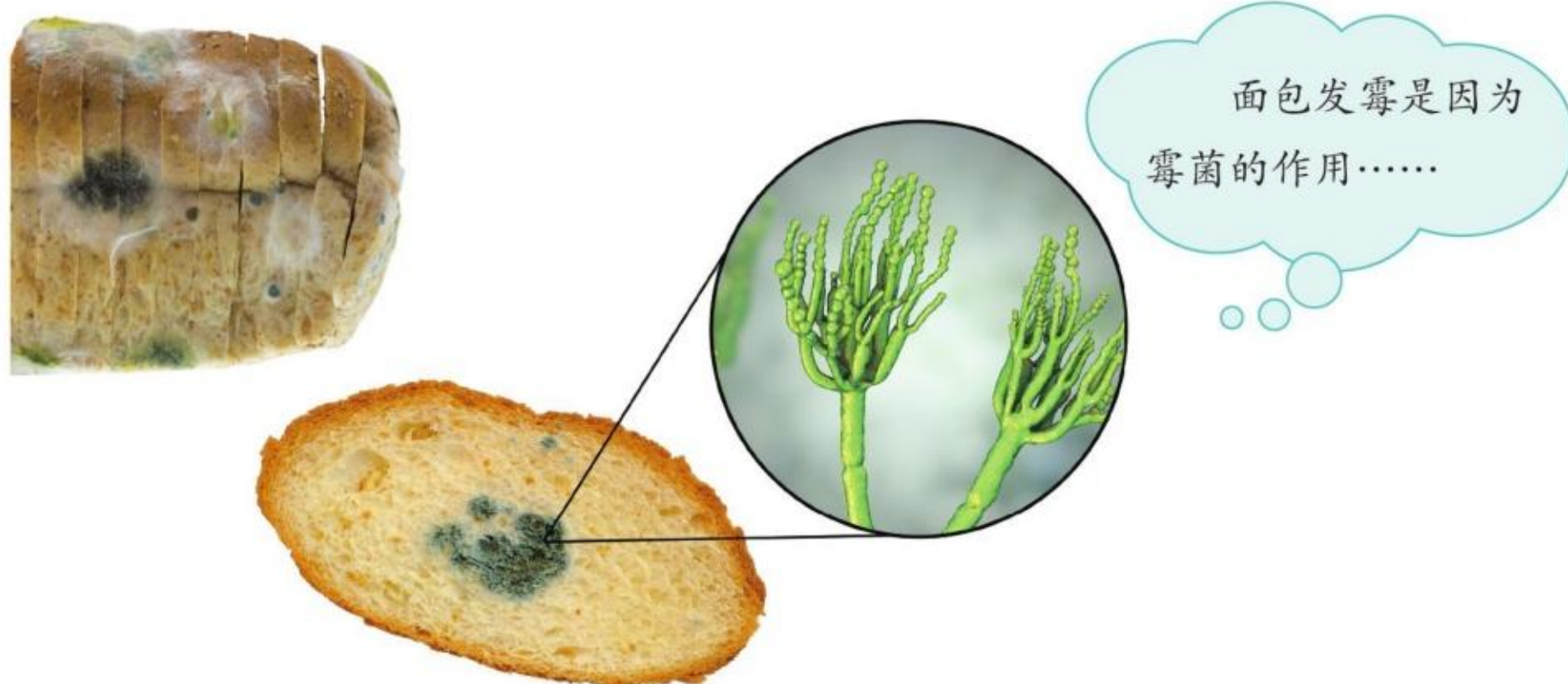
探究与实践

食物变质是怎么回事

- 1 将面包切片，这时面包发生的是哪种类型的变化？为什么？生活中还有哪些类似的食物变化现象？



- ② 面包长时间未食用可能会变质，这是什么变化？说一说自己的观点。



- ③ 食物变质后就不能食用了。生活中还有哪些食物变质现象？怎样辨别食物变质？

小资料

通过观察食物的新鲜程度、气味、软硬状态等，可以辨别食物是否变质。了解食物是否在保质期内，也是判断食物是否变质的常用方法。



用眼看



用鼻闻

有一股难闻的气味……

还有哪些辨别食物变质的方法？



用手摸食物的状态



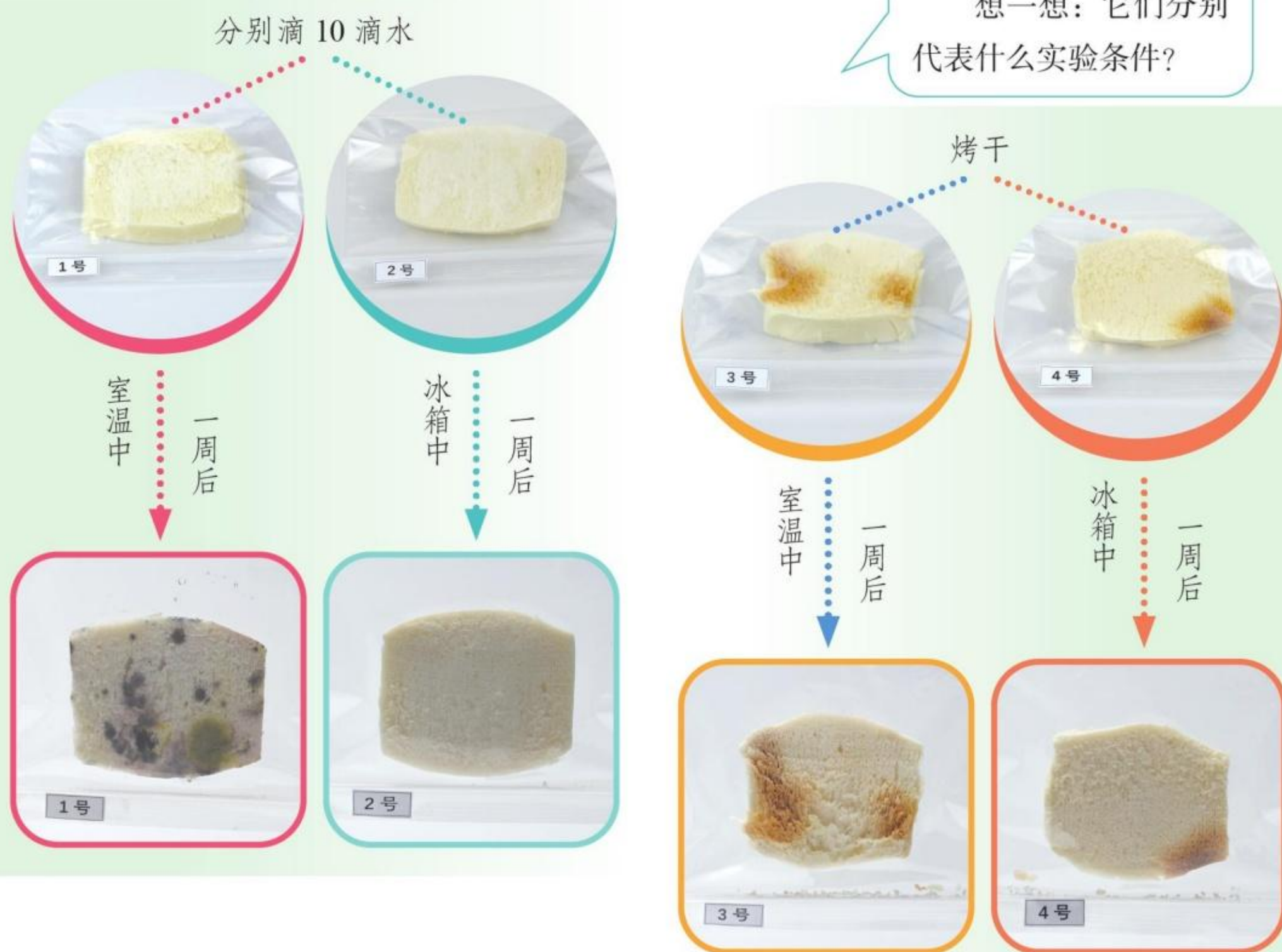
看生产日期和保质期

探究影响食物变质的因素

- 1 食物在什么环境中容易变质？说一说自己的看法。
- 2 水分、温度等是影响食物变质的因素吗？设计实验，研究馒头在什么环境中容易变质。

实验方法：

- ① 取 4 片馒头片，分别编上号码。
- ② 在 1 号、2 号馒头片上分别滴 10 滴水，将 3 号、4 号馒头片烤干。
- ③ 将 4 片馒头片分别装入塑料袋中。
- ④ 将 1 号、3 号馒头片放在室温环境里，将 2 号、4 号馒头片放入冰箱冷藏室里。
- ⑤ 每天观察馒头片的变化，观察一周，将观察到的现象记录下来。



探究影响食物变质的因素实验记录表

实验开始时间：

观察内容	1 号馒头片	2 号馒头片	3 号馒头片	4 号馒头片
实验条件				
开始变化的时间（天）				
一周后的变化情况				

3 观察和比较实验现象，分析食物在什么环境中容易变质。

怎样防止食物变质

1 说一说：在日常生活中人们常使用哪些方法保存食物？



小资料

被誉为中国古代农业百科全书的《齐民要术》中记载了一些蔬菜储藏方法。例如，入冬之前，在地上挖一米多深的坑，然后把新鲜蔬菜一层层地摆放到坑中，摆一层蔬菜覆盖一层土，最上面也用土盖好。这样，冬天取出来的蔬菜不仅不会丢失水分，而且和夏秋时的一样新鲜。这一方法目前在我国北方一些农村地区仍在使⽤。

- ② 到菜市场或超市调查：有哪些防止食物变质的方法或技术？它们的原理是什么？



密封保存



充氮气

脱氧干燥剂



防止食物变质的方法或技术调查记录表

食物名称	保存方法或技术	防止变质的原理

- ③ 有些食品添加了食品防腐剂或保鲜剂，这些做法有什么利与弊？查阅资料，与同学交流。

小资料

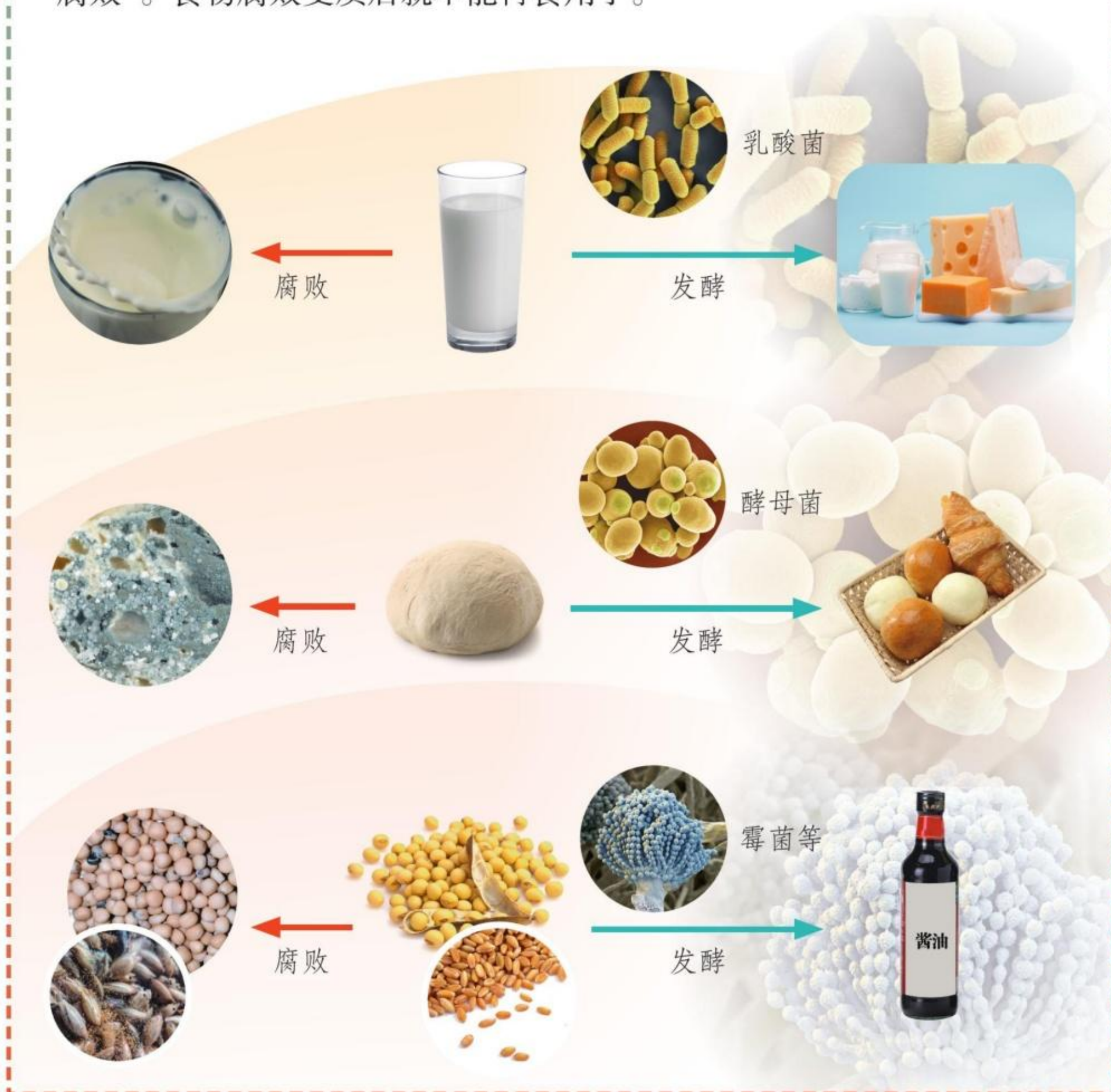
大部分食品水分含量较高，容易滋生大量微生物，需要食品防腐剂的帮助来抑制微生物的生长繁殖，防止食品腐败变质。常用的食品防腐剂有山梨酸钾、苯甲酸钠、乳酸链球菌素等。

拓展活动

食物发酵和腐败

食物的发酵和腐败都是在微生物的作用下发生的变化。它们有哪些不同点呢？

在微生物的作用下，制作有益食物的过程就是“发酵”。例如，利用乳酸菌制作奶酪，利用酵母菌制作面包，利用霉菌等制作酱油，等等。如果食物中的蛋白质、碳水化合物、脂肪等有机物在细菌、真菌等微生物的作用下，产生了对人体有害的物质，或者发出恶臭的气味，就是“腐败”。食物腐败变质后就不能再食用了。



8

有趣的变化现象



燃放烟花时，火药与氧气剧烈反应，产生光和热，同时释放有气味的气体。还有哪些变化伴随着类似现象？

探究与实践

观察有趣的变化现象

- 1 点燃一张纸，能观察到什么现象？纸发生了哪些变化？



要在确保安全的情况下做实验。

小资料

通常情况下，可燃物与氧气发生的一种发光、放热的剧烈反应，叫作燃烧。

我国古人在长期炼制丹药的过程中，发现硝酸钾、硫黄和木炭的混合物能够燃烧爆炸，由此发明了火药。我国是最早发明火药的国家，火药也被列为中国古代四大发明之一。

② 加热白糖时会观察到什么现象？这些现象是什么类型的变化？

如果继续加热，白糖会燃烧起来吗？

使用酒精灯时
注意安全，加热时
要做好防护，防止
烫伤。



- ③ 让白醋与一些物质接触，会观察到什么现象？它们是什么变化？



小苏打上滴白醋



石灰石上滴白醋

- ④ 将紫甘蓝汁与不同的物质放在一起，可能出现什么现象？
(1) 制作紫甘蓝汁。



(2) 往一些物质中加入紫甘蓝汁，观察颜色的变化。



加入紫甘蓝汁前



加入紫甘蓝汁后

小资料

紫甘蓝汁是一种酸碱指示剂，遇酸性物质变成红色，遇碱性物质变成绿色，遇中性物质不变色。

往水中加入紫甘蓝汁会怎样？



(3) 我们能根据上述实验现象，辨别哪些物质为酸性、哪些物质为碱性吗？能找到一种中性物质吗？

- 5 研讨：上述实验中是否都有新的物质产生？归纳产生新物质的变化经常伴随哪些现象的发生。

拓展活动

制作汽水

汽水中的气体是二氧化碳。在工业生产中，通过加压和降温的方法，把较多的二氧化碳气体溶解在配有适量糖、柠檬酸、香料等物质的液体里，制成汽水。

我们也来尝试制作一杯汽水吧！



1. 准备需要的材料。
2. 往一杯冷开水中挤入柠檬汁，再加入一些白糖和食用色素。

3. 将上述液体倒入瓶中，并将少许小苏打快速放入瓶中，再盖紧瓶盖。

4. 把瓶子颠倒摇动几次，汽水就做好了。

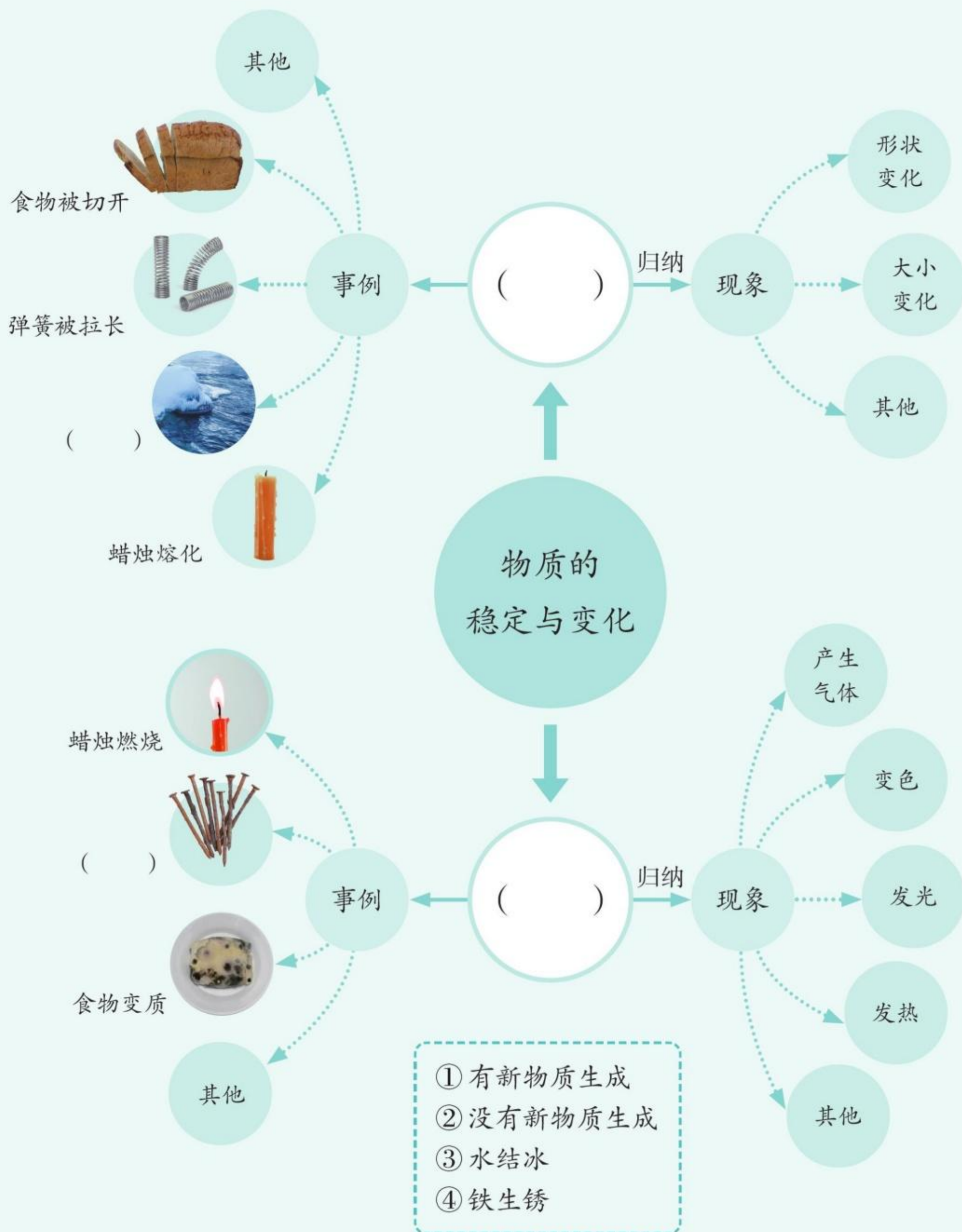
需要注意的是，有些汽水中，除了含有二氧化碳和调味剂，还含有咖啡因、食用色素等。经常饮用这样的饮料，不利于身体健康。



品尝一下自制汽水，味道怎么样？

单元回顾

一、选择词语完成概念图



二、学以致用

- ① 奇奇将两枚相同的无锈铁钉分别放入两个不同水位的塑料瓶中，不盖盖子（如图），两天后发现两枚铁钉都是在液面附近的生锈现象比其他部位更明显。解释产生这种现象的主要原因。



- ② 下列厨房中的现象，哪些是没有新物质产生的变化？哪些是有新物质产生的变化？说一说理由。



炒糖色



发面



烧开水



自制酸奶

变化	是否有新物质产生	理由

- ③ 下面是某个家庭保存食物的一些做法。这些做法容易导致食物变质吗？如果会，请对如何保存这种食物提出合理化建议。

做法 1：将吃剩下的生日蛋糕放在常温中。

做法 2：将鲜鱼虾放到冰箱中冷冻。

做法 3：将苹果放到冰箱中冷藏。

三、学习反思

1 根据学习目标评价自己的学习表现。

评价项目	学习目标	学习表现
科学观念	举例说明物质发生变化时，有些产生了新物质，有些则没有	
	知道空气是一种混合物，说出空气含有氮气、氧气、二氧化碳等气体	
科学思维	归纳产生新物质的一些变化现象	
	判断物体发生变化时，构成它的物质是否发生了改变	
探究实践	设计方案，探究蜡烛燃烧、铁生锈、馒头片变质的变化过程	
	做实验，观察有趣的变化现象	
态度责任	尊重事实，基于证据判断物质是否发生变化	
	面对有说服力的证据时，能调整自己的观点	
	乐于尝试运用多种思路和方法，完成探究物质变化的活动	

2 本单元让你印象最深的探究实践活动是什么？在活动中，你承担了什么任务？有什么体会？

探究实践活动	我的任务	我的体会

3 对于物质的变化，提出新的问题和想法吧！

新问题	新想法

第三单元 烧水中的热传递



生活中经常要烧开水，水烧开后需要保温。烧水和保温过程中有许多值得研究的科学问题。

烧水壶是怎样传热的？水是怎样传热的？炉火周围的热是怎样传递的？

暖水瓶为什么能保温？怎样能让热水更快地降温？

除了这些现象，我们还能提出哪些值得探究的问题？



烧水时，火对壶底加热，过一会儿，整个壶都变热了。烧水壶是怎样传热的？



探究与实践

研究固体的传热方式

- 1 烧水壶大多是由金属制成的。金属是怎样传热的？
(1) 在金属杆或金属丝上用凡士林或蜡等距离粘上火柴梗，加热一端，观察并解释发生的现象。



注意安全，
防止烫伤！



(2) 将蜡均匀涂抹到铁片上，加热铁片的中心或一边位置，推测会发生的现象。做一做，发生的现象和自己的推测一样吗？



也可以用感温变色油墨做实验。

(3) 根据上述实验现象，说一说热在金属中是怎样传递的。

- ② 不同材料制成的两个物体接触时，热是怎样传递的？试着做实验进行观察。
- ③ 研讨：烧水时，烧水壶是怎样传热的？

科学概念

热是一种能量。当一个物体的各部分之间或不同物体之间出现温度差别时，就会发生热的传递。热从物体温度高的部分传向温度低的部分，从温度高的物体传向温度低的物体，这种热传递的方式是热传导。

比较不同材料的导热性

- ① 常见物品的有些部位用金属材料制成，有些部位用塑料、木材制成，这是为什么？

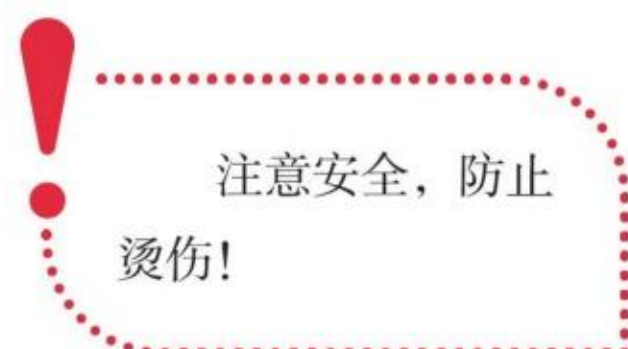


- ② 往几个材质不同的杯子里倒入温度相同的热水，或者将不同材料的小棒同时放入热水中。用手触碰杯子或小棒，感觉到的温度一样吗？为什么？



- ③ 不同材料的导热性有什么不同？做实验进行研究。

(1) 将规格大致相同的材料片同时放到装有相同温度热水的杯子上面，测量温度变化。



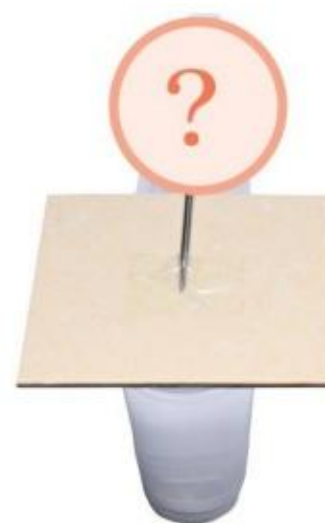
塑料片



铁片



木片



铜片



玻璃片



思维·方法

通过实验进行定量研究，能收集到更多确定的证据，分析这些证据有利于发现规律。

不同材料的导热性实验记录表

材料	测量的温度 / $^{\circ}\text{C}$		温度差 / $^{\circ}\text{C}$
	刚放到水杯上时	2 分钟后	

(2) 根据实验现象分析哪些材料容易导热, 哪些材料不容易导热。

- 4 研讨: 生活中还有哪些应用了材料导热性的事例?



科学概念

不同材料的导热能力不同。银、铜、铁等金属是热的良导体, 空气、木材、玻璃等是热的不良导体。



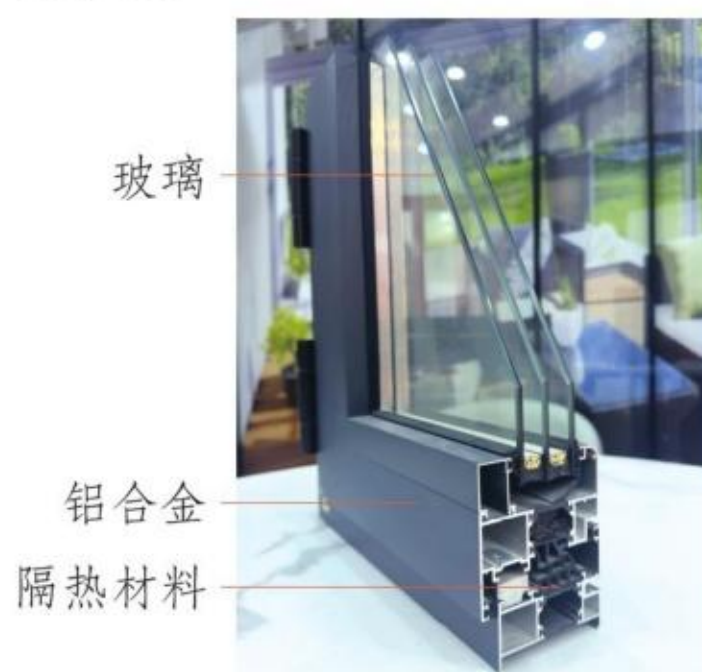
拓展活动

新型建筑材料——断桥铝

建筑物中, 门窗通常需要使用硬度较高的金属材料, 但金属材料的导热性强, 夏天易将外面的热传到屋内, 冬天易将屋内的热传到屋外。怎样解决这个问题?

一种叫作断桥铝的新型建筑材料, 是将热的不良导体——硬塑料镶嵌在金属铝中间, 用于隔断金属的导热作用。这种新型材料已在建筑物中得到广泛应用。

我们能利用导热性不同的材料制作一个物品, 解决生活中的一个实际问题吗?



断桥铝窗

10

水是怎样热起来的



烧水时，壶将热传递给了水。壶中的水是怎样热起来的？水的传热方式与固体的传热方式一样吗？



探究与实践

研究水的传热方式

- 1 水的流动和热传递的过程都不容易看到。怎样看到水的传热过程呢？设计实验进行研究。

放入一些
竹屑……



画一画水是怎样传递热的

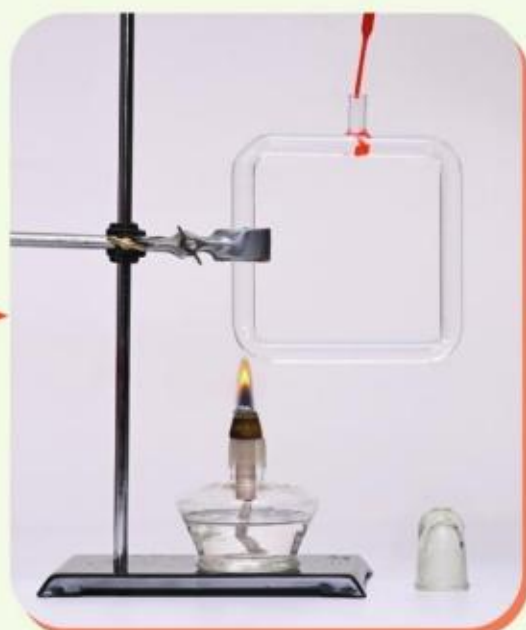


小资料

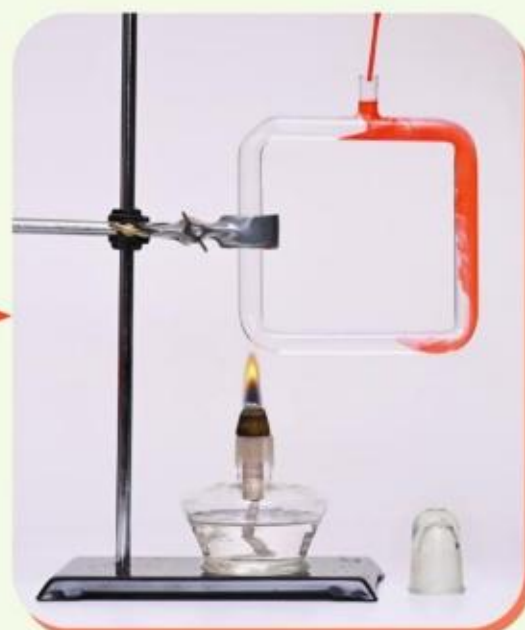
我们还可以做一做回形管实验。



在回形管中加满清水，
点燃酒精灯



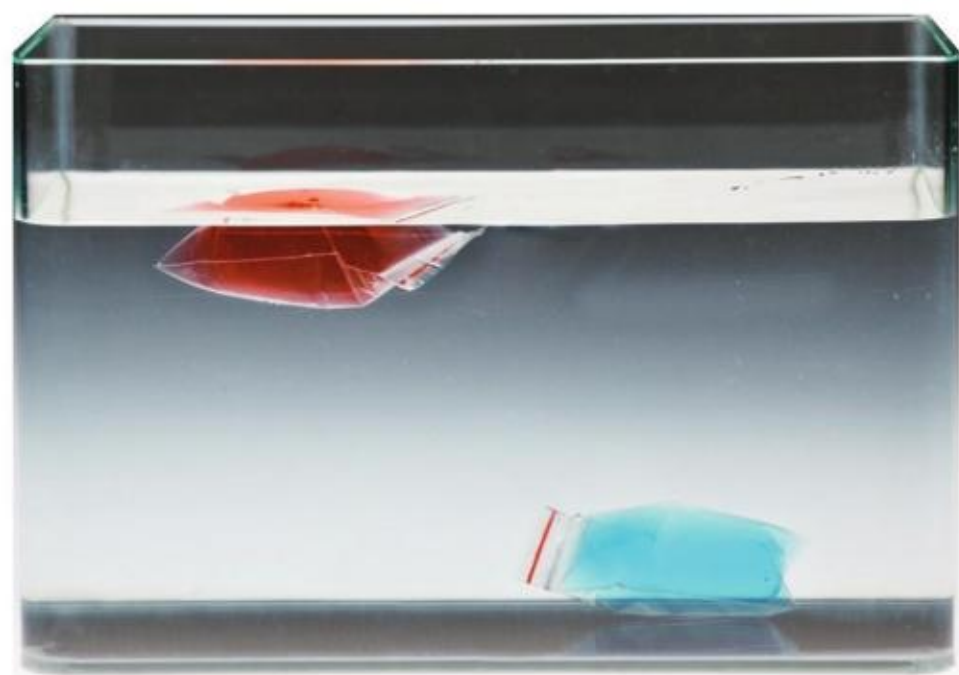
滴入红色颜料



观察水的流动情况

当酒精灯在回形管的不同位置加热时，回形管内水的流动情况分别是怎样的？

2 给水加热时，水为什么不停地上下流动呢？设计实验进行研究。



同体积的热水比同体积的冷水质量轻，这是水受热后形成对流的主要原因。

在两个小塑料袋中装入一样多的热水（加入红色颜料）和冰水（加入蓝色颜料），把它们同时放到温水中。

3 研讨：根据实验现象，分析水是怎样传递热的。

科学概念

当水的上下温度不一致时，下面较热的水与上面较冷的水会发生交换流动，使水的温度变得均匀。这种热传递的方式是热对流。

- ④ 研讨：空气和水一样具有流动性，空气与水传递热的方式相似吗？提出自己的观点。



- ⑤ 想一想：暖气片为什么要安装在房屋墙壁的下方？画一画暖气使整个房间变暖的过程，解释其中的原因。



科学概念

空气同水一样，如果受热不均，下面较热部分和上面较冷部分也会产生相对流动，即热对流。热对流是水和空气主要的传热方式，它们通过热传导传递的热很少。

拓展活动

有趣的热对流实验

将不同温度的水混合在一起时，会观察到什么现象？你能解释其中的原因吗？



11 炉火周围的热现象



靠近燃烧的炉火时，我们会感到热。炉火发出的热是怎样传递给我们的？

探究与实践

热源是怎样传递热的

① 生活中有哪些像炉火这样能发热的物体？



科学概念

能发热的物体都是热源。



- ② 不接触热源能感受到热源发出的热吗？这种热是以什么方式传递的？做实验进行研究。

(1) 点燃蜡烛，手从不同方向靠近火焰，有什么感觉？



(2) 火焰的热是通过什么方式传递的？观察火焰上方和侧面的纸带，现象一样吗？这说明了什么？

空气的热对流是将热传递到上方，火焰侧面的热是怎样传递的？



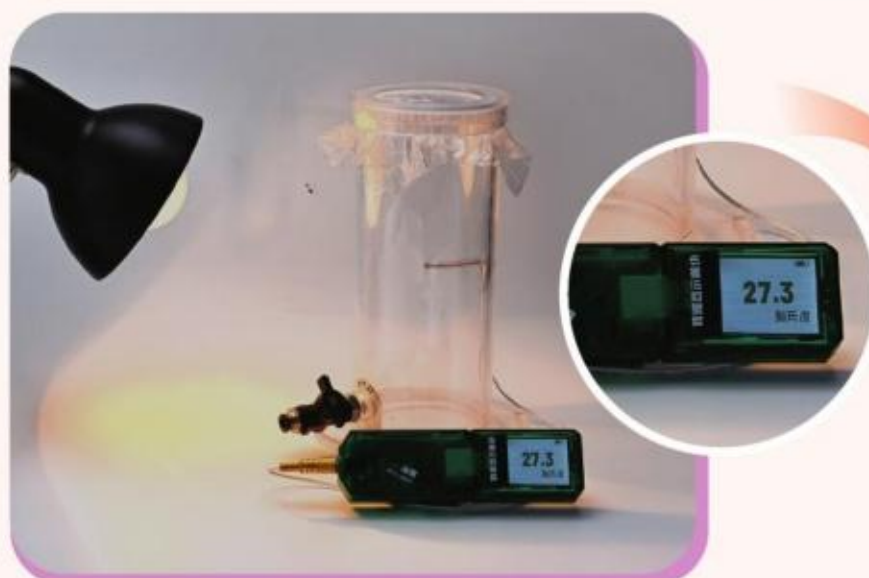
(3) 火焰侧面的热是通过空气传递的吗？做实验进行研究。

可以利用温度传感器做模拟实验。抽出密闭瓶内的空气后，在热源照射下，瓶内的温度怎样变化？这说明了什么？

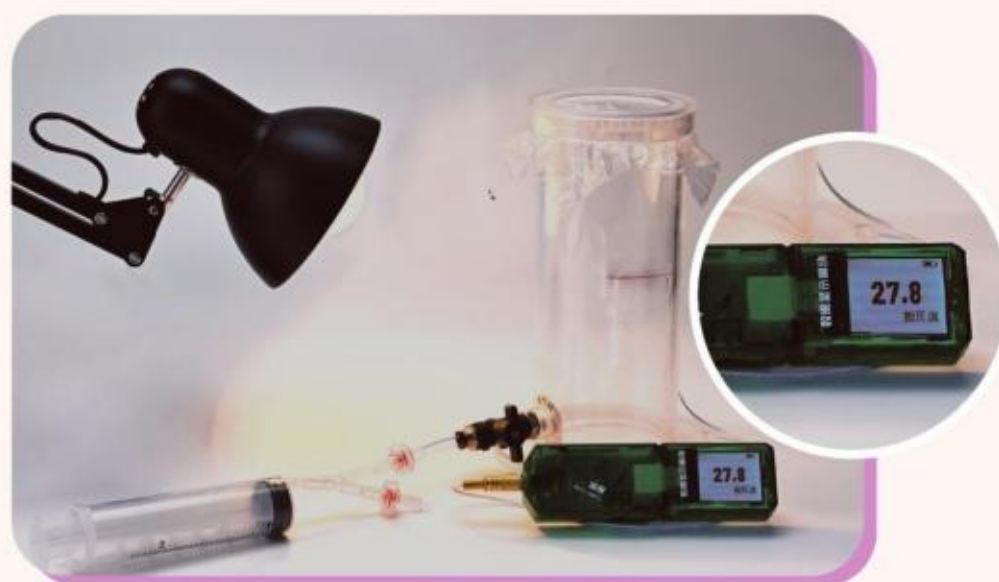
传感器探针



①测量密闭瓶内的初始温度。



②用热源照射，观察瓶内的温度变化。



③用注射器抽出瓶内空气，继续观察瓶内的温度变化。

(4) 通过上述实验，能得出什么结论？

- ③ 太阳距离地球约 1.5 亿千米，相隔的空间几乎是真空的，但我们仍然能感觉到太阳的热。查阅资料，了解太阳的热是怎样传递到地球的。



科学概念

热源可以不依靠任何物体直接向周围“发射”热，这种热的传递方式是热辐射。

- ④ 研讨：热传导、热对流和热辐射传递热的方式有哪些不同点？

拓展活动

热辐射的应用

热辐射是一种无需介质传递的能量传输方式。目前，热辐射在科技产品创新开发领域中有广泛应用。例如，科研人员利用身体热辐射，研发出感应装置，人或动物进入感应区域，感应装置就能测温、发光或发出警报声等。



手持测温枪



热成像摄像机

我们能利用热辐射原理设计一个产品吗？将自己的想法记录下来。



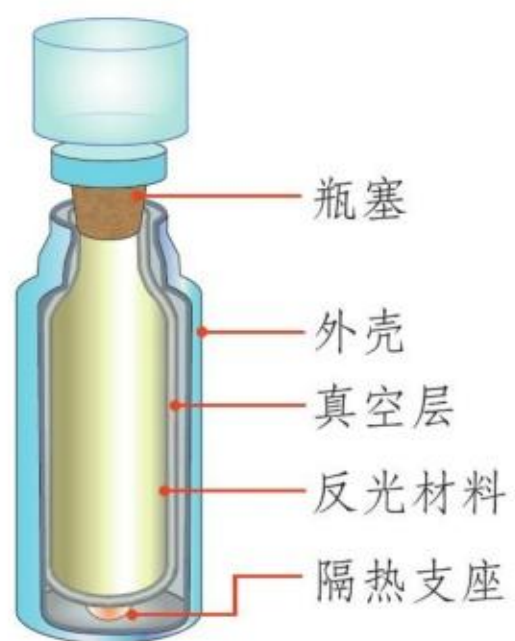
生活中，有时需要保温，有时需要散热。什么情况下需要保温？什么情况下需要散热？我们用过哪些保温和散热的方法？

探究与实践

怎样保温

- 1 调查生活中用来保温的物品或材料，它们有什么特点？为什么能保温？





这个玻璃杯两层杯壁中间是真空的。



保温物品或材料调查记录表

保温物品或材料	特点	保温原因

② 用什么方法能让热水的温度保持更久？设计实验进行研究。

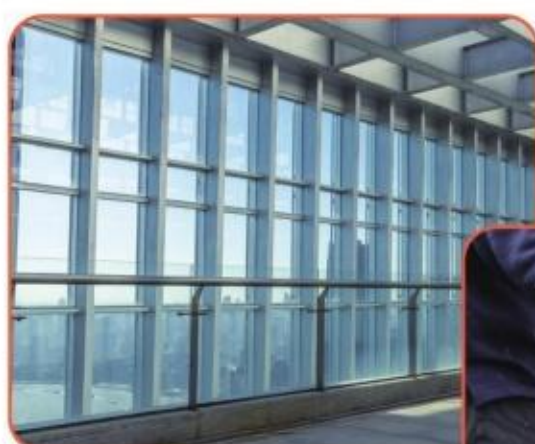


有哪些方法能让冰块融化得慢一些？与让热水保温的方法一样吗？

保温实验记录表

保温方法	水的温度 / $^{\circ}\text{C}$		
	初始时	____ 分钟后	____ 分钟后

3 调查生活中还有哪些地方用到了保温的方法，它们利用了什么原理？



窗户上的双层玻璃



建筑物上的保温层



蔬菜塑料棚



运输冷冻食品的保温箱

怎样散热

1 用什么方法能使一杯热水快速地散热？设计实验并做一做。



冷水



散热实验记录表

散热方法	水的温度 / $^{\circ}\text{C}$		
	初始时	____ 分钟后	____ 分钟后

- ② 交流实验过程，说一说其中运用了什么原理。
- ③ 调查在生产生活中还有哪些散热方法，这些方法为什么能帮助散热？



- ④ 研讨：建筑物中的玻璃幕墙在保温与散热上有什么利与弊？

小资料

建筑物中的玻璃幕墙

在现代化的大城市中，许多高层建筑采用了玻璃幕墙。玻璃幕墙使用的是双层镜面玻璃，这种结构具有良好的保温隔热性能：夏季可反射室外的大部分热量，冬季可反射室内的热量，以保持室内温度。

但是玻璃幕墙也有一些缺点。例如，如果一整座楼宇都采用玻璃幕墙结构，会使室内空间形成一个散热性能不良的“大暖棚”，这时如果全靠空调降温，会大大加重电力负荷；同时由于玻璃幕墙具有强反光性能，会造成城市炫光污染。

因此，在建筑设计中，设计师需要综合考虑如何在建筑物上或建筑群里合理地使用玻璃幕墙。

拓展活动

电子产品的散热

电子产品几乎无处不在。电子产品部件中大量使用集成电路，高温是集成电路的大敌。高温不但会导致设备运行不稳，寿命缩短，甚至有可能使某些部件烧毁，引起火灾。因此，人们采取各种各样的方法给电子产品散热，并根据需要研制了各种导热材料用于散热。

导热胶垫：能够填充缝隙，同时还起到散热、绝缘、减震等作用。



导热凝胶：能够填充不平整界面。导热凝胶凝固后，作用等同于导热胶垫。



导热石墨片：具有片层状结构，可以很好地适应各种表面，均匀散热。



导热石墨片

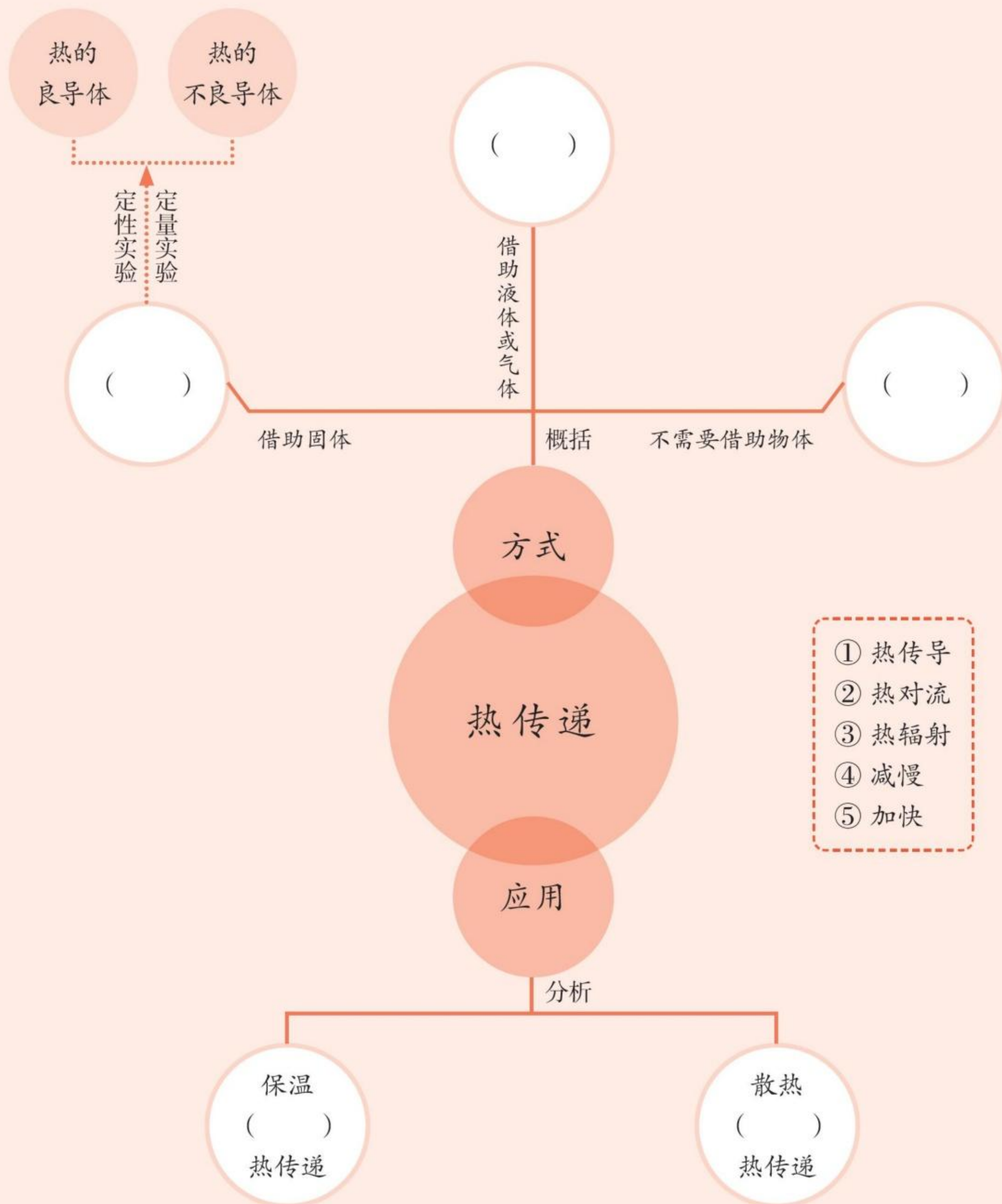
在发热量较大的电子产品中，还会配有电扇辅助散热。



在我们所用的电子产品中，能找到应用这些散热材料的地方吗？

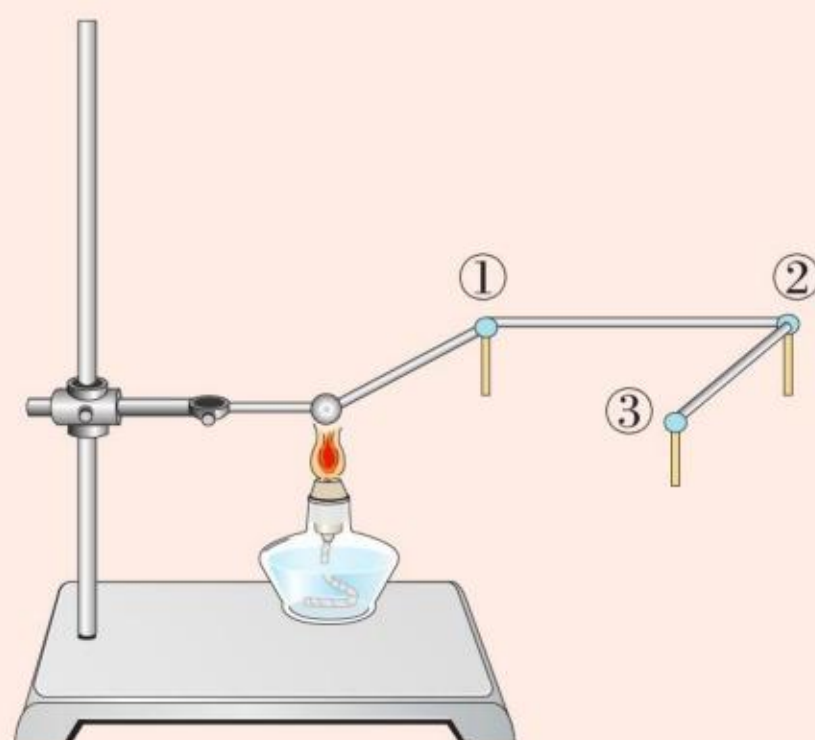
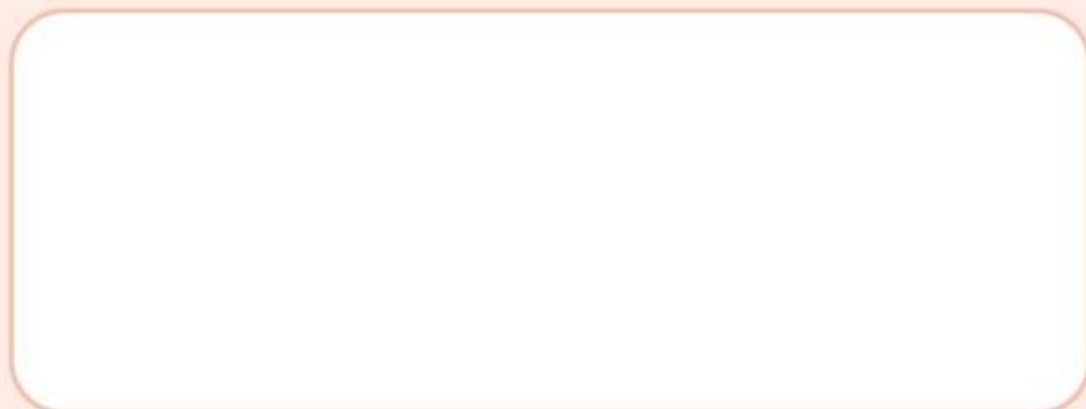
单元回顾

一、选择词语完成概念图

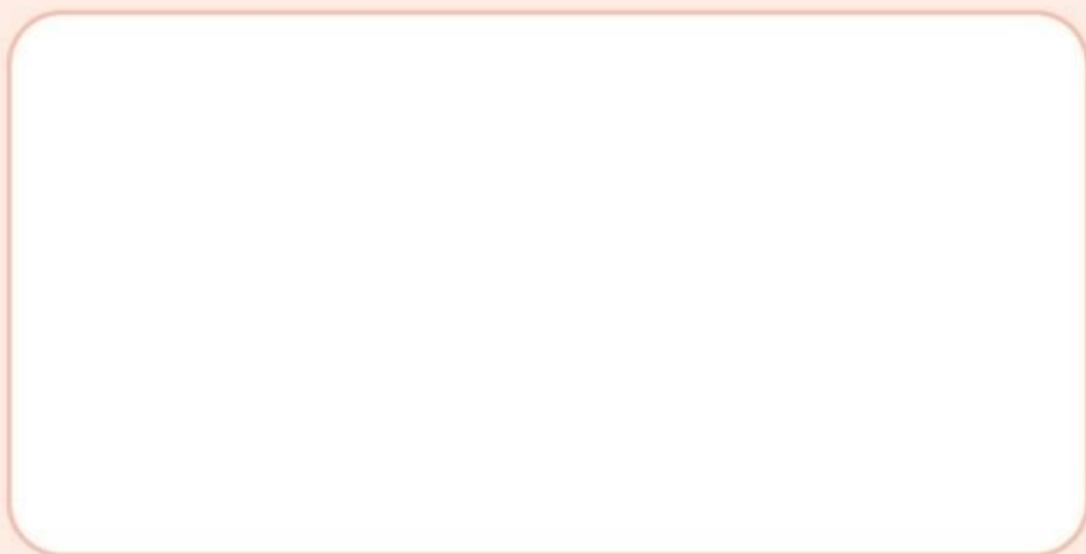


二、学以致用

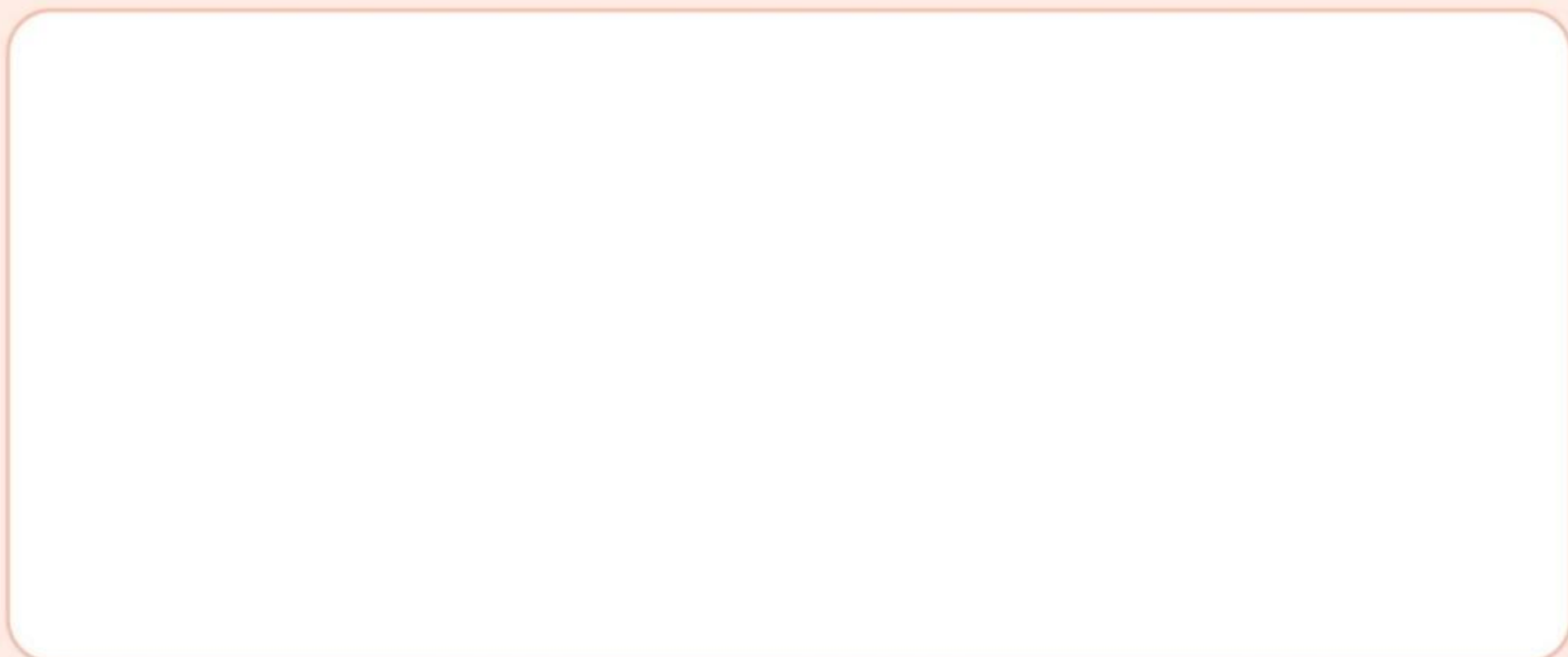
- ① 如右图所示的金属杆上用蜡粘了 3 根小木棒，如果在金属杆的一端加热，最有可能先掉落下来的小木棒是（ ）。说一说判断的理由。



- ② 右图是运输冰冻鱼时用到的快递包装。分析其中使冰冻温度保持持久的原理。



- ③ 选择一件需要散热的物品，给它设计一个综合运用多种方式散热的装置，画出设计图，说明设计的原理。



三、学习反思

1 根据学习目标评价自己的学习表现。

核心素养	学习目标	学习表现
科学观念	举例说明常见的热传递现象	
	举例说明热从温度高的物体传向温度低的物体，从物体温度高的部分传向温度低的部分	
	举例说出热传导、热对流和热辐射的基本区别，举例说明影响热传递的主要因素	
	列举热传递在生产生活中的应用	
科学思维	判断一些材料是热的良导体，一些材料是热的不良导体	
	结合实例，对热传递的方式进行分析和推理	
	用科学的词语、图示、符号等记录和整理观察到的现象	
探究实践	用已有知识和经验，对热传递方式作出推测，设计实验，寻找证据，得出结论	
	设计实验，研究保温与散热的方法，总结反思自己的实验方案	
态度责任	对探究热传递的过程感兴趣	
	在探究实践活动中，能以事实为依据作出判断	

2 本单元让你印象最深的探究实践活动是什么？在活动中，你承担了什么任务？有什么体会？

探究实践活动	我的任务	我的体会

3 对于热传递、保温和散热，提出新的问题和想法吧！

新问题	新想法

第四单元 光的现象

我们生活在光的世界中，有光才有色彩斑斓的世界，才会产生许多奇特的光现象。

我们了解哪些光的现象？

太阳光是怎样的光？

没有光，我们能看到周围的事物吗？



太阳给我们的生活带来了光明，电灯发出的光照亮周围的物体。从光源发出的光是怎样传播的？

探究与实践

光是怎样传播的

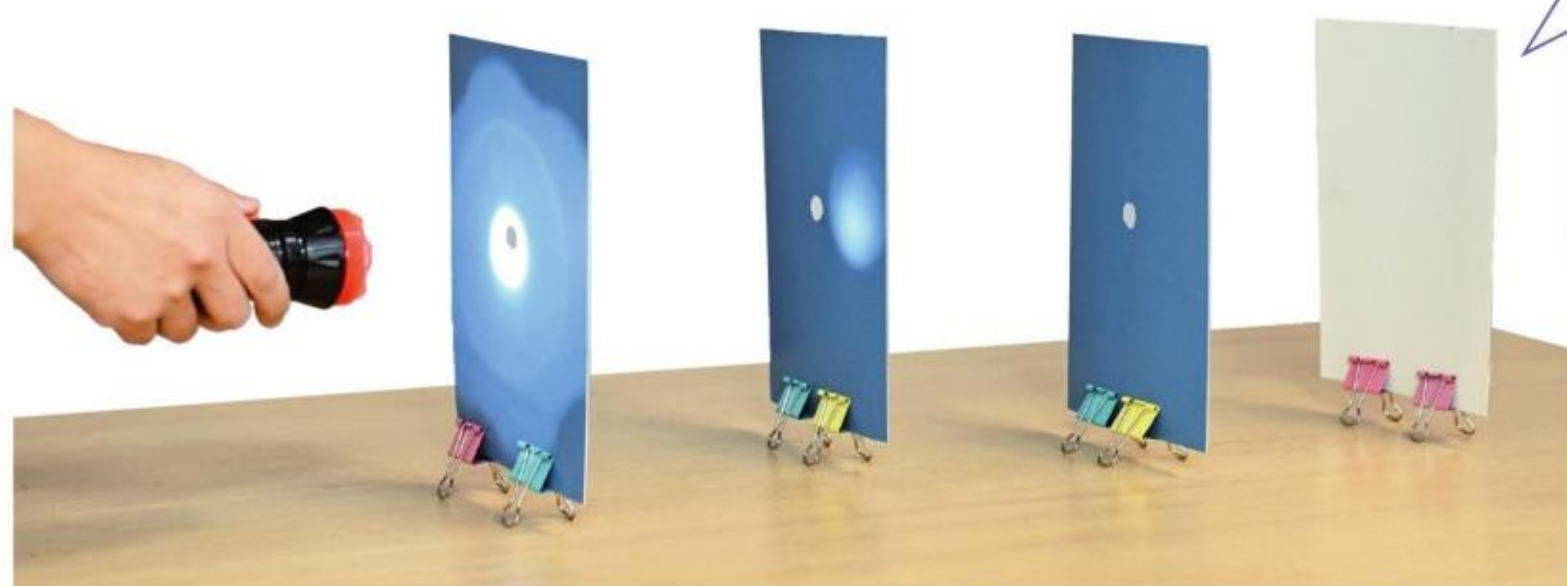
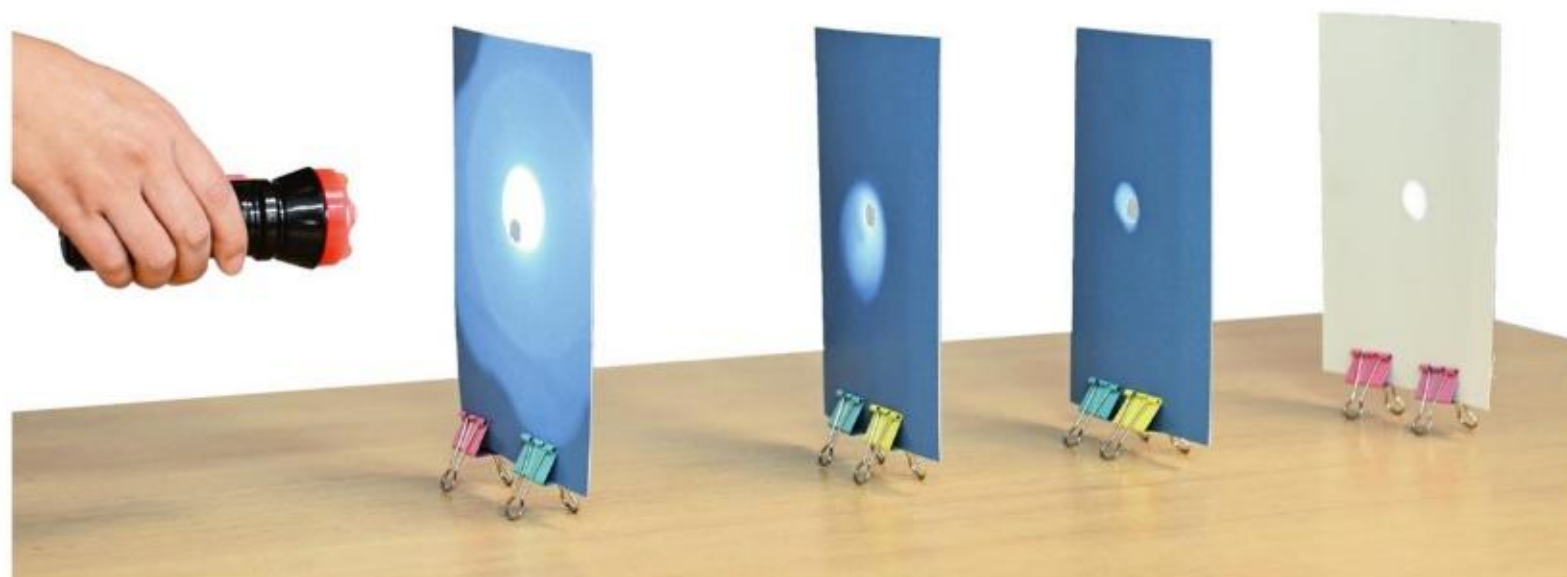
- 1 燃烧的蜡烛发出的光是怎样传播的？
画一画自己的猜想。



蜡烛的光怎样传播



② 光是怎样传播的？设计实验验证自己的猜想。



如果左右移动其中任意一张卡片，还能观察到手电筒的光斑吗？这说明了什么？

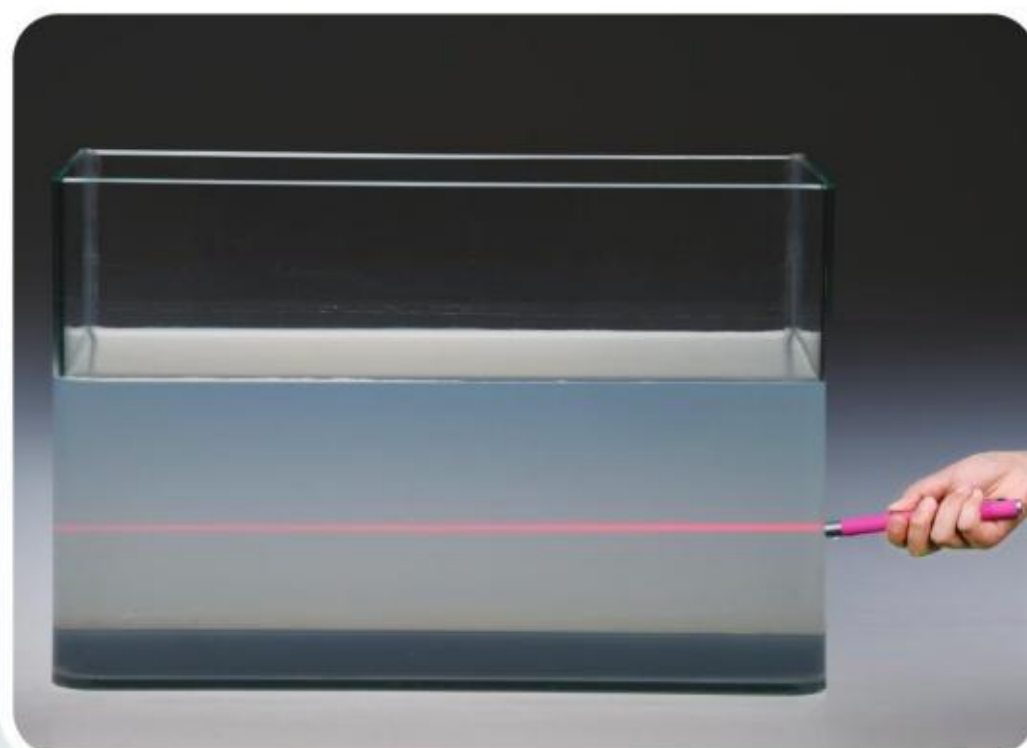


我想这样设计实验。



③ 想办法看到光在不同状态的物质中的传播路线。

水雾、带悬浮颗粒的水能帮助我们观察到光传播的路线。



实验时，要使用低功率激光笔，千万不要用激光笔照射眼睛。



④ 研讨：通过研究，说一说光是怎样传播的。

 科学概念

光在同种均匀介质（气体、液体、固体）中沿直线传播。

⑤ 利用光的传播解释下列现象。



灯下人影



人的两个影子

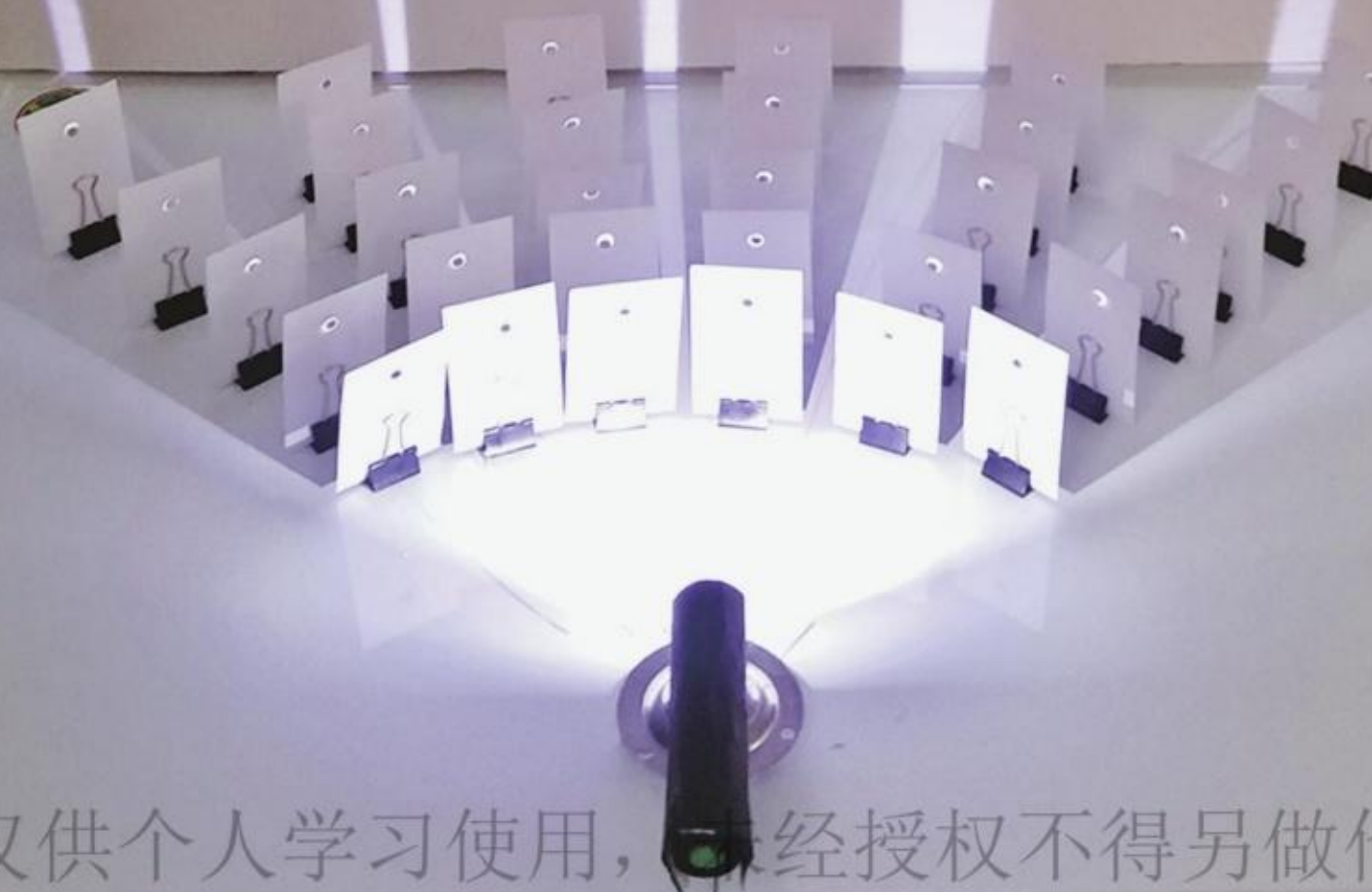


树影



日晷计时

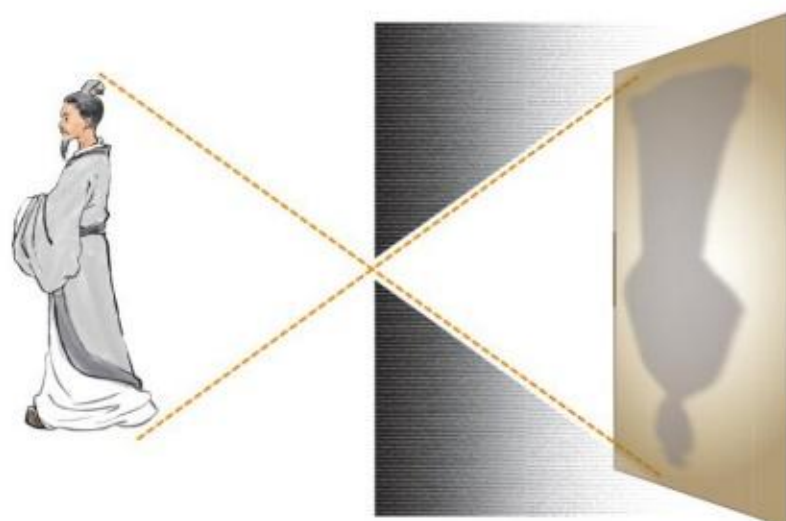
手电筒的光照射形成多个光斑



拓展活动

小孔成像

战国初期的思想家、教育家、科学家墨子和他的弟子著有《墨经》，其中记录了一个著名的实验。在一间密闭黑暗小屋的墙上凿一个小孔，一个人站在屋外，另一个人站在暗屋内，他看到与小孔相对的墙面上出现了一个倒立的人像。书中提出，这是由于光沿直线传播并通过小孔后形成的，并用箭的行进作形象的比喻。这被认为是世界上最早用实验解释光沿直线传播的记录。



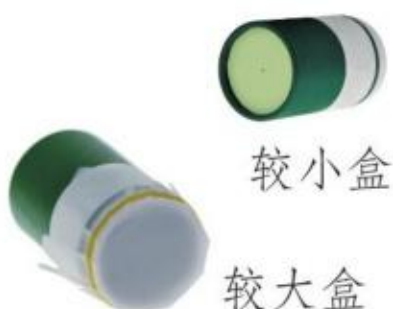
《墨经》中记录的小孔成像示意图



我们来试着观察一下吧！
我们还可以试着制作一个小孔成像装置。



① 准备两个能套在一起的盒子、一张半透明的纸、一根橡皮筋和一枚图钉。



② 用图钉在较小盒的底部中间扎一个小孔，在较大盒的筒口蒙上半透明的纸，用橡皮筋箍紧。



③ 去掉较大盒的底部，如图那样套在较小的盒子上，小孔成像装置就制作完成了。

变换景物和环境，试一试我们的小孔成像装置。



镜子是生活中常用的物品，我们可以用镜子将太阳光引到房间内的墙壁上。发生这种现象的原因是什么？



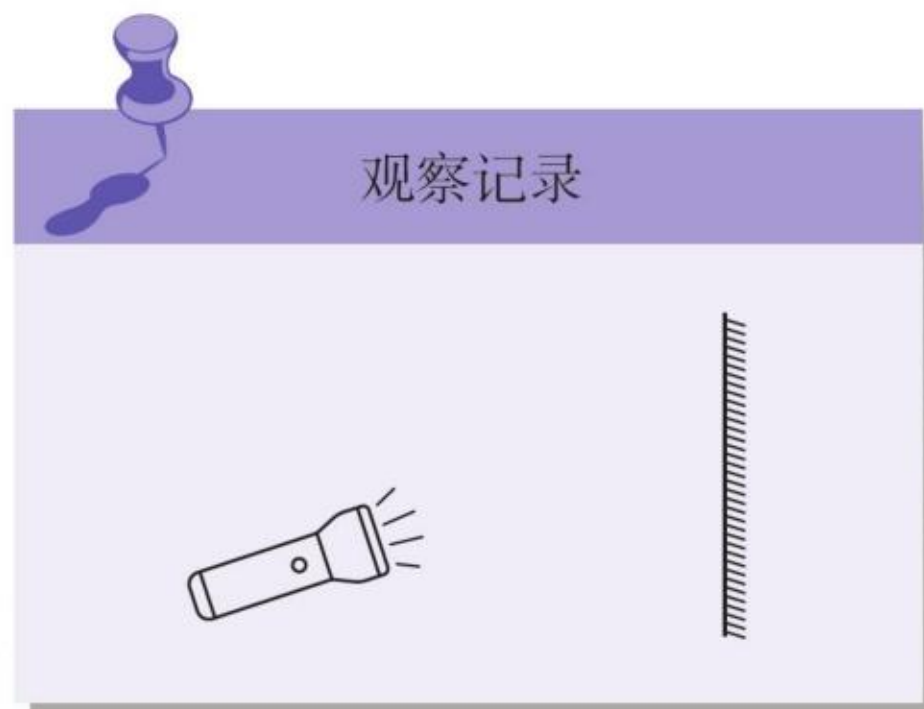
探究与实践

研究光的反射现象

- 1 让光照射到镜子上，光传播的路线和传播的方向是怎样的？



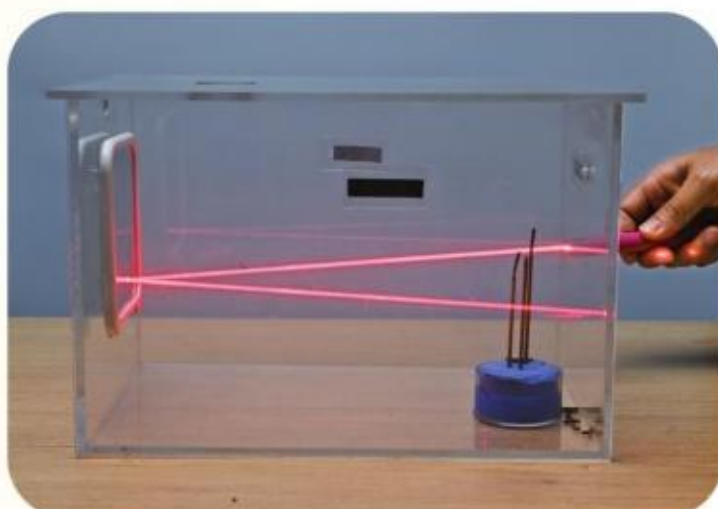
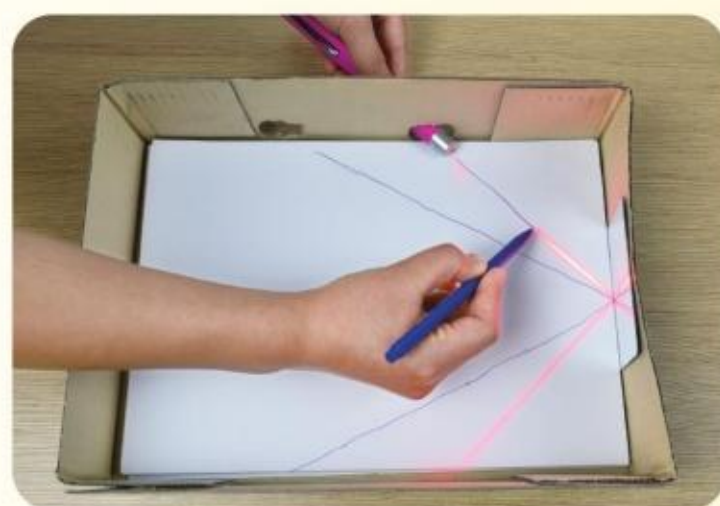
注意不要将光
射向眼睛！



② 反射光的传播路线有什么特点？做实验进行研究。

将一束光从不同角度照射到镜子上，观察并记录镜子的反射光怎样变化。

千万不要用激光笔照射眼睛。



烟雾能帮助我们看到光的路线。

科学概念

光遇到物体会发生反射现象，光的传播方向会发生改变。

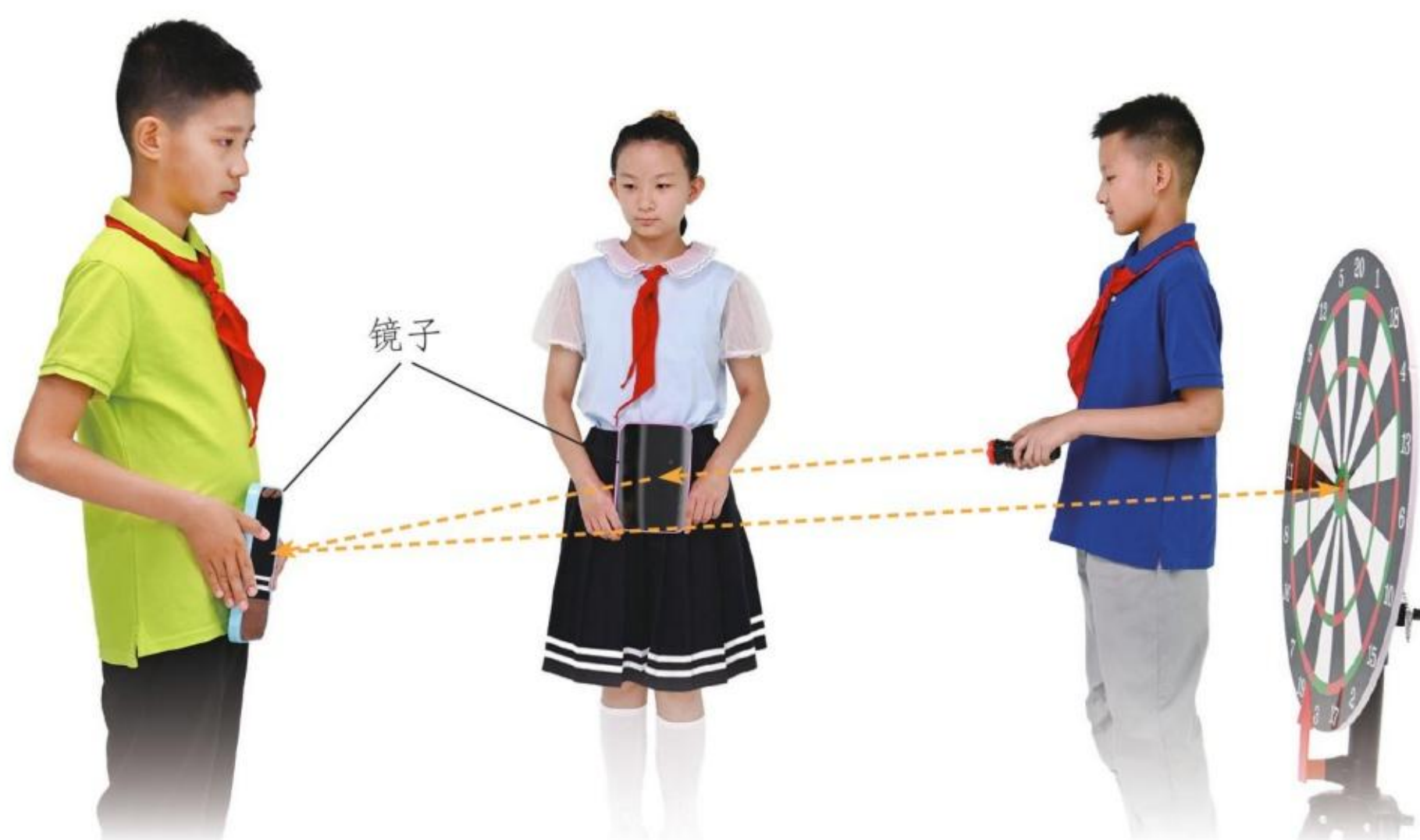
小资料

激光

激光器发射出的激光是单色光，可以朝一个方向射出，且光束的发散程度极小。激光的亮度和能量极高且集中，能够传播到很远的地方。

20 世纪 60 年代激光器的问世促进了后来很多技术的发明，例如，激光测距、激光医疗、激光加工等技术。

- ③ 我们能控制光的反射路径吗？做光接力打靶游戏，描述光的行进路线。



- ④ 调查生活中利用光反射的事例，哪些光反射现象会对我们产生危害？



隧道中利用反光材料增强照明



反光服



摄影棚里的反光板



玻璃幕墙反射的光太强了……



天空中出现的彩虹常常令我们叹赏。彩虹与太阳光有关系吗？太阳光是什么颜色的？

探究与实践

观察彩虹

- 1 彩虹一般在什么天气下出现？还能在什么情况下看到彩虹现象？这些情况有什么共同点？



观察记录

彩虹、观察者和太阳的位置：

- ② 试着制造彩虹，观察彩虹现象。想一想：如果没有太阳光，会产生彩虹吗？



朝什么方向观察才能看见彩虹？

- ③ 彩虹有哪些颜色？颜色排列有什么规律？画一画彩虹，做一个彩虹模型。

应当选哪些颜色的橡皮泥？



彩虹为什么有多种颜色

- 1 彩虹为什么会呈现多种颜色？提出自己的猜想。
- 2 让太阳光通过三棱镜，我们看到了什么现象？

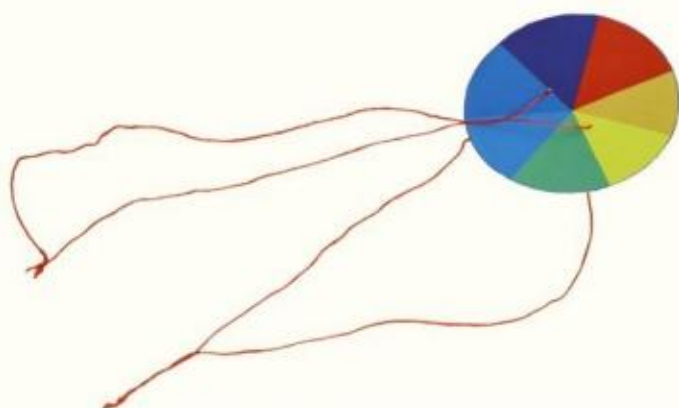
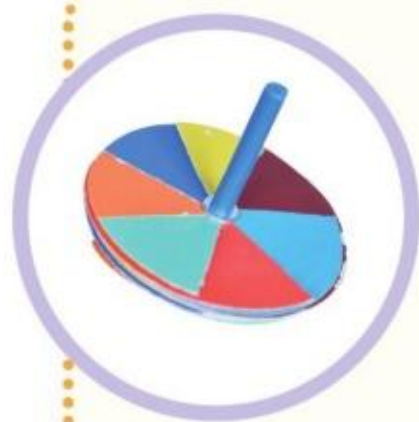
三棱镜对太阳光起到了什么作用？



- 3 如果把多种颜色的光合在一起，会出现什么现象？



将红、绿、蓝三种色光照射到同一地方



用牛顿盘将多种颜色的光混合

小资料

彩虹是大气中一种光的现象，是天空中的小水珠经日光照射发生折射和反射作用而形成的由七种颜色的光组成的弧形彩带。

- 4 研讨：通过以上研究，说一说太阳光是怎样的光。

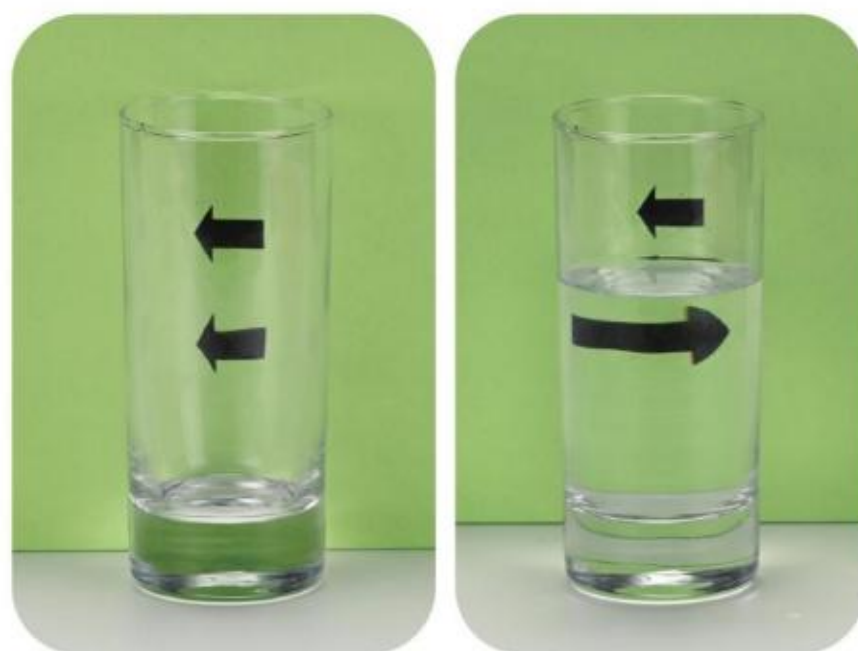
拓展活动

光的折射现象

让一束光从一种介质照射到另一种介质中，我们能观察到什么现象？试着做一做下面的实验，观察发生的现象。



将一支筷子斜着放入空玻璃杯中，然后将水倒入杯里。

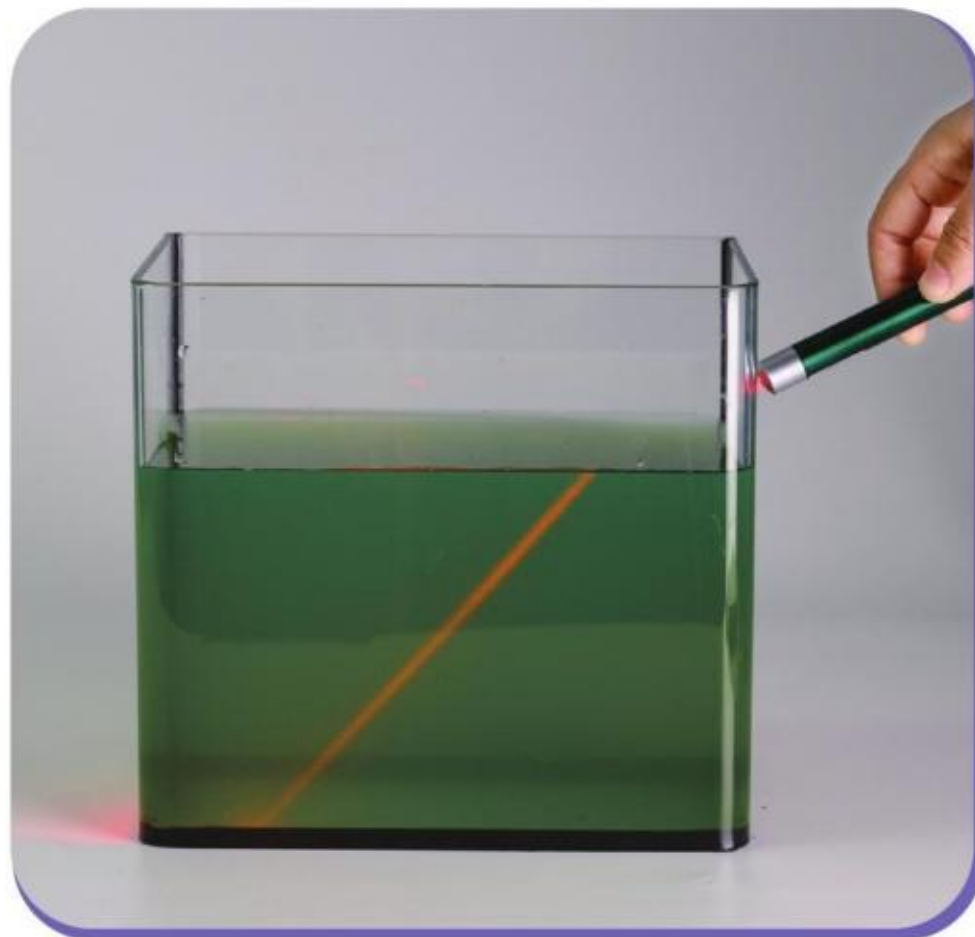


在一张画着两个同方向箭头的纸前放一个空玻璃杯，然后将水倒入杯里。

将一束光斜着从空气射入水中，我们观察到光的传播路线是怎样的？

光从空气斜射入水中时，在空气和水面交界处会发生偏折，传播方向发生改变，这种现象是光的折射。

人们发明的光学物品中，许多部件都利用了光的折射。调查有哪些这样的物品。





眼睛可以看到周围的世界中五彩缤纷的光和各种各样的物体。我们的眼睛是怎样看到物体的？

探究与实践

眼睛看到物体的原因

- 1 讨论：眼睛是如何看到周围的物体的？画一画。



观察记录

灯光进入我们的眼睛，使我们能看到它。

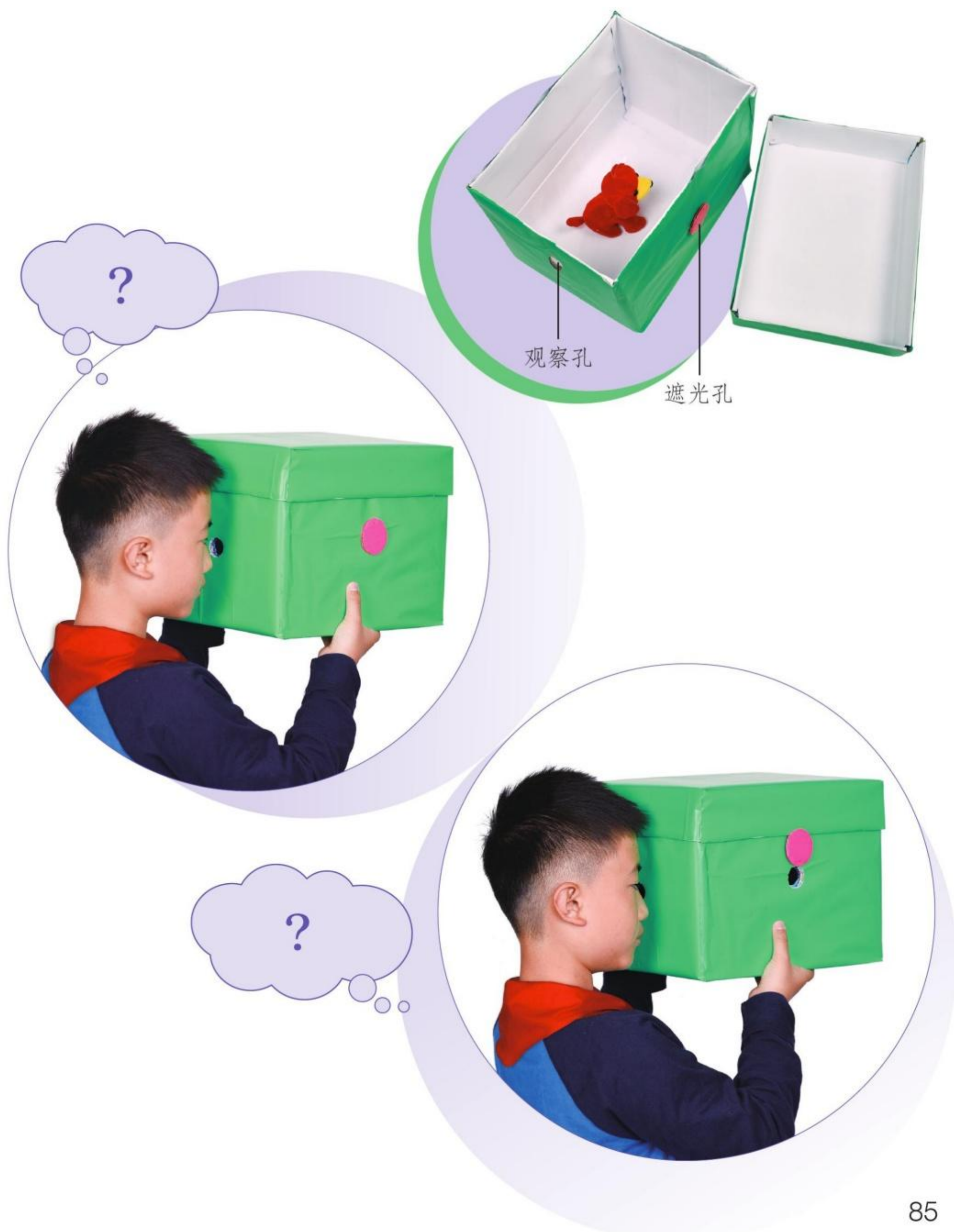
我们能看到其他不发光的物体，与光有关系吗？

② 眼睛看到物体与光有关系吗？设计实验进行研究。

(1) 制作有一个观察孔和一个可控制遮光孔的封闭纸箱，将一个物体放入纸箱中。

(2) 眼睛紧贴着观察孔，控制遮光孔的关闭和打开，分别观察到什么现象？

(3) 画一画上述实验中光的行进路线，说一说为什么有光时能看到物体。



- ③ 物体可以反射光吗？怎样观察到物体反射的光？试着做一做。



① 制造一个较暗的环境，打开手电筒，观察背景板。



② 用手电筒照射一个白色物体，观察背景板。

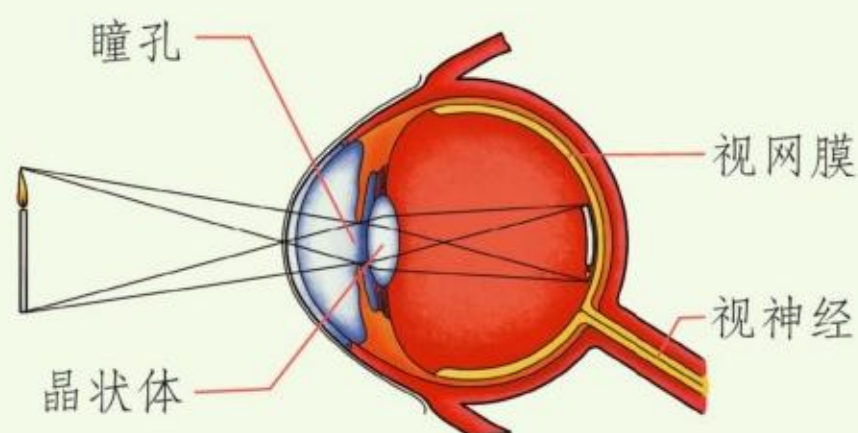


③ 用手电筒照射其他颜色的物体，再观察背景板。

- ④ 通过以上研究，解释眼睛是怎样看到物体的。

小资料

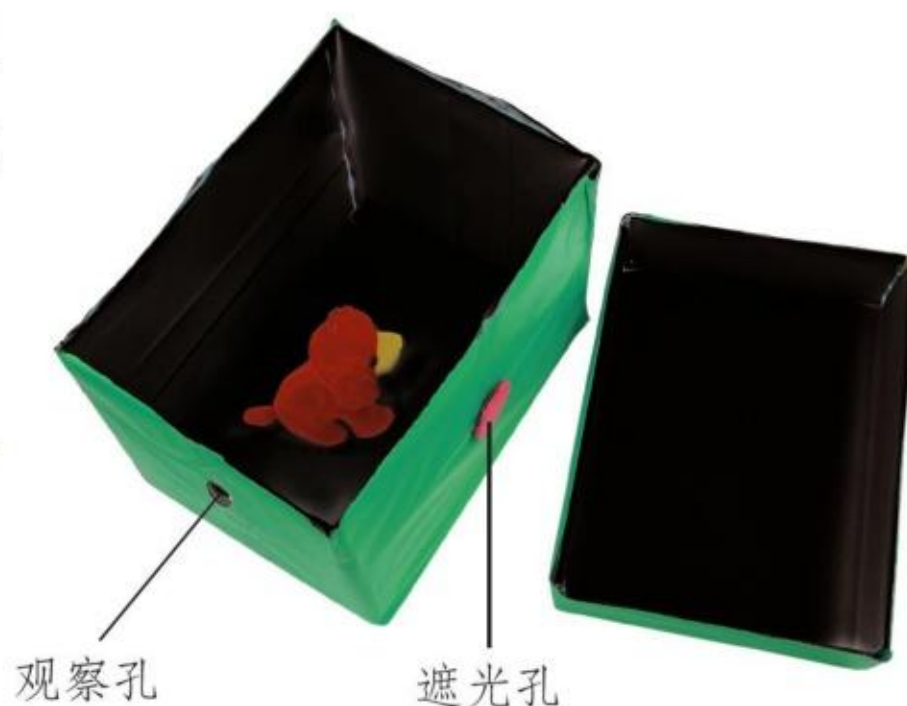
我们的眼睛主要由瞳孔、晶状体、视网膜、视神经等组成。光源发出的光或物体反射的光通过眼睛的瞳孔，再经过晶状体折射，在视网膜上形成光源或物体的像，视网膜受到光的刺激产生信息，视神经将信息传递给大脑产生视觉，人就看到物体了。



眼睛看物体示意图

- ⑤ 如果纸箱中的内壁是黑色的，通过观察孔能观察到什么现象？试着作出解释。

黑色纸能不能反射光？



小资料

照度计是用于测量光照强度的光学仪器，其示数越大表示光照强度越强。我们可以用照度计测量并比较不同环境中的光照强度。



6 阅读资料，了解并试着解释我们为什么能看到彩色的世界。

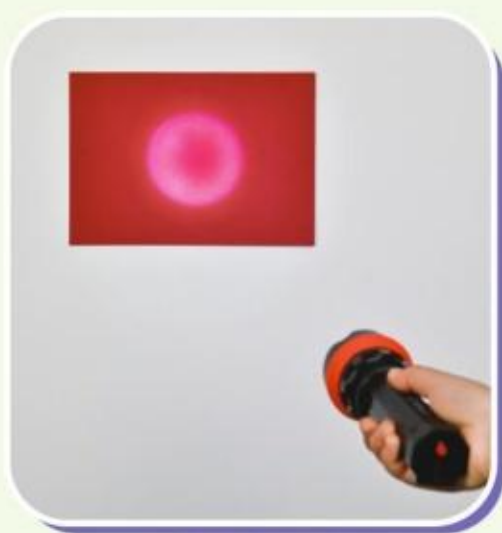
小资料

物体为什么有不同颜色

光照射到物体上，由于不同物体有不同的吸收、反射、透射光的特性，因而会呈现不同的颜色。

不透明的物体呈现出某种颜色，是因为它反射了这种颜色的光，而吸收了其他颜色的光。例如，在阳光照射下，红色物体反射红色的光，吸收其他颜色的光，就呈现红色；白色物体反射所有颜色的光，就呈现白色；黑色物体吸收所有颜色的光，就呈现黑色。

透明物体的颜色是由物体允许透过的光的颜色决定的。当光通过透明物体时，透明物体是什么颜色，就能透过什么颜色的光，同时阻挡其他颜色的光透过；能让所有颜色的光透过的物体是无色的。



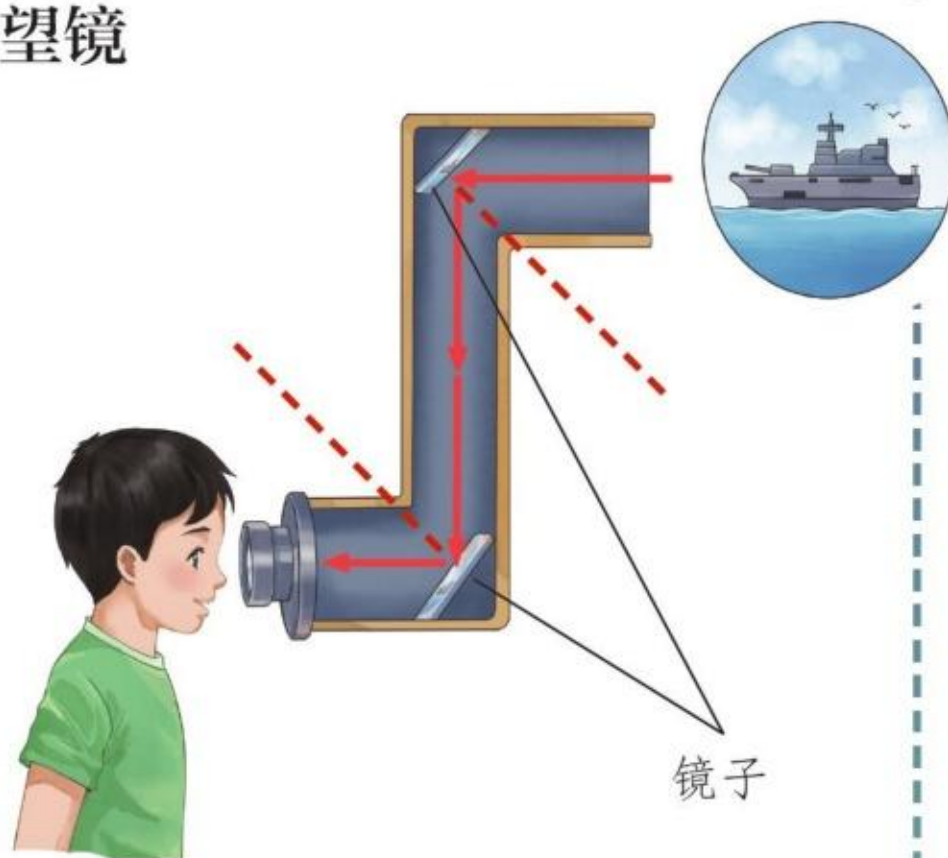
拓展活动



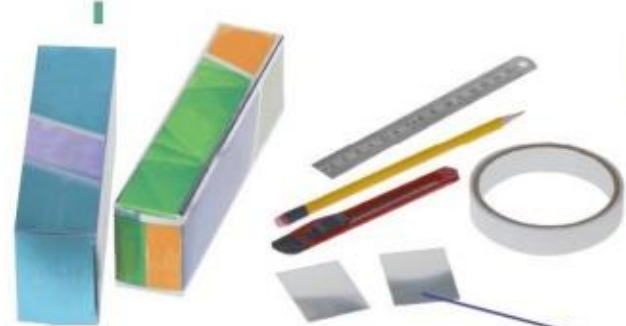
制作潜望镜

潜艇在水下时，人是怎样看到水面上的情况的？

从水下或地下窥探水面上或地面上的景物时，可以使用潜望镜。潜望镜的原理主要是光的反射。



寻找合适的材料，我们也可以制作一个简易潜望镜。



① 准备材料和工具。

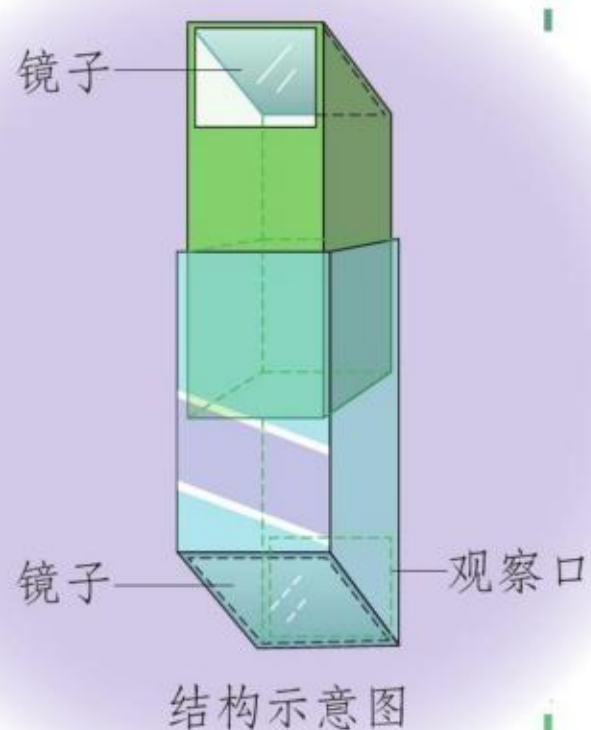
镜子



② 加工外壳，装镜片。



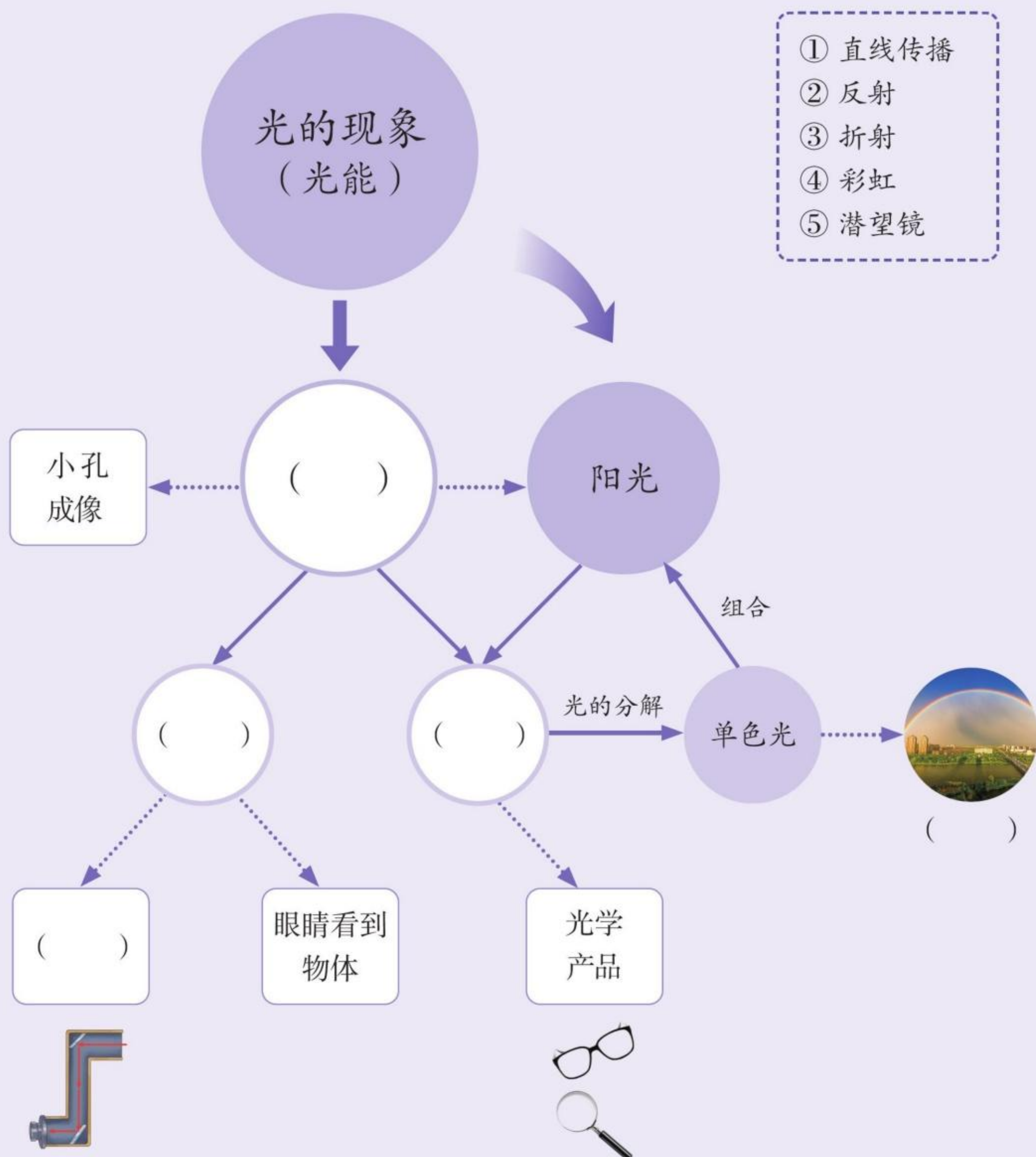
③ 组合，调试。



结构示意图

单元回顾

一、选择词语完成概念图

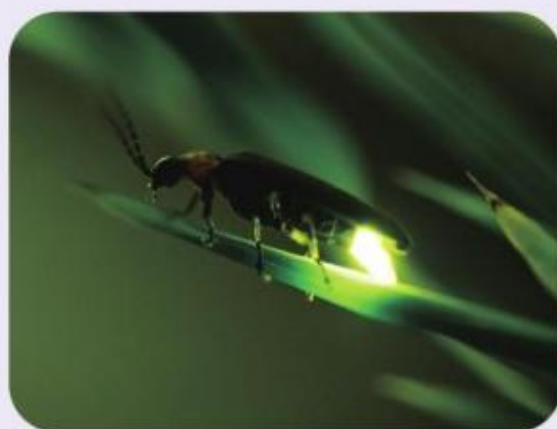


二、学以致用

- ① 下列现象中属于光反射的是（ ）。



A



B

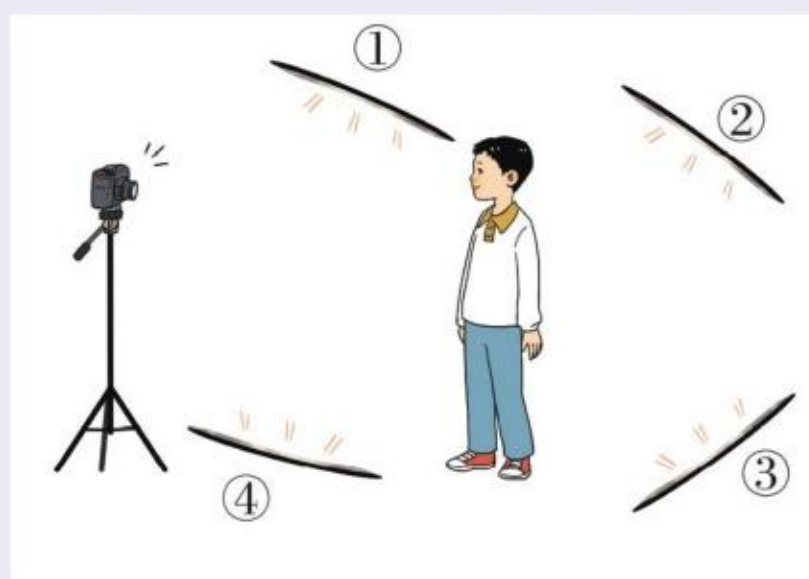


C



D

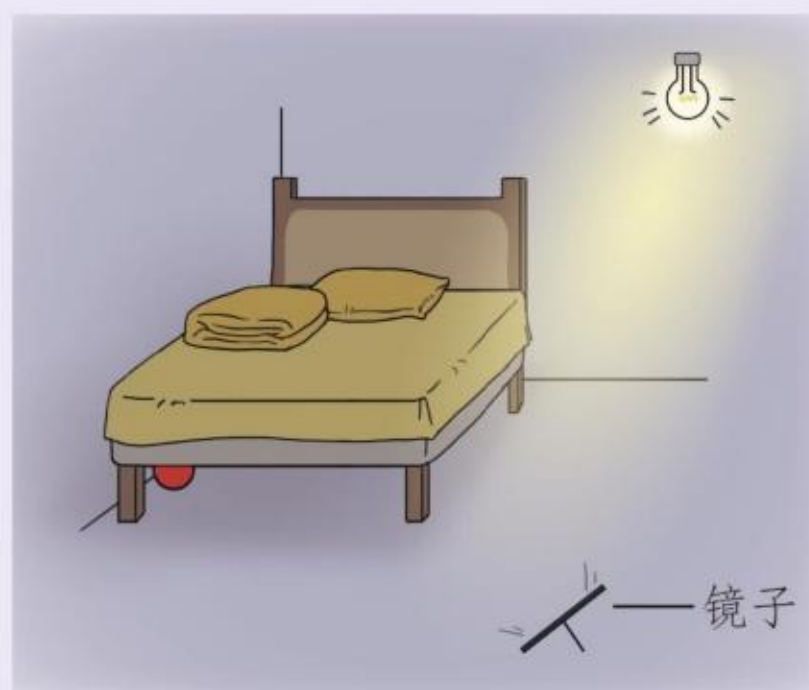
- ② 阴天时，奇奇在户外拍照，摄影师发现他的脸部光线有点暗，要借助反光板来增强光（如图）。其中，反光板的位置摆放最适宜的是（ ）。理由：_____



- ③ 晚饭后，小雪的玩具球滚到床底下了。她打开灯也没看到小球。

（1）请解释小雪看不到床底下小球的原因。

（2）后来小雪借助一面镜子找到了床底下小球的位置。请在图中画出光的传播路线。



三、学习反思

1 根据学习目标评价自己的学习表现。

核心素养	学习目标	学习表现
科学观念	举例说明光在空气中沿直线传播	
	举例说出光遇到物体时会发生反射现象，传播方向发生改变	
	识别太阳光中包含的不同颜色的光，解释光的色散现象	
科学思维	结合实例，分析光的行进路线及反射现象	
	解释人眼看到光源和物体的原因	
探究实践	收集光直线传播的证据	
	通过实验，认识光在传播过程中发生反射和折射现象	
	设计制作简单的光学物品，如小孔成像装置、潜望镜等	
	通过实验，观察太阳光穿过三棱镜后形成的彩色光带	
态度责任	能够有依据地质疑他人的观点	
	乐于尝试用多种思路和方法完成探究活动	

2 本单元让你印象最深的探究实践活动是什么？在活动中，你承担了什么任务？有什么体会？

探究实践活动	我的任务	我的体会

3 对于光的现象，提出新的问题和想法吧！

新问题	新想法

第五单元 太阳能热水器

太阳能是一种清洁能源，利用太阳能热水器吸收太阳能，将其转化为水的热能，供人们日常生活使用，既环保，又节约能源。太阳能热水器是如何高效地吸收和利用太阳能的？我们也来设计制作一个简易太阳能热水器吧！



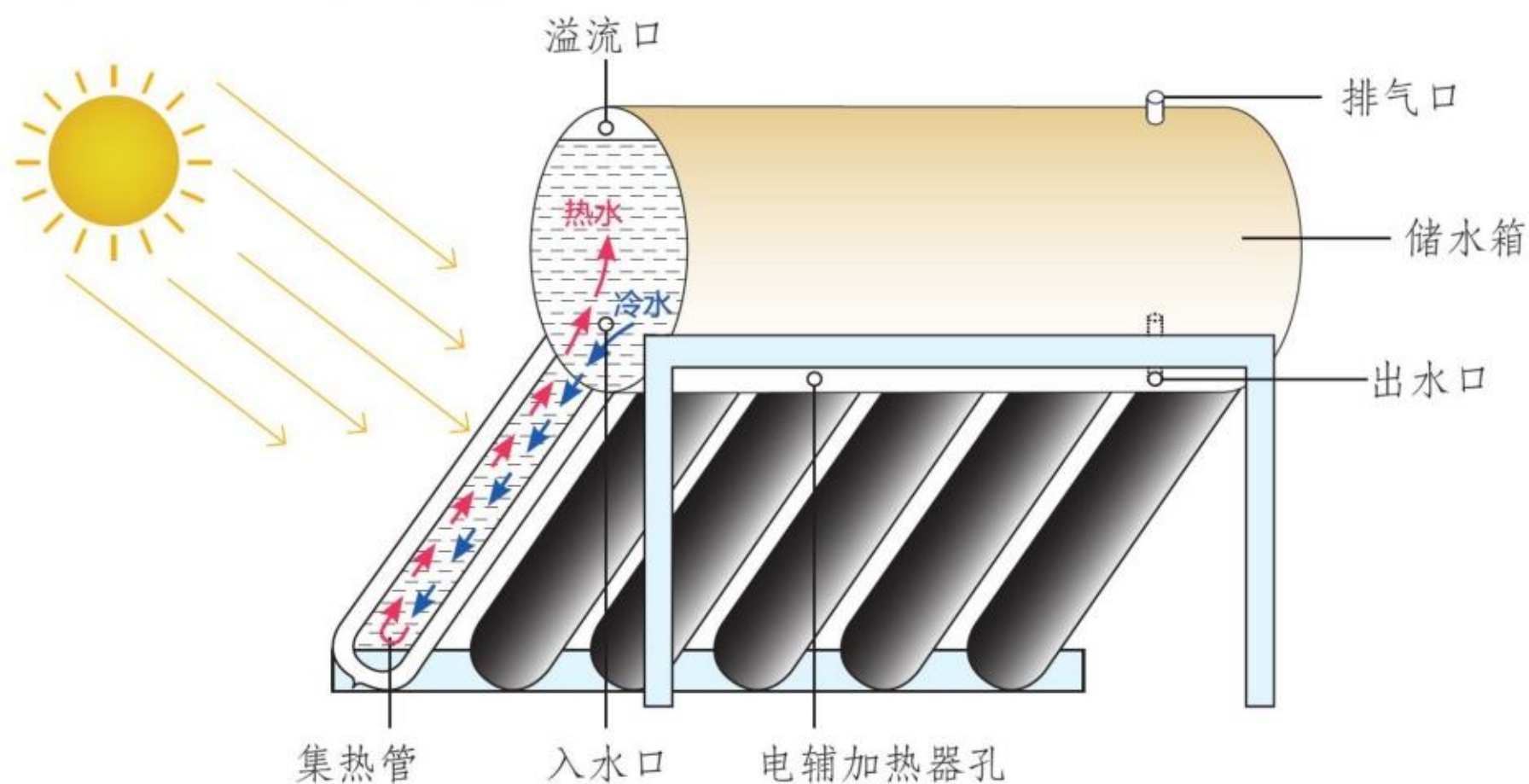
太阳能热水器是生活中一种常见的利用太阳能的技术产品。它是什么样的？



探究与实践

太阳能热水器的结构

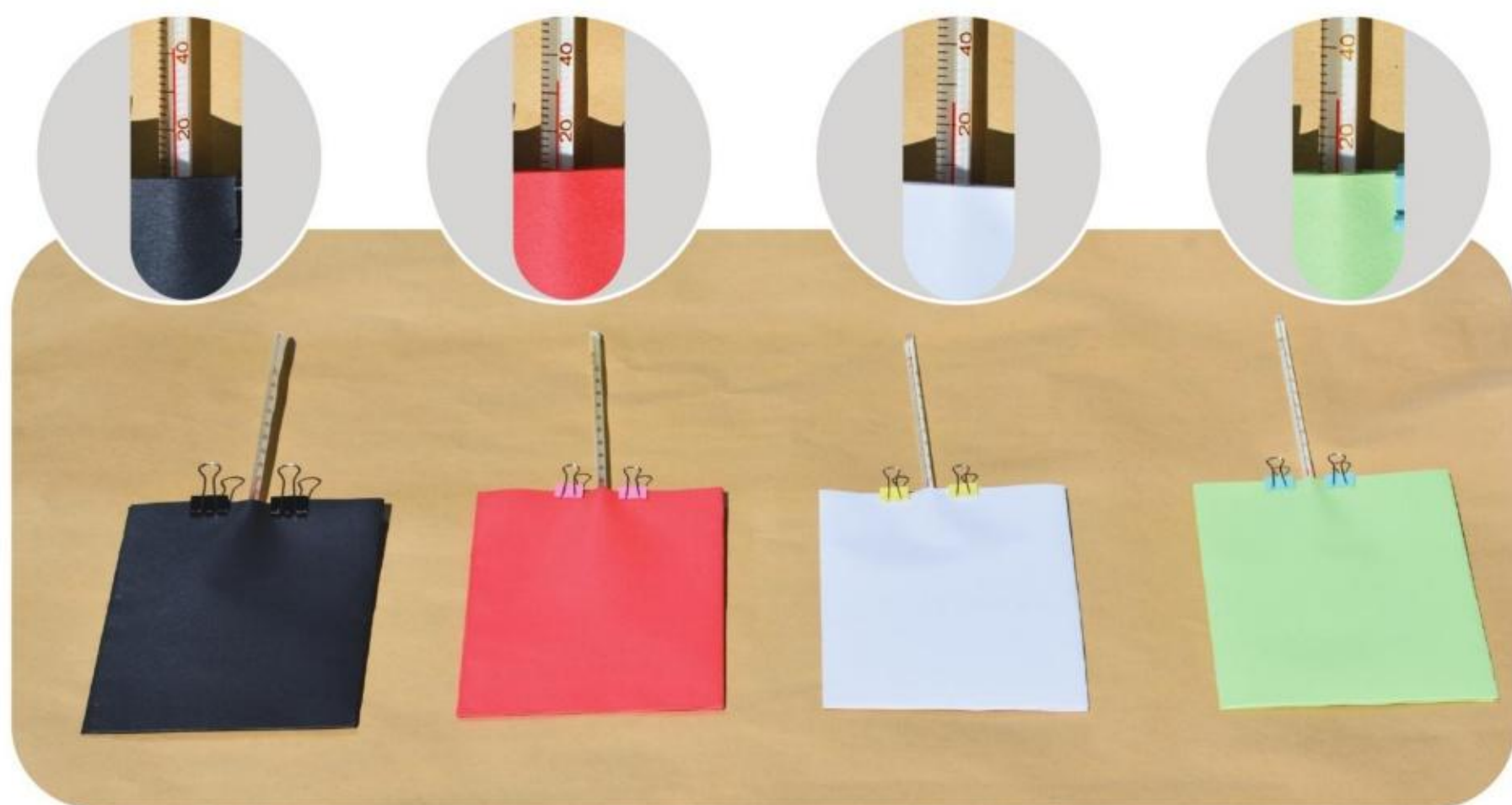
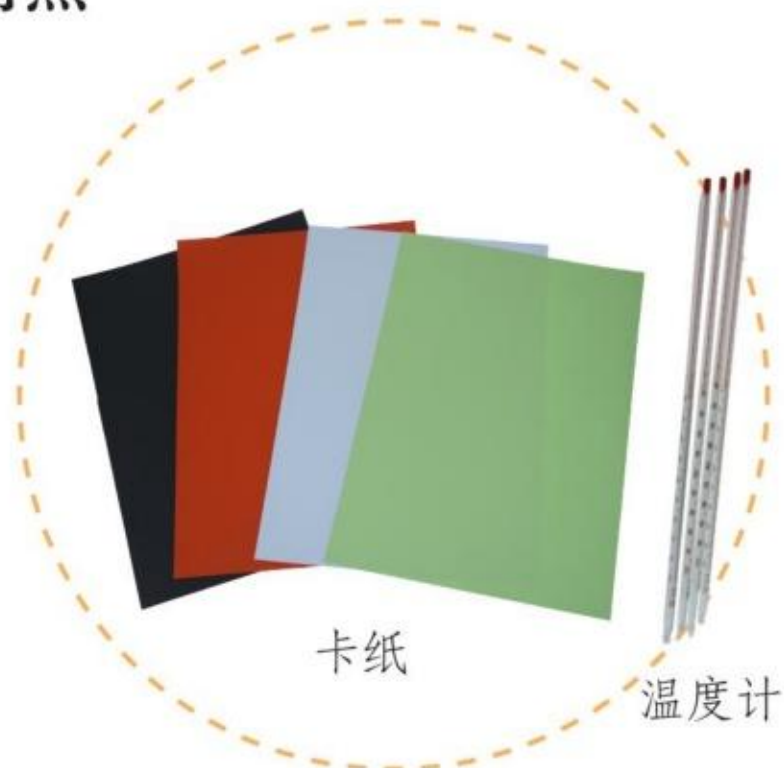
- 1 观察太阳能热水器结构示意图。它由哪些部分组成？各部分有什么功能？
- 2 分析太阳能热水器各部分的特点，试着解释它是如何让水热起来的，其中发生了哪些热传递现象。



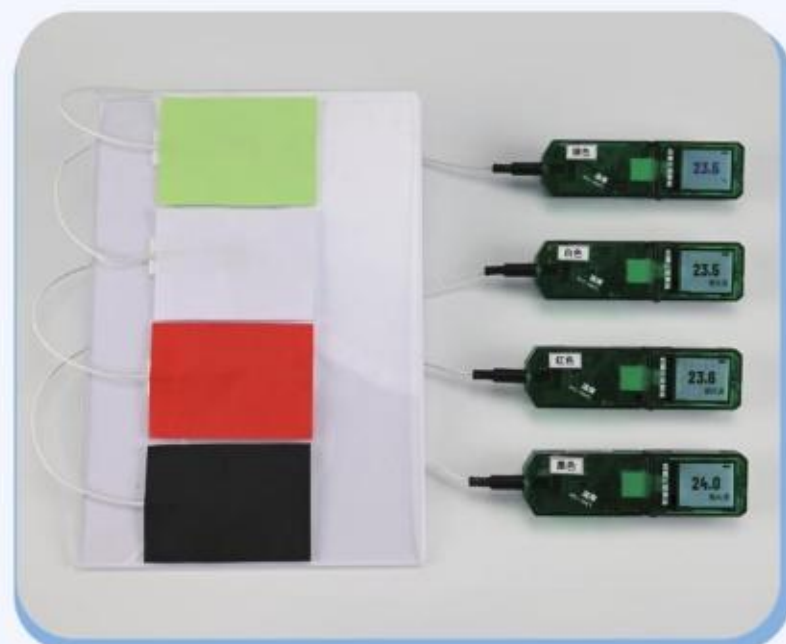
太阳能热水器结构示意图

研究集热管的特点

- ① 集热管是太阳能热水器中接收太阳能量并将其转换为热能的关键部分。观察集热管有什么特点。
- ② 集热管为什么是深颜色的？
(1) 设计实验，研究不同颜色的卡纸吸收太阳能的能力。



可以像这样做模拟实验：使用光束比较集中的照射灯模拟太阳光照射卡纸，并用温度传感器测试不同颜色的卡纸在相同时间内吸收热量的差异。



不同颜色吸收太阳能实验记录表

卡纸颜色	初始温度 / $^{\circ}\text{C}$	5 分钟后温度 / $^{\circ}\text{C}$	温差 / $^{\circ}\text{C}$

(2) 根据实验数据，分析太阳能热水器的集热管为深颜色所起的作用。

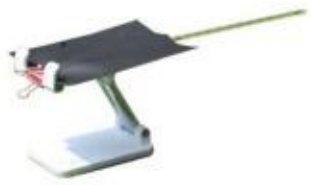
3 集热管放置的角度会影响吸热效果吗？为什么？

(1) 设计实验，检验我们的想法是否正确。

尽量在无风的环境下做实验。思考：当卡纸倾斜角度不同时，太阳光照射到卡纸表面的角度有什么不同？



太阳光入射角度不同时吸收太阳能实验记录表

入射角度	初始温度 /℃	5 分钟后温度 /℃	温差 /℃
			
			
			

(2) 根据实验数据, 分析太阳能热水器怎样摆放, 集热管能更好地吸收太阳能。

- 4 观察生活中的太阳能热水器, 它们的摆放方式和我们研究得出的结论相近吗?

小资料

在阳光下, 黑色物体容易吸热, 白色物体不易吸热。因此, 太阳能热水器集热管外壁涂的大多是黑色金属涂层。此外, 物体吸收的太阳能还跟它与太阳光所成的角度有关。物体表面越垂直于阳光照射的方向, 吸收的能量就越多。

我国处在北半球, 大部分地区正午时太阳在偏南方向, 在安装太阳能热水器时, 朝向以正南为最佳, 南偏西或南偏东 15° 以内也可以。可以根据各地纬度确定热水器与地面的倾角, 比如北京位于大约北纬 40° , 则倾角可设为 40° , 但是为了保证冬季能获得足够高的温度, 应将倾角升至 60° 为宜。

影响吸收太阳能的其他因素

- ① 我们还见过哪些太阳能加热产品？这些太阳能加热产品有什么相似的特点？



有反光板的户外太阳能热水杯

太阳能灶

- ② 增加反光板有利于吸收太阳能吗？做实验进行研究。



我用锡箔纸制作反光板。

怎样放置反光板，有利于利用光的反射来聚光？



探究反光板的作用实验记录表

实验状况	测量的温度 / $^{\circ}\text{C}$			
	初始时	2 分钟后	5 分钟后	10 分钟后
无反光板时				
有反光板时				

- ③ 研讨：还有哪些方式能让太阳能热水器的温度升得更快、保温效果更好？

拓展活动

有趣的太阳能加热产品

为了充分利用太阳能来加热，人们设计了很多有趣的产品。调查有哪些这样的太阳能加热产品以及它们在日常生活中的应用。



太阳能烧烤炉



太阳能烤箱

太阳能背包烤箱



太阳能炉灶



在野外露营时，如果阳光充足，我们可以制作一个简易太阳能热水器，利用它来获得热水。如何制作简易太阳能热水器呢？



探究与实践

设计简易太阳能热水器

- 1 讨论：制作简易太阳能热水器应当包含哪些任务要求？

任务要求

- (1) 制作一个能让 200 mL 水在 15 分钟内升温 10°C 以上的简易太阳能热水器，温度上升得越高越好。
- (2) 简易太阳能热水器要有储水箱、集热装置、支架等结构。
- (3) 结构简单，外形美观，方便携带。
- (4)



- 2 讨论可能实现的制作方案，以及需要用到哪些材料和工具。

可以寻找并利用其他合适的材料。



材料“超市”及参考价格（其中废物利用的材料可不计价格）

- 3 根据所需的材料及单价，计算不同制作方案所需的材料成本。

简易太阳能热水器设计构想

设计方案	方案 1	方案 2
设计图	温度计 泡沫块(保温) 易拉罐	锡箔纸(反光) 温度传感器
成本预算		

- 4 交流分析不同制作方案的可行性，选择一种可行的方案进行细化、完善。

简易太阳能热水器制作方案

我们的设想（设计图）：

材料及成本预算：

材料及工具名称	规格和数量	单价	价格
成本预算			

制作步骤：

小组分工：

制作并测试简易太阳能热水器

- 1 根据设计方案准备制作简易太阳能热水器的材料和工具。然后根据计划，小组同学分工合作，进行制作。



- 2 将制作好的简易太阳能热水器放置在阳光下，调节放置角度，使阳光垂直照射到热水器上。
- 3 测量并记录简易太阳能热水器中水的初始温度；照射 15 分钟后，再次测量并记录水的温度。简易太阳能热水器加热水的效果如何？





自制的简易太阳能热水器实现任务要求了吗？还存在哪些可以改进的地方？

探究与实践

改进简易太阳能热水器

- 1 分析并评价本小组制作的简易太阳能热水器的优点和不足，思考如何改进能让它加热水的效果更好。

简易太阳能热水器初步评价表

优点	不足	改进措施	材料及成本

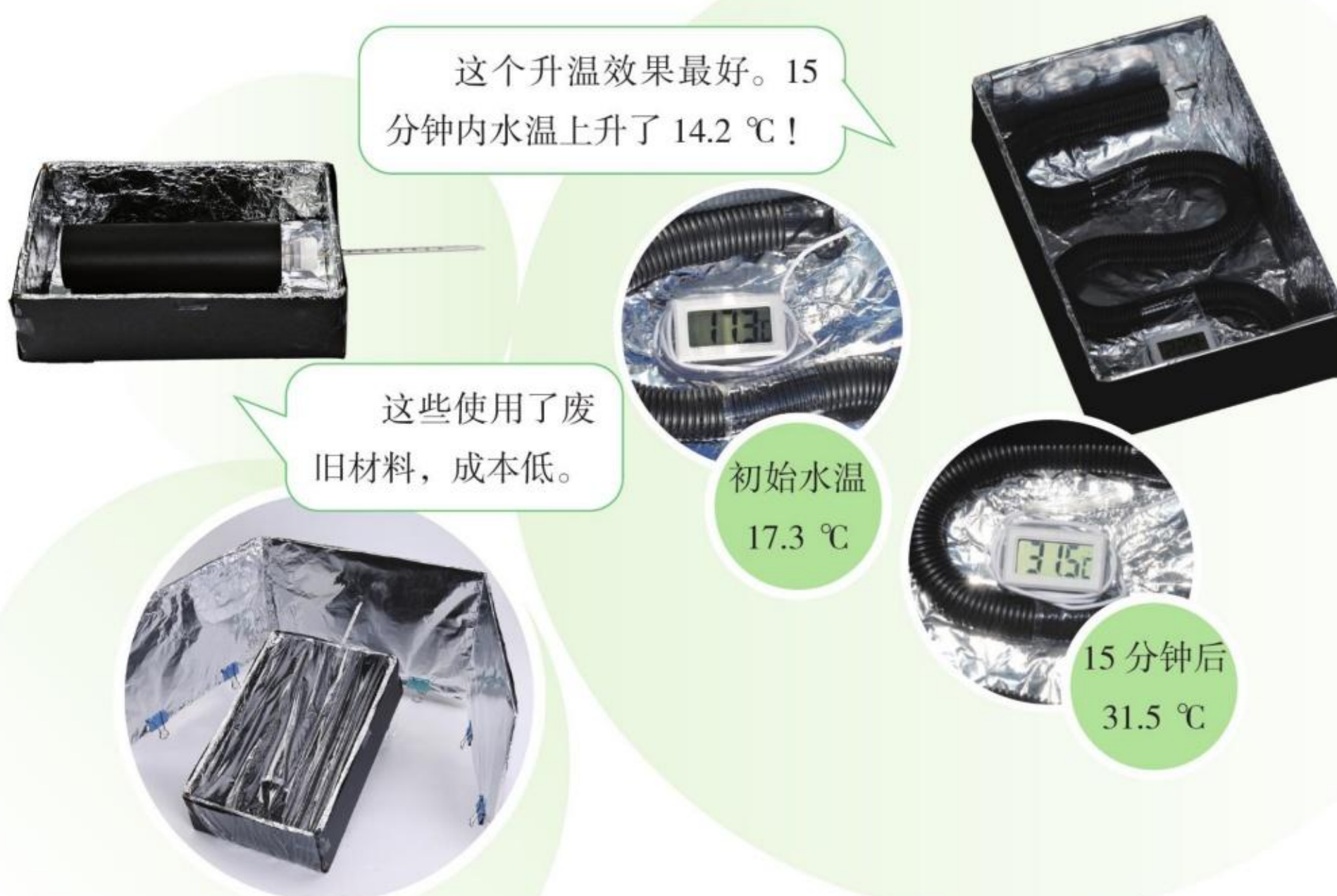
- 2 改进简易太阳能热水器，并再次按照任务要求测试加热水的效果。

展示与交流

- 1 向全班同学展示本小组简易太阳能热水器的设计思路、制作与改进过程及加热水的效果，说明在制作过程中运用了哪些科学原理。
- 2 相互评价各小组制作的简易太阳能热水器，找一找哪些方法值得借鉴。

制作简易太阳能热水器项目评价表

评价项目	评价标准	评价得分
设计方案	设计图绘制清晰；材料成本节约、合理；结构简单、制作方便	(满分 30 分) _____
制作工艺	制作过程与设计图相符；外形美观、大方；携带方便	(满分 30 分) _____
加热效果	15 分钟内水温上升 5 ℃ 得 25 分；在此基础上，每高 1 ℃ 加 2 分，每低 1 ℃ 减 2 分	(满分无上限) _____



- 3 研讨：如果给简易太阳能热水器增加进水管和出水管，我们可以怎样改进？



拓展活动

太阳能建筑

太阳能建筑是指利用太阳能作为优先使用能源，利用太阳能供暖和制冷的一类建筑。随着光电池研制的突破性进展，将太阳能电池板设计成为各种形式的建筑装饰材料，使每一座建筑都能自给自足地供电、供暖、制冷、进行水循环等，逐渐成为城市绿色建筑的发展趋势。

调查自己家乡附近建造的太阳能建筑，它们有什么特点？与同学交流吧！



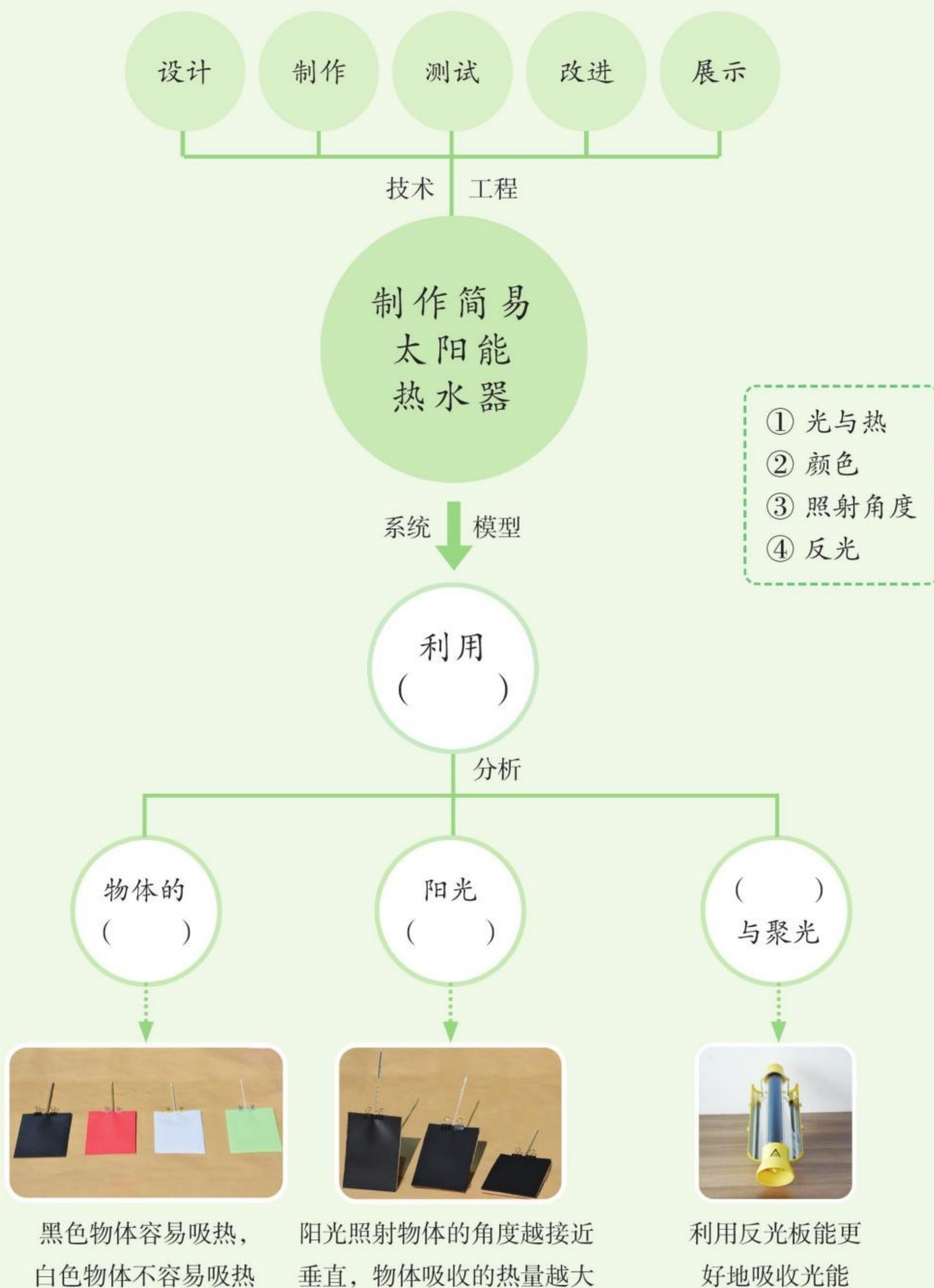
武汉新能源研究院大楼：
“花盘”上的太阳能光伏板
源源不断地吸收着太阳能。

青海省科学技术馆：数百片光
伏百叶跟随着太阳位置转动。



单元回顾

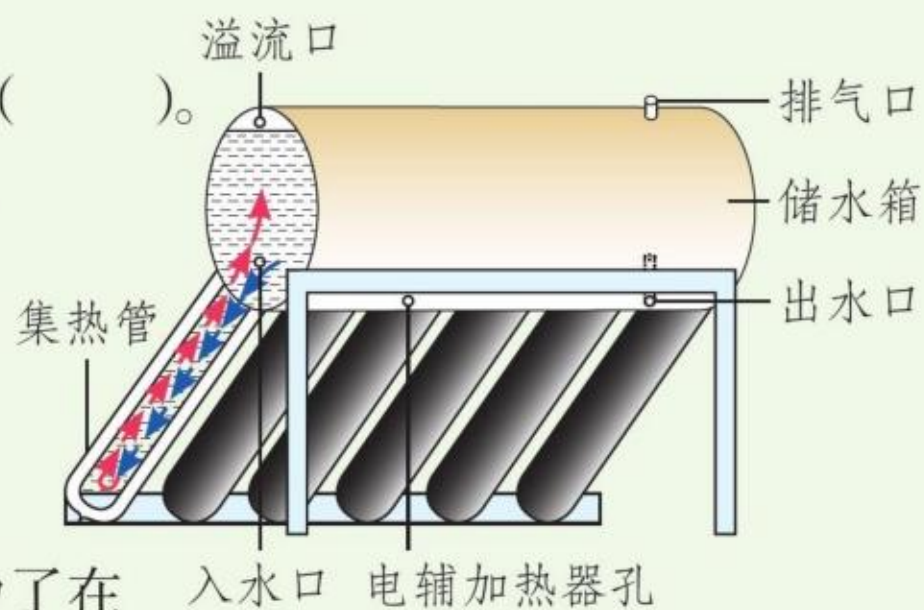
一、选择词语完成概念图



二、学以致用

1 下列关于太阳能热水器的说法合理的是（ ）。

- A. 支架的作用是为了使热水器不被挡光
- B. 热水器放置时需要一定的朝向
- C. 集热管颜色较深是为了更好地反光
- D. 溢流口的作用是防止水过满



2 暑假里，苗苗在超市买了一些冰棒，为了在回家的路上让冰棒相对不易融化，应当在以下颜色的塑料袋中选用（ ）。



3 奇奇用一些材料按步骤自制简易太阳能热水器。



① 在黑色纸盒中用软泡沫固定塑料瓶。



② 在黑色纸盒外包裹保鲜膜。



③ 在纸盒的背面和侧面贴上铝箔纸。



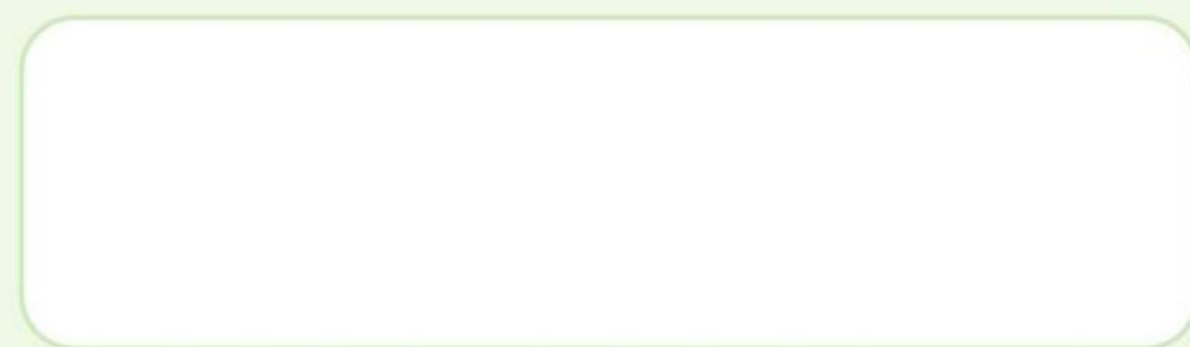
④ 安装支架。

(1) 你认为奇奇制作的简易太阳能热水器有哪些优点和缺点？

优点：_____

缺点：_____

(2) 奇奇将铝箔纸贴在纸盒的背面和侧面，而小雪认为铝箔纸应该贴在纸盒内，且应用黑纸包裹水瓶（如右图）。你赞同谁的想法？说一说理由。



三、学习反思

1 根据学习目标反思自己的学习表现。

核心素养	学习目标	学习表现
科学观念	举例说出常见太阳能热水器的结构和功能	
	说出设计制作简易太阳能热水器的基本过程	
科学思维	分析影响太阳能热水器吸热效果的主要因素	
	从设计图、材料成本、结构功能等方面，评价设计制作的简易太阳能热水器	
	基于实践证据，反思和调整探究过程	
探究实践	通过实验，探究不同颜色、不同光照角度等对吸收热量的影响	
	根据需求，从结构、功能等角度设计简易太阳能热水器	
	根据设计图制作简易太阳能热水器，并进行相应的测试和调整	
态度责任	虚心听取他人对本小组制作的简易太阳能热水器的改进建议，同时合理评价他人制作的简易太阳能热水器	

2 本单元让你印象最深的探究实践活动是什么？在活动中，你承担了什么任务？有什么体会？

探究实践活动	我的任务	我的体会

3 对于制作简易太阳能热水器，提出新的问题和想法吧！

新问题	新想法

后 记

本套教科书（一~六年级）由人民教育出版社课程教材研究所科学课程教材研究开发中心和湖北教育出版社依据教育部《义务教育科学课程标准（2022年版）》编写。

本套教科书集中反映了基础教育课程改革的最新成果，总结了上一版《义务教育教科书 科学》的编写经验，凝聚了科学家、教育专家、教材编写人员、教研人员及一线教师的集体智慧。本套教科书由黄海旺、张军霞协助主编主持编写工作。教科书封面设计由中央美术学院设计团队完成，由人民教育出版社设计部制作；版式设计由人民教育出版社设计部完成；内文插图由伍敏等绘制。感谢所有对教科书的编写、审读、试教、出版等提供帮助与支持的同仁和社会各界朋友。

为本册教科书拍摄或提供图片的有：张朝平、朱京、孙宏、金娜、武欣欣、殷晴、李燕勤、中国新闻图片网、视觉中国等，对此，我们表示衷心的感谢！本书出版之前，我们通过多种渠道与选用作品的作者进行了联系，得到了他们的大力支持，但仍有部分作者未能取得联系，恳请入选作品的作者与我们联系，以便支付稿酬。

我们真诚地希望广大教师、学生及家长在使用本册教科书过程中提出宝贵的意见和建议。我们将本着精益求精的态度，集思广益，不断修订，努力使教科书日趋完善。

联系方式

电 话：010-58758866，010-58758353

电子邮箱：jcfk@pep.com.cn

意见反馈平台：jcyjfk.pep.com.cn

人民教育出版社 课程教材研究所
湖北教育出版社



义务教育教科书

科学

五年级

上册

YIWU JIAOYU JIAOKESHU

KEXUE



绿色印刷产品

ISBN 978-7-107-38908-5



9 787107 389085 >