

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

自然教师教学用书

第十册



自然教师教学用书  
第十册

## 1 正电和负电

### 一、课文说明

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

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

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

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

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

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

第二部分指导学生认识电的种类。这部分内容分为三层：

1. 通过实验，使学生知道用毛皮摩擦过的塑料尺带的电，与毛皮摩擦过的橡胶棒带的电相同，与丝绸摩擦过的玻璃棒带的电不同。这项活动具有承上启下的作用，既巩固、应用了第一部分知识，又为下一层做了准备。

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

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

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

### 二、目的要求

1. 使学生知道电有正电和负电两种，同种电相互排斥，异种电相互吸引。
2. 培养学生的实验能力（会做两种电相互作用的实验）、归纳概括能力（归纳两个带电体相互作用的规律）和演绎推理能力（根据“同电相斥、异电相吸”的规律推断某个带电体的电性）。
3. 使学生体会到自然事物是有规律的。

### 三、课前准备

教师准备：

分组实验材料——玻璃棒、橡胶棒、塑料尺、丝绸、毛皮、支架、细线等。

学生准备：塑料梳子、塑料笔杆、玻璃片、气球等。

#### 四、教学过程

##### 导入新课

##### 1. 演示实验：

(1) 用丝绸摩擦过的玻璃棒吸起碎纸屑。

(2) 把充气的气球在衣服上摩擦，使气球“粘”在衣服上。

##### 2. 提问：你怎样解释实验中的现象？

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

##### 学习新课

##### 1. 指导学生认识带电体之间的相互作用

##### (1) 讲述：

为了弄清物体带的电是否相同，我们来做个实验。实验的步骤如下：

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

按照同样的步骤把两根用毛皮摩擦过的橡胶棒相互接近，观察会发生什么现象？

再用丝绸摩擦过的玻璃棒接近毛皮摩擦过的橡胶棒，观察会发生什么现象？

（以上实验步骤，需用板书或图使学生进一步明确。）

##### (2) 分组实验。

##### (3) 汇报实验结果。

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

##### (5) 讨论：

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

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

根据以上的分析，谁能用一句简单的话说一说，两个带电的物体相互

接近时会有什么现象？

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

(7) 填空：课本第 5 页的空白。

## 2. 指导学生认识电的种类

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

(2) 汇报实验结果。

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

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

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

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

## 巩固应用

### 1. 提问：

(1) 电有几种？什么是正电？什么是负电？

(2) 带电体相互接近时会有什么现象？

2. 讨论：如果有个带电体，例如用毛皮摩擦过的塑料板，不知道它带的是什么电，怎么能知道它带的是什么电呢？

3. 实验：检验身边常见的物体——塑料笔杆、塑料梳子、塑料板、玻璃片、气球、毛衣等，与其他物体摩擦后带的是什么电？

4. 汇报：你检验的哪种物体？与什么物体相互摩擦？带的什么电？根据什么知道的？

## 布置作业

检验家中的各种物体，哪些与毛皮或丝绸摩擦后能带电？带的是什么电？

## 五、参考资料

## 1. 电

电是物体的一种属性。古代就已观察到摩擦起电的现象，并认识到电有两种，同种电互相排斥，异种电互相吸引。现代科学指出：构成物体的许多基本粒子都有一定的电，有的是正的（如质子），有的是负的（如电子）。一切物体都由原子构成，而原子由带正电的原子核和带负电的电子组成。在正常情况下，同一个原子中正负电量相等，因而整个物体被认为是不带电的或中性的。当它们由于某种原因（如摩擦、受热、化学变化等）而失去一部分电子时，就带正电；获得额外电子时，就带负电。例如，当用毛皮摩擦橡胶棒时，橡胶棒得到额外的电子就带负电，毛皮失去电子就带正电。无论使用哪种方法使物体带电，本质上都是使物体中原有的正、负电发生分离和转移。

## 2. 人们对摩擦起电的早期认识

古希腊时，人们喜欢用琥珀做装饰品。琥珀是从像松树一类的树木中流出来的树脂，经过千百年后变成的半透明固体，有黄色、褐色等多种颜色，有的里面还包含着昆虫。古希腊人在把它磨光过程中，发现它们能吸引附近轻小的物体，如草屑、谷壳、碎末等。我国古代人民也有类似的发现。到了16世纪，英国的吉尔伯特对电的现象做了比较仔细的研究，他从琥珀经摩擦后会吸引轻小物体的现象中受到启发，把金刚石、蓝宝石、硫磺、树脂、明矾等一一做摩擦实验，发现这些物体经摩擦以后都有吸引轻小物体的作用。17世纪，人们发明了第一台摩擦起电机，这架机器通过手掌与转动的硫磺球相摩擦而带大量的电荷。18世纪，法国科学家杜菲通过大量的实验进一步发现：所有的物体都可以摩擦起电，即使金属，只要绝缘，也可以用摩擦的办法使它起电。他甚至极其勇敢地用自己的身体做实验，让助手把自己用绝缘丝绳悬吊在天花板下，然后用摩擦的方法带电。当助手靠近他时，杜菲感到针刺般的电击，并产生噼啪的声响和火花。杜菲还发现了不同的材料摩擦后产生的电种类是不同的，并提出了电有两种的论点：“一种如玻璃、晶体等透明固体带的电，另一种如琥珀、树脂等物质带的电。”杜菲把这两种电分别称为“玻璃电”和“树脂电”。他还提出：“互相排斥的物体具有相同的电性，互相吸引的物体具有不同的电性。”后来，富兰克林在杜菲研究的基础上，又进一步提出了“正电”和“负电”的名字，说明两种不同的电互相接触会减弱甚至消失，打个比方就像正负数能够互相抵消一样。

## 六、课后小记

## 2 雷电

### 一、课文说明

本课在前一课的基础上，指导学生认识雷电的成因；在能力培养方面，属于“推理能力”和“想象能力”的系列。

本课的思路是：先指导学生认识放电现象，然后再指导学生认识雷电的成因和预防雷击的方法。课文分四部分：

第一部分指导学生认识放电现象。这部分内容分为三层：

1. 观察用起电机演示的放电现象。演示分两步，第一步使学生知道起电机两个金属球带的电不同，第二步再观察两个金属球接近时产生的放电现象——电火花和噼啪声。

2. 讲解什么是放电现象。

3. 联系生活中的放电现象——梳子与头发之间的放电，手与门的金属把手之间的放电，毛衣与头发之间的放电等。通过这些例子，可以使学生更好地理解放电现象，知道放电现象是一种常见的现象。

第二部分讲述人们在放电现象的启发下对雷电的探索，重点是富兰克林探索雷电秘密的故事。通过这个故事，既可以使学生体会到雷电是一种放电现象，又可以向学生进行思想教育，激励学生学习科学家为科学献身的精神。

第三部分指导学生在“放电”知识、富兰克林探索雷电秘密的故事的基础上，推想雷电的成因。课文中的“雷电成因示意图”，可以进一步启发学生思考，使学生认识到：天空中的云有的带正电，有的带负电；当两块带不同种电的云相互接近时，会发生大规模的放电现象。放电时出现的电火花是闪电，发出的声音是雷声。

第四部分向学生进行预防雷击的安全教育。课文首先讲什么是“落雷”，然后分别讲解建筑物和人应该怎样预防雷击。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，要求学生知道什么是放电现象，雷电是怎样形成的。
2. 培养学生的类比推理能力和想象能力（根据生活中的放电现象、富兰克林探索雷电的故事和雷电成因示意图，推想雷电的成因）。
3. 向学生进行预防雷击的安全教育和破除迷信、相信科学的教育，激励学生学习科学家为科学献身的精神。

### 三、课前准备

教师准备：

1. 演示实验材料——手摇感应起电机、细铜丝、泡沫塑料小球。
2. 挂图或投影片——富兰克林探索雷电的秘密、雷电成因示意图、避雷针。

学生准备：塑料梳子。

### 四、教学过程

导入新课

1. 谈话：

- (1) 夏季经常有雷雨，“打雷”时有什么现象？
- (2) 关于雷和闪你有什么问题？

2. 讲述：这节课，我们就来学习雷和闪是怎样形成的。（板书课题）

学习新课

1. 指导学生认识放电现象

(1) 讲述：为了弄清雷和闪是怎样形成的，我们先来做一个实验。

(2) 演示实验：

出示起电机，介绍名称及主要构造。

用细铜丝在起电机的两个金属球上分别挂一个泡沫塑料小球，摇动起电机，观察发生什么现象？（两个泡沫塑料小球相互吸引。）

(3) 讨论：以上现象说明什么？（说明两个泡沫塑料小球都带了电，而且是不同的电。进而告诉学生，在起电机转动起来后，实际是起电机的两个金属球带了不同的电，通过铜丝传到泡沫塑料小球上的。）

(4) 演示实验：取掉铜丝和小球，让两个金属球接近，摇动起电机，观察发生什么现象？（在两个金属球间发生电火花，同时听到噼啪声。）

(5) 讲解：两个带异种电的物体相互接近时，会出现电火花，并发出噼啪声，这种现象叫做放电。（板书“放电”）

(6) 谈话：你们平常看到过像实验中这样的放电现象吗？例如，你在用塑料梳子梳头、脱毛衣、摸金属门把手时，看到过类似的放电现象吗？

(7) 分组实验：用塑料梳子梳头，听梳子与头发之间放电时产生的轻微噼啪声。（如果上课时天气比较潮湿，不容易发生放电现象，此步骤可以省略。）

(8) 教师小结：通过以上实验和生活中放电的例子，我们可以知道放电现象是一种很普遍的、经常发生的现象。

2. 了解前人对雷电现象的探索

(1) 讨论：在实验中和生活中看到的放电现象，是否与天空中的雷、闪有相似之处？（都有电光，都有声音。）

(2) 讲述：

由于放电现象与雷和闪的现象非常相似，因此人们猜想天空中的雷、闪可能也是一种放电现象，于是便采用各种方法进行实验。

（出示富兰克林探索雷电秘密图。）

1752年7月的一天，美国科学家富兰克林在风雨中……（同课文）

3. 指导学生认识雷电的成因

（出示雷电成因示意图。）

(1) 观察：图中有什么？

(2) 讨论：根据放电的知识，结合雷电成因示意图，推想雷电是怎样形成的？

(3) 教师小结：雷电是发生在天空中的大规模的放电现象。天空中的云是带电的，有的带正电，有的带负电，当两块带不同种电的云相互接近时，

就会发生大规模的放电现象。放电时出现的电火花就是闪电，发出的声音就是雷声。电火花与雷声是同时产生的，由于发生放电的云块离我们很远，光传播得比较快（每秒约 30 万千米），声音传播得比较慢（每秒约 340 米），所以常常是先看到闪电，后听到雷声。

（4）填空：本课第 10 页的空白。

#### 4. 进行预防雷击和破除迷信的教育

（1）讲述：不但云与云之间会发生放电现象，云与地之间也会发生放电现象。在天空中的云带的电的作用下，大地以及大地上的建筑物、树木等也会带上电，并且与云中带的电是不同的；当云块与地面带的电大到一定程度的时候，在云块与地面（或地面的建筑物、树木等）之间就会发生放电现象，形成落雷，又称霹雷。霹雷很危险，可以击毁建筑物，击伤、击死人畜。

（2）谈话：

你听说过关于雷击毁坏建筑物、击死人畜的事情吗？

你听说过关于雷击的一些不正确的说法吗？为什么不正确？

你知道建筑物、人、畜应该怎样预防雷击吗？

（3）讲解：

雷电的耀眼闪光、震耳的声响、巨大的威力，曾使我们的祖先非常害怕；由于当时缺少科学知识，只能凭想象解释雷电的成因。这些解释在神话故事或戏剧里可以看得到。这些错误的、迷信的解释，直到现在还蒙蔽着一些没有科学知识的人，使他们对雷电很迷信、很惧怕。

现在，人们了解了雷电的秘密，并且知道应该怎样避免受到雷击。（出示避雷针图）例如：在高大的建筑物上，要安装避雷针或其他避雷设备；雷雨天，人畜不要在旷野或高处停留，不要在大树、高墙下避雨，不要扛着金属物品或在铁轨上行走，一般不要开电视机，并把电视机的室外天线接地。这样，就可以避免遭受雷击。

### 巩固应用

1. 讲述：这节课，我们认识了放电现象，学习了雷电的成因及预防雷击的方法。

2. 提问：

（1）什么是放电现象？

（2）雷电是怎样形成的？

（3）建筑物怎样预防雷击？

（4）雷雨天，人怎样预防雷击？

### 布置作业

1. 晚上，关闭灯，对着镜子用塑料梳子梳头发或脱毛衣，观察有什么现象？这种现象是怎么发生的？

## 2. 观察高大建筑物上的避雷针是什么样的？

(提醒学生不要做模仿富兰克林探索雷电秘密的实验。)

## 五、参考资料

### 1. 放电

带电体的电荷消失而趋于中性的现象叫做放电。放电可以通过导体，也可以通过气体，其中电流通过气体的放电现象叫做气体放电。在气体放电中，随着气体性质、电极、电压和电流的情况不同，又有弧光放电、火花放电等不同形式。弧光放电所需电压不高而电流很强，例如弧光灯、电焊机、电弧炉中的放电现象。火花放电是在电压差很高的正负带电区域之间、显出闪光并发出声音的短时间的放电现象。

### 2. 雷电

雷电现象是自然界中的大规模的火花放电现象。春夏季，由于急剧上升的气流与云中的水滴或冰晶发生碰撞，使云块带电。在云块内部、云与云之间或云与地面之间形成很强的电场，足以把大气层击穿，爆发出强大的电火花，这就是闪电。闪电通路中的电流也很大，平均可达几万安培，在少数情况下可达 20 万安培。闪电通道的直径大约只有十几到几十厘米，在这狭窄的空气柱里流过这么强的电流，温度可高达 20000 以上，将空气烧得炽热，发出白光。同时，空气由于受热会迅速膨胀，而闪电一过又很快地冷却收缩，这一胀一缩，必然引起猛烈的振动而发出巨大的声响。更准确地说，在闪电爆发的一瞬间，发出的是一种“冲击波”，它以每秒约 5 千米的速度向四面八方传播。冲击波有巨大的破坏力，可以击毁建筑物、树木，击死、击伤人畜。冲击波在向外传播的过程中，波长逐渐增加，变成了声波。

一次雷声可延续 30~40 秒，有时长达 1 分钟。为什么每次闪电后，我们能听到连续的隆隆声呢？这是声波在云层中间和地面之间，来回不断地几次反射的结果。雷声不能传播很远，一般在离闪电 20 千米外，只能隐隐约约地听到雷声。云中的放电，由于高空空气较稀薄，经常是只见闪电，不闻雷声。

### 3. 避雷针

避雷针是一种避雷装置。通常所见的避雷针由三部分组成：一根上端比较尖的金属棒，金属棒下端连接着导线，导线连在一块埋在地下的金属板上。避雷针是根据尖端放电的原理制成的，有两个作用：一是当云块接近避雷针时，避雷针可以把因静电感应带的电随时放入空中与云中的电中和，从而化剧烈的放电为缓和的多次放电，减少雷击的可能性；二是作为放电的通路，使电从避雷针的导线中流过，而不至于破坏建筑物。避雷针的装置除上述方法外，还有在平顶的高层建筑上安装环状金属圈的，它的作用与金属棒相同。

### 4. 富兰克林

富兰克林(1706—1790)是美国科学家，在电学方面有很大的贡献。他的第一个贡献是在前人的“玻璃电”和“树脂电”的基础上，发现了正电和负电及电荷守恒定律；他的第二个贡献是统一了天电和地电，发明了避雷针，彻底破除了人们对雷电的迷信。当时社会上对雷电的危害有一种恐惧心理，有人认为雷电是“毒气爆炸”，有人认为雷电是“上帝之火”。富兰克林为破除这种迷信思想，一直在思考着雷电的本质。有一天，富兰克林将几只莱顿瓶连起来做实验，以加大电容量。实验中，他的夫人丽达进来观看，一不小心碰了莱顿瓶，突然闪过一团电火，随着轰的一声巨响，丽达被电击倒在

地，不省人事。这起事故在富兰克林脑海里留下了深刻的印象，尤其是那伴随着轰鸣声的电火，使他联想起暴风雨中的雷电。他觉得很有必要把雷电“捉”下来进行研究，于是在 1752 年 7 月做了著名的用风筝捕捉天电的实验。

## 六、课后小记

### 3 电热

#### 一、课文说明

本课指导学生认识电热及其应用；在能力培养方面，属于“实验能力”和“归纳概括能力”的系列。

本课的思路是：首先指导学生认识什么是电热，然后指导学生认识电热的应用。课文分四部分：

第一部分指导学生认识什么是电热。这部分内容分为三层：

1. 通过实验感知：电流通过铁丝会发热，电流通过铜丝也会发热。
2. 在以上事实的基础上，归纳出“电流通过导体时，导体会发热”。
3. 在以上实验、思考的基础上讲解：由于电流产生的热叫做电热。

第二部分指导学生认识电热器。这部分内容分为两层：

1. 讲解电热器的原理，认识常见的电热器。关于电热器，教学时还可以结合当地的实际再补充一些。

2. 讲解使用电热器的安全注意事项，这是自然教材中关于安全用电教育的一个方面。目前，已有越来越多的电热器进入家庭，进行这方面的教育很有实用意义。

第三部分指导学生认识白炽灯。这部分内容分为两层：

1. 观察白炽灯泡的构造。白炽灯有“卡口”和“螺口”两种，教学时都应指导学生认识。从外部看，灯泡分为玻璃泡和金属壳两部分；在灯泡内部有绕成螺旋状的灯丝，灯丝连结在用金属丝制成的支架上；灯丝两端分别连在金属壳的两个接线点上（卡口灯泡的两个接线点在金属壳的顶端；螺口的两个接线点，一个在金属壳顶端，一个在金属壳旁边的螺纹上）。

2. 讲解白炽灯的原理：白炽灯也是利用电热原理，灯丝用耐高温的钨丝做成，通电后会产生很高的温度，炽热而发光。

第四部分，讲解使用其他电器时也要注意通风散热。

#### 二、目的要求

1. 通过本课教学，要求学生知道什么是电热，认识常用的电热器，知道白炽灯泡发光的原理及构造。

2. 培养学生的实验能力（会做电通过导体发热的实验）和归纳概括能力（根据实验现象归纳导体发热的原因）。

3. 向学生进行安全用电教育（正确使用电热器、白炽灯泡和其他家用电器）。

#### 三、课前准备

教师准备：

1. 分组观察、实验材料——干电池、细铁丝、细铜丝、细铝丝、卡口灯泡、螺口灯泡、卡口灯口、螺口灯口。

2. 演示材料——电炉及电热丝。

3. 挂图或投影片——电热器、卡口灯泡和螺口灯泡构造示意图。

#### 四、教学过程

## 导入新课

### 1. 谈话：

(1) 谁家有电热杯、电饭锅等电器？

(2) 为什么电热杯能把水烧开？

2. 讲述：这节课，我们就来研究这方面的问题。

## 学习新课

### 1. 指导学生认识电热

(1) 讲述：为了弄清这个问题，我们来做个实验。把铁丝的一端弯一个圈，压在电池的负极下；把铁丝的另一端按在电池的正极上（在正极与手指中间垫一块纸或布，以免烫着）；过一会儿，摸一摸铁丝，有什么感觉？

(2) 分组实验。

(3) 汇报实验结果。

(4) 讲述：换用细铜丝和细铝丝做上面的实验，结果怎样？

(5) 分组实验。

(6) 汇报实验结果。

(7) 讨论：

这三次实验的结果有什么相同点？

这三次实验的结果说明什么？

如果再换用其他金属丝做这个实验，你认为结果会怎样？

(8) 教师小结：电流通过导体时，导体会发热。这种由于电流产生的热，叫做电热。（板书课题）

### 2. 指导学生认识电热器

(1) 讲述：利用电流通过导体可以产生热的原理，可以制成各种电热器（出示电热器图或投影片），例如电烙铁、电炉、电熨斗、电烤箱、电孵化器等等。

你们知道这些电热器是干什么用的吗？

你们知道这些电热器是怎样发热的吗？里面有什么特殊的构造？

(3) 讲解：电热器的发热部分是电热丝，通常用耐高温的钨丝做成（出示电热丝）。

(4) 谈话：你还知道有什么电热器？（例如电饭锅、电炒锅、电涮锅、电热杯、电热壶、电热水器、电取暖器等。）

### 3. 指导学生认识白炽灯

(1) 讲述：常用的白炽灯也是利用电热原理制成的。白炽灯泡的构造是怎样的呢？我们来观察一下。

(2) 分组观察。

(3) 汇报观察结果：白炽灯泡由哪几部分组成？各部分是什么样的？卡口灯泡与螺口灯泡的构造有什么不同？

(4) 讲解：

（出示白炽灯泡构造示意图。）

白炽灯泡都有一个密封的玻璃泡（泡内充满不助燃的气体），玻璃泡上装有金属壳；在玻璃泡内有很细很细的、绕成螺旋状的灯丝，灯丝挂在金属支架上，灯丝的两端分别焊接在金属壳的两个接线点上。卡口灯泡的两个接线点在金属壳的顶端；螺口灯泡的两个接线点，一个在金属壳的顶端，一个在螺纹处。

灯泡内的灯丝也是用细钨丝制成的，通电后，灯丝能产生几千摄氏度的高温，炽热而发出白光。所以，人们又把这种电灯叫做白炽灯。

由于卡口灯泡、螺口灯泡构造不同，与它们连接的灯口构造也不相同。

（5）观察：卡口灯泡与螺口灯泡灯口的构造。

（6）讲解、演示：卡口灯泡、螺口灯泡与灯口连接的方法及注意事项。

（7）练习：将两种灯泡分别连接在灯口上。

#### 4. 向学生进行安全用电教育

（1）讲述：电热能为人做很多事情，但也可能造成灾害。

（2）谈话：你知道在使用各种电热器时应该注意哪些事吗？

（3）讲解：

电热器工作时一般需要很大的电流，如果电路中电流过大，就会产生很高的温度，烧毁电线或电热器，甚至引起火灾。因此，在购买和安装电热器前，一定要了解它是否符合电路的安全要求（详见参考资料）。另外，电热器要远离易燃物，使用的时间也不能过长。

其他家用电器，例如电风扇、电视机、收录机等，通电后也会发热，为了防止温度过高，使用时一定要注意通风散热，连续使用的时间不能过长。否则会损坏电器，甚至发生因电热起火事故。

#### 巩固应用

1. 讲述：这节课，我们学习了关于电热的知识，以及电热的应用。

2. 提问：

（1）什么是电热？

（2）白炽灯为什么会发出亮光？

（3）家庭使用电热器应该注意什么？

#### 布置作业

1. 观察家中有什么电热器？

2. 检查家中的电热器是否符合安全用电要求？

#### 五、参考资料

##### 电热

电流通过导体产生的热叫做电热。产生电热的多少跟电流强度的平方、导体的电阻、通电的时间成正比。电阻的大小又跟导体的种类、导体的长度

与粗细有关系；导体越细、越长，电阻越大。

各种导线所能承受的电流强度是有一定限制的，如果电流强度过大，产生的电热过多，导线就有可能被烧毁。

电热器产生电热的多少，可以看它的功率（“瓦”数）。功率大，导线通过的电流强度大，产生的电热多。所以，在购买、安装电热器时，一定要看它的功率是否符合电路的安全要求。如果功率过大，产生的电热过多，就可能烧毁电线，甚至发生火灾。

## 六、课后小记

## \*4 制作电热切割器

### 一、课文说明

本课是选学课，继《电热》之后，指导学生制作简易电热切割器。通过使用自制的电热切割器切割泡沫塑料等物体，使学生亲身体会电热的应用；在能力培养方面，属于“动手能力”的系列。

本课的思路是：先介绍什么是电热切割机，然后指导学生制作一个简易的电热切割器，最后指导学生利用自制的电热切割器切割物体。课文分三部分：

第一部分指导学生认识电热切割机的构造、原理及用途。

电热切割机是应用电热原理切割泡沫塑料等物体的装置。课本第 14 页的插图是两台工厂生产的电热切割机，其中下图台式的电热切割机更为常见。电热切割机最主要的部分是电热丝，此外还有导线、变压器（由 220V 变为 6V、9V、12V）、开关等，有的电热切割机还有调温装置（通过调节电压改变电流的大小）和工作台。

第二部分指导学生自制一个电热切割器。第 15 页的插图介绍了四种简易的电热切割器：

1. 台式：用木板、木立柱、细铁丝、导线等制成。
2. 门式：用木条、细铁丝、导线等制成。
3. 弓式：用竹片、细铁丝、导线等制成。
4. 镰刀式：用塑料钩、细铁丝、导线制成。

以上几种简易电热切割器，用 1 节或 2 节干电池，即可切割包装用的泡沫塑料板。

制作电热切割器的方法很多，课文中提供的几种方法仅供参考，教学时可以因地制宜选用方法。教学时，全班学生可以做统一的样式，也可以做不同的样式。

第三部分指导学生应用自制的电热切割器切割物体。

使用电热切割器切割物体的基本要领是：

1. 先在被切割的物体（如泡沫塑料）表面画上要切割的图案，或写上要切割的字（字要双线）。

2. 沿图或字的外缘进行切割。使用台式电热切割器切割时，切割器不动，移动被切割的物体；使用其他电热切割器切割时，被切割的物体可以不动，移动电热切割器的电热丝。复杂的图案或字，需将电热丝从被切割物体中间穿过去，掏割。

3. 电热丝绷得要紧，手的动作要稳、准。

4. 电热丝通电的部分长，温度低；通电部分短，温度高。电热丝温度越高，切割动作要越快、越准、越稳。

本课的教学重点是培养学生的动手能力，为此，一定要创造条件让学生亲自制，亲自操作。只把本课内容当作知识进行讲授，由教师进行演示，是不符合本课教学目的要求的。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，使学生了解电热切割器的原理、构造及用途。
2. 培养学生的动手能力——初步学会制作简易电热切割器，并会用它切

割字或图案。

3.培养学生认真细致的科学态度。

### 三、课前准备

1.教师准备：

(1)分组制作材料——竹片(用火烤,弯成弓状,两端打孔)、细钢丝(或铁丝)、小钉。

(2)演示材料——电热切割器。

2.学生准备：电池、泡沫塑料板。

### 四、教学过程

#### 导入新课

1.提问：什么是电热？应用电热可以做什么？

2.谈话：在商店的橱窗里，经常可以看到用泡沫塑料制成的字、图案，这些字和图案是怎样制成的？

3.讲述：这节课，我们就来学习一种切割泡沫塑料的方法。

#### 学习新课

1.认识电热切割机

(1)出示电热切割机。

(2)讲述：这是一个专门用来把泡沫塑料板切割成字或图案的装置，由支架、工作台、金属丝、导线等部分构成(根据准备的电热切割机实际情况介绍)。你们想看一看它是怎样切割泡沫塑料的吗？

(3)演示：用电热切割机切割泡沫塑料板。(最好能切割成一个简单的图案。)

(4)讨论：想一想，为什么这根金属丝能像刀一样把泡沫塑料板切开？

(5)教师小结：

同学们说得很对，它确实是应用电热原理把泡沫塑料板切开的。所以，这个装置叫做电热切割机。电热切割机有各种各样的，例如课本第14页插图中画的，就是两种外形不同的电热切割机，老师使用的这个又是一种。

电热切割机最主要的部分是固定在支架上的、用金属制成的电热丝，此外还有变压器、导线、开关等。有的电热切割机还有调温装置和工作台等。

当电热丝两端接通电源后就会发热，能够切割泡沫塑料等物体。商店橱窗中的泡沫塑料字、图案，大多是用这种方法制成的。

2.指导学生制作简易电热切割器

(1)谈话：你们想制作一个电热切割器，用它来切割字或图案吗？

(2)讲解：

老师给每个组都准备了制作简易电热切割器的材料，有弯成弓形的竹片、细钢丝、小钉、导线等，各组还带来了电池，用这些材料就可以制作一

个简易的电热切割器。制作的方法是：

将钢丝的一端打一个结，中间穿进一根铁钉；将钢丝的另一端从竹弓的两个孔穿过，使其成为竹弓的“弦”。使钢丝的一端依靠铁钉卡在竹弓的一个孔处，稍用力将竹弓压得更弯，把钢丝的另一端在竹弓的另一个孔处拴牢，松开压弓的手，钢丝便能绷紧。

选择两根导线，将导线两端的绝缘外皮剥掉（或用火烧去）。把两根导线的左端分别拧在钢丝上（隔开一段距离），右端分别接在电池的正、负极上。

通过移动导线在钢丝上拧接的位置，调节钢丝通电部分的长短，使其温度降低或升高；通过实际切割试验，确定所需的温度。

制作时，不要让钢丝扎破手指，不要把竹弓压断。调节钢丝的温度时，要用泡沫塑料试，不要用手试。

（3）分组制作。（教师巡视指导，给予适当帮助。）

（4）汇报制作结果。

（5）教师小结：表扬做得认真，做得好的学生，并把他们的作品展示。

### 3. 指导学生利用自制电热切割器切割物体

（1）讲解：下面，我们就来学习用自制的电热切割器，将泡沫塑料板切割成字或图案。操作的方法是……（同课文说明）每人都要动手切割，切割什么字或图案，由自己定。

（2）分组操作。

（3）汇报操作结果：

你切割的是什么？把它举起来给全班同学看一看。

你在切割方法方面有什么体会？例如怎样操作容易切割好？怎样操作容易切割坏？

（4）教师小结。（表扬操作认真、切割得好、善于找窍门的学生；同时说明这是一种技术性的“活儿”，只有通过认真的、反复的练习才能真正掌握。）

## 巩固应用

1. 提问：电热切割器是应用什么原理工作的？

2. 每人再切割一个字或图案。

## 布置作业

照课本第 15 页插图所提供的样式，自己制作一个电热切割器，用它切割泡沫塑料，布置教室或家中的房间。

## 五、课后小记

## 5 空气的成分

### 一、课文说明

第5、6、7、8、9课构成本册教材的“空气”教学单元。本课指导学生认识空气的成分；在能力培养方面，属于“实验能力”和“分析综合能力”的系列。

本课的基本思路是：首先通过实验，使学生知道空气中有一部分气体能支持燃烧，有一部分气体不能支持燃烧；然后在此基础上，启发学生认识空气不是一种单纯的气体，至少由两类气体组成。课文分三部分：

第一部分通过观察提出问题：为什么罩上杯子后，烛火会慢慢熄灭？是不是杯子里的空气用完了？这是本课的引入。

第二部分指导学生用实验的方法分析空气的成分。这部分内容分为三层：

1. 实验：把粘有蜡烛的玻璃片放入水槽中，点燃蜡烛，扣上杯子；过一会儿，蜡烛熄灭，水涌进杯子，占领杯子一部分空间。这说明燃烧消耗了一部分空气，但杯内仍然有空气。（如果杯内没有空气了，水会在大气压力作用下占领杯子的全部空间。）

2. 实验：将点燃的火柴伸进刚才扣蜡烛的杯里，火柴顿时熄灭。这说明剩下的气体不支持燃烧，并可进而推想燃烧用去的气体是支持燃烧的。

3. 在以上事实的基础上进行思考，得出结论：空气中至少有两种气体，一种支持燃烧，另一种不支持燃烧。思考方法是分析与综合。

第三部分在以上研究的基础上讲解空气的主要成分及其所占比例：支持燃烧的气体是氧气，约占空气体积的21%；剩下的主要是氮气，大约占空气体积的78%；此外还有少量的二氧化碳和水蒸气等。为了使更形象地理解几种气体所占的比例，课文用图说明了百分比的含义。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，使学生知道空气是由氧气、氮气、二氧化碳、水蒸气等多种气体混合而成的。

2. 培养学生的实验能力（初步学会做分析空气成分的实验）和分析综合能力（根据性质的差异，分析混合物的成分）。

### 三、课前准备

教师准备：

1. 演示实验材料——大玻璃杯、蜡烛、火柴。

2. 分组实验材料——水槽、玻璃片、蜡烛、玻璃杯、红色的水、火柴。

（以上材料，教师也应有一份，供演示指导。）

### 四、教学过程

导入新课

1. 演示实验：点燃蜡烛，用杯子罩上，观察有什么现象？（过一会儿，蜡烛慢慢熄灭。）

2. 讨论：为什么罩上杯子后，蜡烛会慢慢熄灭？你怎样解释这种现象？（学生可能说“杯子里没有空气了”。）

3. 讲述：到底杯子里有没有空气呢？蜡烛究竟为什么会灭呢？这节课我们就来研究这个问题。

## 学习新课

### 1. 指导学生通过实验分析空气的成分

#### 实验 1：燃烧要消耗一部分空气

(1) 讲述：为了弄清蜡烛罩上玻璃杯后为什么会熄灭，我们来做个实验。

实验步骤如下：

把粘有蜡烛的玻璃片放在水槽中，往水槽内倒入红色的水。水不要太多，能淹没蜡烛下部即可，倒水时不要弄湿烛心。

不点燃蜡烛，用杯子把蜡烛扣上，观察水能进入杯子吗？

(2) 分组实验。

(3) 汇报实验结果。（水一般不能进入杯子，即使进去也很少。）

(4) 讨论：为什么水不能进入杯子？（因为杯内的空间被空气占据着。）

(5) 讲述：接着实验。把杯子拿起来（注意不要弄湿烛心），点燃蜡烛，再用杯子把蜡烛扣上，观察有什么现象？

(6) 分组实验。

(7) 汇报实验结果。（蜡烛慢慢熄灭，水涌进杯子。）

(8) 讨论：

水涌进杯子的现象说明什么？（说明杯内的空气少了，“腾”出了一部分空间。）

为什么杯内空气会减少了？是空气跑走了吗？你认为这与什么有关系？为什么？（通过与前一次“不点燃蜡烛，水进不了杯子”的实验相比较，可以知道空气的减少与蜡烛的燃烧有关系。）

杯内还有没有空气？是不是都烧光了？为什么？（杯内还有空气，如果没有空气，水会涌进更多，占领杯内的全部空间。）

通过以上分析，你认为燃烧与空气有什么关系？

(9) 教师小结：通过以上分析，我们知道燃烧要消耗（或说用去）一部分空气。

(10) 填空：课本第 17 页的空白。

#### 实验 2：燃烧剩下的气体不能支持燃烧

(1) 讲述：杯内燃烧剩下的气体有什么性质呢？火在这些气体中能不能燃烧呢？为了解决这个问题，我们再接着做实验。实验的步骤是：

一只手托住玻璃片，另一只手按住杯子，倒过来放在桌上。

点燃火柴，把杯口的玻璃片掀开一个小缝儿，将燃烧着的火柴伸进杯子里，观察有什么现象？

(2) 分组实验。

(3) 汇报实验结果。（火柴的火焰顿时熄灭。）

(4) 讨论：

以上现象说明燃烧剩下的气体有什么性质？（说明这些气体不能支持燃烧。明确后，把问题的结果填写在课本第 18 页的空白中。）

进而可以知道，被烧去的气体有什么性质？（能支持燃烧。）

根据以上研究，你认为空气是一种单纯的气体吗？其中至少含有几种气体？它们各有什么性质？

（5）教师小结：通过以上研究可以知道，空气中至少有两种气体：一种气体是支持燃烧的，只有这种气体存在燃烧才能进行；另一种气体不能支持燃烧。

## 2. 指导学生认识空气的成分

（1）讲解：空气是由多种气体混合而成的。其中能支持燃烧的气体叫做氧气（板书）；不能支持燃烧的气体主要是氮气（板书），此外还有二氧化碳、水蒸气、氢气等。在空气中，这些气体的多少比例是不同的。

（2）观察：看课本第 19 页空气成分比例图。图中共有 100 个小格，表示全部空气的体积。其中蓝色格子表示氧气的体积，黄色格子表示氮气的体积，红色格子表示其他气体的体积。

（3）提问：

氧气的体积占空气体积的百分之多少？（21%，约  $\frac{1}{5}$ ）

氮气的体积占空气体积的百分之多少？（78%，约  $\frac{4}{5}$ ）

其他气体的体积占空气体积的百分之多少？

（4）讲解：组成空气的各种成分是混合在一起的，而不是彼此分割的。

## 巩固应用

1. 讲述：这节课，我们学习的是关于空气的成分（板书课题）的知识。

2. 提问：

（1）空气是由哪些气体组成的？

（2）支持燃烧的是什么气体？占空气体积的百分之多少？不支持燃烧的是什么气体？占空气体积的百分之多少？

（3）在做蜡烛燃烧的实验时，烧掉的是什么气体？剩下的是什么气体？

## 布置作业

找 3 支高矮相同的蜡烛，立在桌上，点燃；如果用大、中、小 3 个玻璃瓶分别将 3 支蜡烛扣上，哪支蜡烛先灭？哪支蜡烛后灭？为什么？亲自试一试，是不是你想的那样。

## 五、课后小记

## 6 氧气

### 一、课文说明

本课指导学生认识氧气的性质；在能力培养方面，属于“实验能力”的系列。

本课的思路是先指导学生认识氧气的性质，然后指导学生认识氧气的用途。

课文分三部分：

第一部分，制取氧气。制氧实验操作比较复杂，适宜教师演示；实验氧气的性质适宜分组实验。分组实验需要的氧气比较多，全在课上制取来不及，可以在课前制取一些存在瓶内，课上只制取二三瓶，让学生知道氧是怎样制取的即可。

第二部分指导学生通过观察实验，认识氧气的性质。这部分内容分为两层：

1. 通过观察，使学生知道氧气是无色、透明的气体。这是氧气的物理性质。

2. 通过在氧气中燃烧木炭、铁丝的实验，使学生发现：木炭在氧气中燃烧比在空气中燃烧剧烈得多；铁丝在空气中只能烧红，在氧气中却能剧烈燃烧，发出耀眼的光，并且很快被烧化。这说明氧气支持燃烧。这是氧气的最主要的化学性质——可以和很多物质发生氧化反应（燃烧是剧烈的氧化反应）。

第三部分讲解氧气的用途，包括两方面：

1. 氧气能支持燃烧，可以用来气焊、气割、炼钢（图中画的是富氧顶吹转炉炼钢）。

2. 氧气能供给人、动物呼吸。抢救缺氧的危重病人、登山、潜水、在高空飞行，都需要氧气。

关于氧气的用途，教学时还可以补充一些学生能理解的内容。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，使学生知道氧气是无色透明的气体，能支持燃烧；了解氧气的用途。

2. 培养学生的实验能力（初步学会做说明氧气的性质的实验）。

3. 使学生体会到人只有了解自然，才能更好地利用自然。

### 三、课前准备

教师准备：

1. 演示实验材料——支架（带多用夹）、酒精灯、大试管、胶塞、棉絮、细玻璃管、胶管、高锰酸钾、火柴、水槽、集气瓶、玻璃片、红色的水。

2. 分组实验材料——氧气（每组两瓶，课前制好，用玻璃片将瓶口盖严，实验前再发给学生）、酒精灯、火柴、镊子、细铁丝（可以从铁窗纱拆下，将表面的漆或锈用砂纸磨去）、木炭。

3. 挂图或投影片——氧气的用途。

### 四、教学过程

## 导入新课

### 1. 提问：

(1) 空气是由哪些气体混合而成的？

(2) 燃烧需要什么气？

2. 讲述：怎么证明氧气能支持燃烧，氧气还有什么性质，这节课我们就来研究这些问题。

## 学习新课

### 1. 制取氧气

(1) 讲解：要研究氧气的性质，必须得有氧气。在空气中，氧气是与其他气体混合在一起的，要把这些氧气分离出来，得用很复杂的方法。要得到氧气还有别的方法，在自然界中有很多物体是含有氧的（只不过这些氧不是以气体状态存在的），我们可以设法从这些物体中把氧分离出来。例如，平常用来作消毒药品的高锰酸钾（在做溶解实验时用过）里就含有氧，如果把高锰酸钾加热，就会放出氧气。下面，我们就来做用高锰酸钾制氧的实验。

(2) 演示实验：

组装仪器：照课本第 20 页的制氧图组装，边组装边讲解仪器名称及安装方法。

介绍收集氧气的方法——排水取气法。（所以用排水取气法，是因为氧气比水轻，在水中溶解度很小。）

观察制取氧气情况。（收集二三瓶即可。）

(3) 讲述：课前，老师用这种方法已为各组分别制取了两瓶氧气。现在，我把氧气发给各组，注意不要打开盖在瓶口的玻璃片，否则氧气就“飞”走了。

### 2. 指导学生认识氧气的性质

(1) 观察氧气的形态

讲述：下面，我们先来观察瓶里的这些氧气是什么样的。

分组观察。（再次提醒不要打开玻璃片。）

汇报观察结果。

教师小结：通过观察，我们知道氧气是无色、透明的气体。

填空：课本第 20 页的空白。

(2) 做氧气能支持燃烧的实验

讲解、演示：下面我们来做个实验。点燃酒精灯，用镊子夹住一块木炭在酒精灯上烧红，然后离开酒精灯的火焰；取一瓶氧气，把瓶口的玻璃片移开一个缝，用镊子夹住烧红的木炭慢慢伸进氧气瓶内（此时要用未装氧气的瓶子演示，以便提高分组实验的效果），观察会发生什么现象。

分组实验。

汇报实验结果。

讲解、演示：我们再来做个实验。把细铁丝的一端在火柴棍上绕成螺

旋形（为了加大铁丝与氧气接触的面积），在酒精灯的火焰上烧红；取另一瓶氧气，把瓶口的玻璃片移开一个缝，将烧红的细铁丝慢慢伸进氧气瓶内（用未装氧气的瓶子演示），观察有什么现象。

分组实验。

汇报实验结果。

讨论：

木炭、铁丝在氧气中的燃烧现象，与在空气中的燃烧现象有什么不同？（木炭在空气中只是烧红，放在氧气中便熊熊燃烧，发出耀眼的白光；铁丝在空气中只能烧红，在氧气中却剧烈地燃烧、火星四溅，很快烧化了。）

你怎样解释这种现象？这个事实说明氧气有什么性质？

教师小结：以上实验结果表明，氧气确实能支持燃烧，这是氧气最重要的性质。

填空：课本第 21 页的空白。

（3）总结氧气的性质：

提问：现在你知道氧气有哪些性质？

教师小结：氧气是无色透明的气体，能支持燃烧。

3. 指导学生认识氧气的用途

（1）谈话：我们已经知道了氧气的性质，你知道氧气有什么用途吗？

（2）出示挂图或投影片：氧气的用途。

（3）讲解：

由于氧气能支持燃烧，所以物体在纯氧中燃烧非常剧烈，可以产生很高的温度。这在生产中有很大的用途。例如：在车间、工地上，经常可以看到用气焊的方法切割、焊接金属。所谓气焊就是把电石气跟氧气混合燃烧，燃烧时温度很高，可以把铁等金属熔化，使其焊接。在炼钢时，把氧气吹进炼钢炉，可以提高炉内的温度，使钢炼得又快又好。现代火箭装有液态的氧，使火箭的燃料燃烧时能产生很高的温度，喷出猛烈的气体，推动火箭在没有氧气的宇宙空间飞行。

另外，氧气能供给人、动物呼吸，是人和动物的生命不可缺少的气体。所以，在抢救因缺氧而病重的人时必须给他们输氧；潜水员在潜水时，登山运动员在攀登高山时，飞行员在高空飞行时，宇航员在宇宙空间飞行时，由于这些地方氧气稀少或没有氧气，必须携带氧气。

生产中和医疗中用的氧气，有的是从空气中分离出来的，有的是从水中分离出来的，有专门的工厂生产，供给各个部门使用。

## 巩固应用

1. 讲述：这节课我们学习了关于氧气的性质的知识。

2. 提问：

（1）氧气有哪些性质？

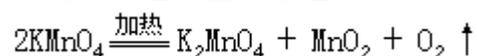
（2）凡是有氧气瓶的地方，大多有“禁止吸烟”的标志。这是为什么？

## 布置作业

如果附近的工厂或工地有进行气焊作业的，观察气焊的过程。

## 五、参考资料

### 1. 制氧实验反应的原理



### 2. 制氧实验的操作

(1) 用药匙往试管内装进大约 $\frac{1}{4}$ 容积的高锰酸钾（或氯酸钾与二氧化锰的混合物，它们的量为3:1）。在试管口处放一团棉絮（防止高锰酸钾通过导管进入集气瓶），把带有导管的胶塞塞住管口，勿使漏气。将试管固定在支架上，管口稍向下倾，将导管伸入水槽。

(2) 将装满水的集气瓶倒扣在水槽中。

(3) 点燃酒精灯，先使试管管壁均匀受热，然后对高锰酸钾所在部位集中加热，可见导管口冒出气泡。最初排出的是管内的空气，先不要收集。

(4) 稍过一会儿，将导管伸入集气瓶口下，氧气便进入瓶中，瓶内水则被排出。

(5) 待集气瓶内的水排出约 $\frac{4}{5}$ 时，移开导管，用玻璃片在水下盖住瓶口，小心地把瓶子移出水槽。

(6) 照上述步骤再制取几瓶氧气。当准备停止制氧时或见管口排气变得缓慢时（说明分解反应即将结束），应先从水槽中取出导管，再熄灭酒精灯，否则水会进入试管内，使热试管因急剧受冷收缩而破裂。

## 六、课后小记

## 7 二氧化碳

### 一、课文说明

本课指导学生认识二氧化碳的性质；在能力培养方面，属于“实验能力”的系列。

本课的思路是：先指导学生认识二氧化碳的性质，然后讲解二氧化碳的用途。课文分三部分：

第一部分，制取二氧化碳。这个实验操作比较简单，应尽可能让学生分组制取。使用的药品可以根据当地的情况决定，碳酸盐可以用食碱的粉末，也可以用苏打、石灰石粉末；醋酸要选比较浓的，教师制取时可以用盐酸。由于二氧化碳溶解于水，所以收集二氧化碳不能用排水取气法；由于二氧化碳比空气重，收集时可以用向上排气取气法。

第二部分指导学生认识二氧化碳的性质。这部分内容分为三层：

1. 通过观察，使学生知道二氧化碳是无色透明的气体。

2. 将二氧化碳沿烧杯内壁倒进烧杯里，烧杯里燃烧着的蜡烛会熄灭，这说明二氧化碳不支持燃烧；矮蜡烛先灭，高蜡烛后灭，这说明二氧化碳比空气重。（因为杯中有空气，二氧化碳又是从杯口倒入的，只有比空气重才能排开空气，先到达底部。）

3. 把澄清的石灰水倒进装有二氧化碳的瓶里，摇晃之后，清石灰水会变浑浊。这说明二氧化碳可以使清石灰水变浑浊，这是二氧化碳的特性，可以根据这个性质鉴别二氧化碳。

第三部分讲解二氧化碳的用途。包括三方面：

1. 利用二氧化碳不能支持燃烧的性质灭火。

2. 利用固体二氧化碳（干冰）作制冷剂，用在人工降雨、冷藏物品、制造舞台上的烟雾等。

3. 在汽水、啤酒中加二氧化碳，制作清凉饮料。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，要求学生知道二氧化碳是无色透明的气体，比空气重，不支持燃烧，能使澄清的石灰水变浑浊；了解二氧化碳的用途。

2. 培养学生的实验能力（初步学会做说明二氧化碳性质的实验）和推理能力（根据已有知识和实验中的现象，推想二氧化碳的性质）。

3. 使学生体会到人只有了解自然，才能更好地利用自然。

### 三、课前准备

教师准备：

1. 分组实验材料——平底烧瓶（或大广口瓶）、带玻璃管和胶管的胶塞、食碱粉末（即碳酸钠）、醋（盛在瓶内）、集气瓶、玻璃片、大烧杯、蜡烛（一高一矮）、火柴、清石灰水（将石灰粉末加水、搅拌、沉淀，取上层澄清的溶液，放进瓶里，盖严，贴上标签）。

2. 通过实验，确定制取二氧化碳实验用的碱和醋的数量。

3. 自制泡沫灭火器（详见参考资料）。

4. 挂图或投影片——泡沫灭火器的构造及用法。

## 四、教学过程

### 导入新课

#### 1. 提问：

- (1) 上节课我们学习了关于氧气的知识。氧气有什么性质？
- (2) 空气中除了氧气以外，还有什么气体？

#### 2. 讲述：这节课，我们来研究二氧化碳的性质。

### 学习新课

#### 1. 制取二氧化碳

##### (1) 讲解、演示：

要了解二氧化碳的性质必须有二氧化碳。我们已经知道，空气中的二氧化碳含量很少，要把它从空气中分离出来很困难。人们在实验中发现，把某些酸和碱放在一起，它们会发生反应，放出二氧化碳。这节课，我们就用这种方法制取二氧化碳。

制取的方法是：在瓶子里放一些碱的粉末，往瓶里倒一些醋，可以看到醋与碱发生反应，冒出气泡，这就是二氧化碳；立即用带导管的塞子把瓶口盖严，将导管的另一端伸入集气瓶底，一会儿就能收集一瓶二氧化碳。如果看到瓶内不冒泡了，可以把瓶子摇一摇；摇也不冒泡了，就需要再加些碱或醋（一般是开始多放些碱，醋可以陆续加入）。每组收集两瓶，瓶口用玻璃片盖严。

##### (2) 分组实验。（教师巡视指导）

##### (3) 教师小结。（总结学生实验操作情况。）

#### 2. 指导学生研究二氧化碳的性质

##### (1) 观察二氧化碳的形态

讲述：我们先来观察一下，瓶内的二氧化碳是什么样的。

分组观察。

汇报观察结果。

教师小结：二氧化碳是无色、透明的气体。

填空：课本第 23 页的空白。

##### (2) 做说明二氧化碳不能支持燃烧、比空气重的实验

讲解、演示：为了了解二氧化碳的性质，我们来做个实验。在烧杯里放两根点燃的蜡烛，一高一矮，将一瓶二氧化碳，像倒水一样沿烧杯内壁慢慢往烧杯里倒，注意不要倒在蜡烛的火焰上，观察有什么现象发生。

分组实验。

汇报实验结果。（蜡烛是否熄灭，哪支先灭。）

讨论：

将二氧化碳倒入烧杯内，燃烧的蜡烛熄灭了，这说明什么？（二氧化碳不支持燃烧。）

矮的蜡烛先灭，高的蜡烛后灭，你怎样解释这种现象？（二氧化碳是自下而上慢慢充满烧杯的。）

倒二氧化碳前，烧杯内除蜡烛外，还有什么物体？（空气）

杯内有空气占据着空间，而又能把二氧化碳倒进去，并且把空气挤走。这说明二氧化碳有什么性质？（比空气重）你是怎样想的？

教师小结：通过这个实验可以说明二氧化碳有两个性质：一是二氧化碳不能支持燃烧，二是二氧化碳比空气重。只有比空气重，才能像往杯内倒水一样（演示一下），自下而上把空气排走，充满杯子；如果比空气轻，就倒不进去，就像不能把空气倒进装满水的杯子一样。

填空：课本第 24 页中部的空白。

### （3）观察二氧化碳与石灰水的反应

讲述：我们再来做个实验。每组都有一瓶澄清的石灰水，把澄清的石灰水分别倒进装有空气的瓶内和装有二氧化碳的瓶内，摇一摇，观察有什么现象？

分组实验。

汇报实验结果。（装空气的瓶子里的石灰水依然澄清，装二氧化碳的瓶子里的石灰水变浑浊。）

讨论：以上实验说明二氧化碳有什么性质？

教师小结：实验结果说明二氧化碳可以使澄清的石灰水变浑浊。（空气中虽然也有二氧化碳，但含量太少，在短时间内不会使石灰水变浑。）这是二氧化碳的特性，可以根据这个性质鉴别二氧化碳。

填空：课本第 24 页下部的空白。

### （4）总结二氧化碳的性质

提问：通过以上观察实验，我们知道二氧化碳有哪些性质？

### 3. 了解二氧化碳的用途

（1）谈话：根据二氧化碳的性质，你推想二氧化碳有什么用途？

（2）讲解：根据二氧化碳不能支持燃烧的性质，可以用它来灭火，泡沫灭火器就是根据这个道理制成的。（出示泡沫灭火器的构造、用法图）在泡沫灭火器内，分别装着酸性的和碱性的液体，不混在一起；灭火时，将泡沫灭火器倒过来，这两种液体就会混合，发生剧烈反应，产生大量的二氧化碳及泡沫从喷嘴喷出，覆盖在火焰上，使火熄灭。

（3）演示：用自制泡沫灭火器灭火。（此内容可根据教学准备情况选用。）

二氧化碳除用于灭火，还有其他用途。例如把汽水、啤酒等饮料的瓶盖打开时，会看到从这些饮料中冒出很多气泡，这些气泡就是二氧化碳。把二氧化碳充进饮料中，会使人在炎热的天气里饮用后感到凉爽。

把二氧化碳冷却成固体，还有很多用途。固体的二氧化碳叫做干冰。干冰可以直接变成气体，在变成气体过程中吸收大量的热，使周围空气温度降低，人们利用这个原理可以做很多事情。例如：用干冰冷藏食品和药品；用飞机把干冰撒在云层中，使云里的小水滴或小冰晶迅速增大，成为雨滴下落，进行人工降雨。另外，干冰在迅速变成气体时会呈雾状，用它在舞台上制造烟雾，非常好看。

二氧化碳在工业上还有很多用途，例如制造碱，就要用二氧化碳做原料。

另外，我们曾经学过，二氧化碳是植物进行光合作用的原料。从这方面说，没有二氧化碳绿色植物就不能生存，人和动物就没有食物，也无法生存。

### 巩固应用

1. 提问：二氧化碳有什么性质？

2. 讨论：人们在实践中发现，在比较深的菜窖或白薯窖中，常会积存较多的二氧化碳，如果人冒然进去，由于缺氧，会晕倒在里面。怎样防止这种事故呢？为什么？（由于氧气支持燃烧、二氧化碳不支持燃烧，所以在下去之前，可以先用点燃的蜡烛或灯火试一试。如果烛火或灯火不熄灭，可以下去；如果烛火或灯火熄灭了，就不要下去，敞开窖口，通风换气一段时间再下去。）

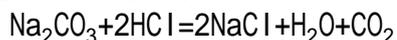
布置作业

自制一个泡沫灭火器。（自愿完成）

## 五、参考资料

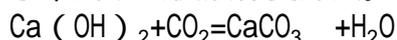
1. 制取二氧化碳实验的原理

制取二氧化碳的化学反应一般是碳酸盐与酸的反应，以碳酸钠与盐酸的反应为例，反应式如下：



2. 二氧化碳与石灰水的反应

石灰水即氢氧化钙溶液，与二氧化碳反应后生成碳酸钙和水。由于碳酸钙不溶于水，所以会使液体变浑浊。反应式如下：



3. 自制泡沫灭火器

材料：大广口瓶、带喷嘴的胶塞、长试管、碱溶液、明矾溶液（明矾溶于水后显酸性）、细木条（比试管长）。

步骤：

（1）在大广口瓶内放多半瓶碱溶液，液体的深度不要超过试管长度。

（2）在试管内装入明矾溶液，把试管小心放进溶液中，不使其倾倒。（如瓶直径较大，可在试管中插进一根细木条，靠木条支在瓶的内壁上。）

（3）把带喷嘴的胶塞塞紧瓶口。

使用：

（1）在铁盒里点燃一堆纸。

（2）把自制的灭火器倒过来，使喷嘴对着火，喷出的泡沫很快将火覆盖，熄灭。

注意：

实验前一定要检查喷嘴是否通畅，如喷嘴堵塞，反应生成的气体很多，压力过大，瓶子有炸破的危险。

## 六、课后小记

## 8 燃烧和灭火

### 一、课文说明

本课继《氧气》、《二氧化碳》之后，指导学生认识燃烧的条件和灭火的方法；在能力培养方面，属于“分析综合能力”的系列。

本课的思路是：先指导学生认识燃烧的条件，然后研究灭火的方法。课文分四部分：

第一部分指导学生认识燃烧的条件，这部分内容分为五层：

1. 通过复习旧知识，使学生知道燃烧需要氧气，并进一步提出问题，燃烧还需要什么条件。

2. 根据已有经验进行研讨，使学生知道燃烧需要可燃物。

3. 通过实验，使学生知道燃烧需要一定的温度。（火柴虽然是可燃物，放在铁片上并不马上燃烧，要等把铁片加热到一定温度，火柴才燃烧。）

4. 通过讨论炉火（或柴灶）的燃烧问题，使学生体会到，燃烧的三个条件缺一不可。

5. 在以上研究的基础上得出结论：燃烧需要氧气、可燃物和一定的温度。只有这三个条件同时具备时，燃烧才会发生；缺少了三个条件中的任何一个，燃烧就不会发生，正在燃烧的可燃物就会熄灭。这个结论是对前四层研究的综合，教学时应启发学生自己进行综合，得出结论。

第二部分指导学生认识燃烧与人的利害关系——既能为人提供所需的热能，又能造成火灾，危及人畜生命，造成财产损失。这个观点体现了辩证的观点。这部分内容具有承上启下的作用，借此导入怎样灭火和预防火灾。

第三部分指导学生认识灭火的方法。课文以图的形式，启发学生认识几种常用的灭火方法：

1. 用水浇：可以降低可燃物的温度，水受热产生的水蒸气还具有隔绝空气的作用。（左上图）

2. 用砂盖：利用砂隔绝空气。（右上图）

3. 用灭火器喷射：喷出的泡沫或粉末，覆盖在可燃物上，可以隔绝空气。（右下图）

4. 煤气着火要立即关闭煤气闸门：这样可以断绝可燃物的来源。（左下图）

5. 油锅着火立即用锅盖盖严：这样可以隔绝空气，使油火熄灭。（中图）

教学时，还可以补充一些方法，例如电器着火要立即切断电源。无论哪种方法，都要学生明白其理由。此外还要讲解一些灭火的注意事项，例如电器着火、油类着火，不能用水浇，只能用水浇，只能用水浇，只能用水浇。

第四部分，结合少年儿童生活的特点，向学生进行防火安全教育。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，要求学生理解燃烧的条件和灭火的方法。

2. 培养学生的分析综合能力（通过对多种燃烧现象的分析与综合，认识燃烧的条件）和推理能力（应用燃烧的条件解释灭火的方法）。

3. 使学生体会到：人只有掌握了自然规律，才能很好地利用自然和改造自然。

4. 向学生进行防火安全教育（具有安全用火的意识，学习简单的灭火技

能)。

### 三、课前准备

#### 教师准备

1. 分组实验材料——酒精灯、铁片、试管夹、火柴。
2. 挂图或投影片——灭火的方法。

### 四、教学过程

#### 导入新课

##### 1. 提问：

- (1) 氧气有什么性质？
- (2) 二氧化碳有什么性质？

##### 2. 谈话：

(1) 在前两节课里，我们反复谈到燃烧。燃烧是一种常见的现象，这种现象的发生需要什么条件？(学生很快会想到需要氧气。)

(2) 氧气确实是燃烧必须具备的条件，但是只有氧气能燃烧吗？装在瓶子里的氧气并不燃烧，可见燃烧还需要其他条件。那么燃烧还需要什么条件呢？

##### 3. 讲述：这节课，我们就先来研究关于燃烧的条件这个问题。

#### 学习新课

##### 1. 指导学生认识燃烧的条件

###### (1) 认识燃烧需要可燃物

###### 讨论：

根据你的经验和想法说一说，除了氧气外，燃烧还需要哪些条件？

是不是所有的物体都能燃烧？哪些物体能燃烧？哪些物体不能燃烧？

没有可燃的物体，燃烧能进行吗？

讲解：可以燃烧的物体叫做可燃物，可燃物是燃烧必须具备的第二个条件。

###### (2) 认识燃烧需要一定的温度

###### 讨论：

有了氧气与可燃物，是不是就能发生燃烧现象？例如空气中有氧气，放在空气中的火柴能燃烧吗？(学生回答后强调，即使把火柴放在纯氧中也不会燃烧。)

怎样才能让火柴燃烧起来？(用火点燃或在火柴盒上摩擦)摩擦起什么作用？(摩擦可以提高火柴的温度)以上事实说明燃烧需要什么条件？(一定的温度)

讲解：为了更好地说明燃烧需要一定的温度，我们来做个实验。取一根火柴，不用火点燃，也不摩擦，把它放在铁片上，用试管夹夹住铁片在酒精灯上加热，观察有什么现象？

###### 分组实验。

汇报实验结果。

讨论：实验结果说明什么？

教师小结：

把火柴放在铁片上，它并不马上燃烧，而是被加热到一定程度，它才燃烧。可见燃烧必须达到一定的温度才能进行，这是燃烧必须具备的第三个条件。

各种可燃物燃烧所需的温度是不同的，例如汽油、酒精、纸、棉絮、木材燃烧需要的温度较低，煤块燃烧需要的温度较高。在比较低的温度时就能燃烧的物体叫做易燃物。

### (3) 综合认识燃烧的三个条件

提问：现在你知道燃烧需要哪些条件？

讨论：这三个条件是否是燃烧必须具备的呢？我们还可以结合炉火的燃烧来分析一下：

如果不继续往炉里添煤，炉火能继续燃烧吗？为什么？（不能，因为缺少可燃物。）

如果把炉门关得严严的，一点气儿也不通，炉火还能继续燃烧吗？为什么？（不能，因为缺少氧气。）

如果把炉里正在燃烧的煤夹出来，煤还能继续燃烧吗？为什么？（不能，因为炉外温度低，达不到煤燃烧所需的温度。）

讲解：通过以上分析可以知道，我们总结的燃烧所需要的三个条件是正确的，而且只有这三个条件同时具备时燃烧才会发生；缺少了三个条件中的任何一个，燃烧就不会发生，正在燃烧的可燃物就会熄灭。

填空：课本第 27 页的空白。

## 2. 指导学生认识燃烧与人的关系

### (1) 讨论：

我们所以要研究燃烧的条件，是为了更好地掌握燃烧的规律，因为燃烧与人有密切的关系。那么燃烧与人有什么关系呢？

我们掌握了燃烧的条件有什么用呢？

(2) 教师小结：燃烧有对人有利的一面，例如做饭、取暖，在工业上高温加热、炼钢等，都需要燃烧产生的热能。燃烧也有对人有害的一面，火灾会烧毁财物，危及人的生命，造成巨大的损失。我们掌握了燃烧的规律，在需要燃烧的时候，就要努力创造燃烧所需的三个条件；在不需要火和灭火时，就要设法破坏燃烧所需要的条件。

## 3. 指导学生认识灭火的方法及原理

(1) 讲述：下面我们就来学习关于灭火的知识。

(出示灭火方法图。)

### (2) 讨论：

人们有哪些灭火的方法？为什么这些方法能灭火？

炒菜时，有时锅里的油自己会燃烧起来，这是怎么回事？怎样把锅里的油火扑灭？为什么用这种方法能灭火？往锅里倒水行不行？为什么？

如果厨房里的煤气着火了，首先应该做什么？为什么？

如果电线或电器着火了，首先应该做什么？为什么？往电线或电器上喷水行不行？为什么？

(3) 教师小结：我们掌握了灭火的原理和方法，才能在发生火灾时迅速

将火熄灭。如果家里不小心着了火，一定要冷静，千万不能慌乱，要根据着火物体和原因正确地选择灭火方法。如果火势比较大，要赶快拨“119”电话报警。

#### 4. 向学生进行防火教育

(1) 讲述：引起火灾的原因很多，其中有很多是由于麻痹和不慎引起的，还有的是由于小朋友玩火引起的。

(2) 讨论：

在生活中，哪些做法容易引起火灾？

小朋友的哪些游戏或活动容易引起火灾？

我们应该怎样预防火灾？

(3) 教师小结：预防火灾，人人有责。我们要提高警惕，不要玩火；在城市内，禁止燃放鞭炮；在农村，不要在草堆和其他易燃物附近燃放鞭炮；不要在火炉旁烤东西，不要使易燃物离炉灶太近；煤气灶用过要及时关闭闸门。总之，要时时提高警惕，事事按照安全用火的要求办。只有这样，才能预防火灾。

#### 巩固应用

1. 讲述：这节课我们学习了燃烧的条件和灭火的方法。

2. 提问：

(1) 燃烧必须具备哪些条件？

(2) 要使燃烧进行得好，应该怎么办？

(3) 要使火熄灭应该怎么办？用什么方法降低燃烧物的温度？用什么方法隔绝空气？

(4) 在草原上救火，有时用这样的方法：在大火周围迅速割掉一圈草，就能使火熄灭。这是怎么回事？

#### 布置作业

调查灭火器的种类及其用法。（同时教育学生：学校和公共场所的灭火器，平时是不准动的。）

#### 五、课后小记

## 9 空气的污染和保护

### 一、课文说明

本课指导学生认识空气的污染和保护；在能力培养方面，属于“观察能力”和“分析综合能力”的系列。

本课的思路是：先讲解有关空气污染的知识，然后指导学生对当地的空气污染情况进行考察，最后讲解防止空气污染的方法，向学生进行保护空气环境的教育。课文分三部分：

第一部分讲解有关空气污染的知识。这部分内容分为三层：

1. 空气污染的含义。如果空气中除了正常成分外，增加了很多对人、动物、植物有害的物质，就说空气被污染了。

2. 空气污染的原因。通过观看空气污染的插图和研讨，使学生知道：工厂排放的烟尘废气，汽车、飞机、轮船排放的废气，居民炉灶排放的烟尘废气，含有很多有害物质（详见参考资料），是空气的主要污染源。

3. 空气污染的危害。其中包括对人体的危害和对植物、建筑物的危害。

第二部分指导学生对当地空气进行调查，是否受到了污染和污染的程度。这项活动是很必要的，环境教育只有紧密联系当地实际才有意义。对空气污染的考察比较难，课文中提出了三个考察项目，教学时还可以根据当地实际情况，补充一些学生力所能及的方法。

第三部分讲解防治空气污染的方法，向学生进行保护空气环境的教育。这部分内容比较抽象，教学时需要进行深入浅出的讲解。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，使学生了解空气污染的含义、原因、危害，以及防治空气污染的方法。

2. 培养学生的观察能力（用简易的方法考察当地空气污染情况）和分析综合能力（运用分析的方法，认识空气污染的原因）。

3. 向学生进行保护空气环境的教育。

### 三、课前准备

教师准备：

1. 挂图或投影片——空气污染的原因和危害。

2. 考察当地空气污染情况，以便布置和指导学生的考察工作。

### 四、教学过程

导入新课

提问：

1. 空气是由哪些气体组成的？氧气占多少？氮气占多少？其他气体占多少？

2. 空气与我们有什么关系？

学习新课

### 1. 指导学生认识空气污染的含义

讲述：我们已经知道空气是由氧气、氮气等气体组成的。如果空气中除了正常成分外，增加了很多对人、动物、植物有害的物质，我们就说空气被污染了。

### 2. 指导学生认识空气污染的原因

(出示空气污染图。)

(1) 讨论：什么可以污染空气？

(2) 讲解：工厂排放的烟尘废气，汽车、飞机、轮船排放的废气，居民炉灶排放的烟尘废气，含有很多有害物质，是空气的主要污染源。

### 3. 指导学生认识空气污染的危害

(1) 讨论：空气污染有什么危害？

(2) 讲解：

空气污染对人的危害很大。烟尘、废气中的有害物质能刺激人的眼睛，使眼睛发炎、疼痛；这些有害物质还能刺激人的气管、肺，使人咳嗽、气喘，甚至得肺癌。

空气污染对农作物、树木的危害也很大。例如废气中的二氧化硫等有害气体，能使农作物、树的叶子变黄、枯萎、脱落。二氧化硫与云中的雨滴化合会形成酸雨，使大片农作物、森林死亡。

空气的污染对建筑物也有危害。烟尘会使建筑物变黑，酸雨能腐蚀建筑物，使其一层层剥落、损坏。

### 4. 指导学生认识防治空气污染的方法

(1) 谈话：通过以上学习，我们知道空气污染危害很大，必须设法防治。你知道怎样预防和治理空气污染吗？

(2) 讲解：

清洁的空气是人类生存的重要条件。为了保护空气不受污染，国家颁布了《环境保护法》。环境保护法规定：

工厂必须注意消烟除尘，废气要经过处理才能排放到空气中去；城市要适当控制汽车的数量，改进汽车发动机，减少废气的排放；冬季要实行集中供暖，代替千家万户的炉灶，以减少烟尘和有害气体的排放。

另外，要大量植树造林，树叶能吸附空气中的灰尘，有些树叶有监测空气污染的作用。

为了防止空气污染，还要注意搞好环境卫生，不乱倒垃圾，不随地吐痰，不在公共场所吸烟。

## 巩固应用

1. 讲述：这节课，我们学习了有关空气污染和保护的知识。

2. 提问：

(1) 什么叫空气污染？

(2) 空气污染的主要原因是什么？

(3) 空气污染有什么危害？

(4) 怎样保护空气不受污染？

3. 讲述：通过以上学习，我们知道清洁的空气是人赖以生存的条件。因

此，每个人都有保护空气不受污染的责任，每个人都要关心周围的空气是否受到了污染。为此，我们应该对咱们这个地区的空气是否受到污染进行考察。考察的方法是：

(1)数一数，学校、家附近有多少工厂的烟囱，冒出的烟是什么颜色的？闻一闻，工厂附近有没有难闻的气味？

(2)数一数，学校、家附近的街道或公路上，10分钟内大约过多少汽车、拖拉机？它们排放的烟尘多吗？

(3)在房顶或窗台上固定一张白纸，观察一天内落下多少灰尘？

(4)如果你们那个地方是用煤火做饭、取暖，数一数，附近有多少烟囱？冒的烟是什么颜色的？

.....

把考察的结果记录下来。

布置作业

考察当地空气污染情况。

## 五、参考资料

### 1.大气污染的概念

大气是由一定比例的氮、氧、二氧化碳、水蒸气和固体杂质微粒组成的混和物。就干洁空气而言，按体积计算，在标准状态下，氮气占 78.08%，氧气占 20.94%，氩气占 0.93%，二氧化碳占 0.03%，而其他气体的体积则是微乎其微的。各种自然变化往往会引起大气成分的变化。例如，火山爆发时有大量的粉尘和二氧化碳等气体喷射到大气中，造成火山喷发地区烟雾弥漫，毒气熏人；雷电等自然原因引起的森林大面积火灾也会增加二氧化碳和烟粒的含量等等。一般来说，这种自然变化是局部的，短时间的。随着现代工业和交通运输的发展，向大气中持续排放的物质数量越来越多，种类越来越复杂，引起大气成分发生急剧的变化。当大气正常成分之外的物质达到对人类健康、动植物生长以及气象气候产生危害的时候，我们就说大气受了污染。

### 2.大气的主要污染源和污染物

大气污染源就是大气污染物的来源，主要有以下三个：

(1)工业：工业是大气污染的一个重要来源。工业排放到大气中的污染物种类繁多，性质复杂，有烟尘、硫的氧化物、氮的氧化物、有机化合物、卤化物、碳化合物等。其中有的是烟尘，有的是气体。

(2)生活炉灶与采暖锅炉：城市中大量民用生活炉灶和采暖锅炉需要消耗大量煤炭，煤炭在燃烧过程中要释放大量的灰尘、二氧化硫、二氧化碳、一氧化碳等有害物质污染大气。特别是在冬季采暖时，往往使污染地区烟雾弥漫，呛得人咳嗽，这也是一种不容忽视的污染源。

(3)交通运输：汽车、火车、飞机、轮船是当代的主要运输工具，它们烧煤或石油产生的废气也是重要的污染物。特别是城市中的汽车，量大而集中，排放的污染物能直接侵袭人的呼吸器官，对城市的空气污染很严重，成为大城市空气的主要污染源之一。汽车排放的废气主要有一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物和碳氢化合物等，前三种物质危害性很大。

### 3. 大气污染的危害

大气污染的危害主要有以下几个方面：

(1) 对人体健康的危害：人需要呼吸空气以维持生命。一个成年人每天呼吸大约 2 万多次，吸入空气达 15~20 立方米。因此，被污染了的空气对人体健康有直接的影响。

大气污染物对人体的危害是多方面的，主要表现是呼吸道疾病与生理机能障碍，以及眼鼻等粘膜组织受到刺激而患病。

比如，1952 年 12 月 5~8 日英国伦敦发生的煤烟雾事件死亡 4000 人。人们把这个灾难的烟雾称为“杀人的烟雾”。据分析，这是因为那几天伦敦无风有雾，工厂烟囱和居民取暖排出的废气烟尘弥漫在伦敦市区经久不散，烟尘最高浓度达 4.46 毫克/米<sup>3</sup>，二氧化硫的日平均浓度竟达到 3.83 毫升/米<sup>3</sup>。二氧化硫经过某种化学反应，生成硫酸液沫附着在烟尘上或凝聚在雾滴上，随呼吸进入器官，使人发病或加速慢性病患者的死亡。

由上例可知，大气中污染物的浓度很高时，会造成急性污染中毒，或使病状恶化，甚至在几天内夺去几千人的生命。其实，即使大气中污染物浓度不高，但人体成年累月呼吸这种污染了的空气，也会引起慢性支气管炎、支气管哮喘、肺气肿及肺癌等疾病。

(2) 对植物的危害：大气污染物，尤其是二氧化硫、氟化物等对植物的危害是十分严重的。当污染物浓度很高时，会对植物产生急性危害，使植物叶表面产生伤斑，或者直接使叶枯萎脱落；当污染物浓度不高时，会对植物产生慢性危害，使植物叶片褪绿，或者表面上看不见什么危害症状，但植物的生理机能已受到了影响，造成植物产量下降，品质变坏。

(3) 对天气和气候的影响：大气污染物对天气和气候的影响是十分显著的，可以从以下几个方面加以说明：

减少到达地面的太阳辐射量：从工厂、发电站、汽车、家庭取暖设备向大气中排放的大量烟尘微粒，使空气变得非常浑浊，遮挡了阳光，使得到达地面的太阳辐射量减少。据观测统计，在大工业城市烟雾不散的日子里，太阳光直接照射到地面的量比没有烟雾的日子减少近 40%。大气污染严重的城市，天天如此，就会导致人和动植物因缺乏阳光而生长发育不好。

增加大气降水量：从大工业城市排出来的微粒，其中有很多具有水气凝结核的作用。因此，当大气中有其他一些降水条件与之配合的时候，就会出现降水天气。在大工业城市的下风地区，降水量更多。

下酸雨：有时候，从天空落下的雨水中含有硫酸。这种酸雨是大气中的污染物二氧化硫经过氧化形成硫酸，随自然界的降水下落形成的。硫酸雨能使大片森林和农作物毁坏，能使纸品、纺织品、皮革制品等腐蚀破碎，能使金属的防锈涂料变质而降低保护作用，还会腐蚀、污染建筑物。

增高大气温度：在大工业城市上空，由于有大量废热排放到空中，因此，近地面空气的温度比四周郊区要高一些。这种现象在气象学中称做“热岛效应”。

对全球气候的影响：近年来，人们逐渐注意到大气污染对全球气候变化的影响问题。经过研究，人们认为在有可能引起气候变化的各种大气污染物中，二氧化碳具有重大的作用。从地球上无数烟囱和其他种种废气管道排放到大气中的大量二氧化碳，约有 50% 留在大气里。二氧化碳能吸收来自地面的长波辐射，使近地面层空气温度增高，这叫做“温室效应”。经粗略

估算，如果大气中二氧化碳含量增加 25%，近地面气温可以增加 0.5~2 。如果增加 100%，近地面温度可以增高 1.5~6 。有的专家认为，大气中的二氧化碳含量照现在的速度增加下去，若干年后会使得南北极的冰融化，导致全球的气候异常。

#### 4. 大气污染的防治

大气污染的防治措施很多，但最根本的一条是减少污染源。一般采用以下几种措施：

(1) 工业合理布局：这是解决大气污染的重要措施。工厂不宜过分集中，以减少一个地区内污染物的排放量。另外，还应把有原料供应关系的化工厂放在一起，通过对废气的综合利用，减少废气排放量。

(2) 区域采暖和集中供热：分散于千家万户的炉灶和市内密如树林的矮烟囱，是煤烟粉尘污染的主要污染源。采取区域采暖和集中供热的方法，即用设立在郊外的几个大的、具有高效率除尘设备的热电厂代替千家万户的炉灶，是消除煤烟的一项重要措施。

(3) 减少交通废气的污染：减少汽车废气污染，关键在于改进发动机的燃烧设计和提高汽油的燃烧质量，使油得到充分的燃烧，从而减少有害废气。

(4) 改变燃料构成：实行自煤向燃气的转换，同时加紧研究和开辟其他新的能源，如太阳能、氢燃料、地热等。这样，可以大大减轻烟尘的污染。

(5) 绿化造林：茂密的林丛能降低风速，使空气中携带的大粒灰尘下降。树叶表面粗糙不平，有的有绒毛，有的能分泌粘液和油脂，因此能吸附大量飘尘。蒙尘的叶子经雨水冲洗后，能继续吸附飘尘。如此往复拦阻和吸附尘埃，能使空气得到净化。

## 六、课后小记

## 10 日晷和圭表

### 一、课文说明

第 10、11、12 课构成本册教材的“宇宙”教学单元。本课指导学生认识我国古代的测时仪器——日晷和圭表；在能力培养方面，属于“观察能力”和“归纳概括能力”的系列。

本课首先指导学生认识比较容易理解的日晷，然后再认识圭表。在讲解日晷和圭表时，都是先结合学生已有知识或经验，使学生了解与日晷、圭表有关的知识，然后再讲解日晷和圭表的构造、作用。课文分三部分：

第一部分指导学生认识日晷。这部分内容分为三层：

1. 复习已有知识：一天中，太阳在天空中是自东向西移动的，阳光下物体的影子是自西向东移动的。这是理解日晷原理所必需的基础知识，也是本课的引入。

2. 讲解日晷的原理：一天中，阳光下物体影子移动的角度是有规律的，人们根据这个规律制作了计时的仪器——日晷。

3. 讲解日晷的构造与计时方法。日晷的种类很多，图中是保存在北京故宫中清代的赤道日晷。

第二部分指导学生认识圭表。这部分内容分为两层：

1. 讲解圭表的原理：在地上立一根杆，每天正午时的影长变化是有规律的——夏季短（夏至最短），秋季中（秋分居中），冬季长（冬至最长），春季中（春分居中），这种变化每年循环一次。这是我国人民在 2000 多年前发现的。

2. 讲解圭表的构造和计时方法。圭表有各种各样的，图中是保存在南京紫金山天文台的明代圭表。

第三部分指导学生自制一个“圭表”，用它观察阳光下直立物体影长在一天中的变化规律。通过观察记录，希望学生能发现：阳光下直立物体的影子，从早晨到中午逐渐变短，正午时最短，从正午到傍晚又逐渐增长。这项活动可以激发学生像古代科学家那样探究自然变化规律，培养学生观察记录能力和归纳概括能力，并为下一课学习关于太阳高度的知识打下一定的基础。这项活动需在课后进行，每天观察几次可以灵活掌握，当地正午时必须观察。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，要求学生初步知道日晷、圭表的原理及用途。
2. 培养学生的观察能力（观察记录一天中阳光下直立物体影长的变化）和归纳概括能力（归纳一天中阳光下直立物体影长变化的规律）。
3. 通过讲述我国古代天文科学的成就，向学生进行爱国主义教育。

### 三、课前准备

教师准备：

1. 分组观察材料——圭表模型（在一块 30 厘米 × 10 厘米的长方形木板上垂直钉一个大钉子，钉尖向上。）

2. 挂图或投影片——日晷、圭表、古代人立杆测影长的情景。

学生准备：直尺。

## 四、教学过程

### 导入新课

1.讲述：在一、二年级，我们曾经观察过一天中太阳在天空中的方向变化，还观察过阳光下物体影子的方向变化。

2.提问：

(1) 在一天中，太阳在天空中的方向是怎样变化的？（早晨、正午、傍晚，太阳分别在什么方向？）

(2) 在一天中，阳光下物体影子的方向是怎样变化的？（早晨、正午、傍晚，影子分别在什么方向？）

(3) 影子的方向与太阳的方向有什么关系？（方向相反）

(4) 影子方向的变化与太阳在天空中方向的变化有什么关系？（变化方向也相反，太阳在天空中自东向西移动，地上的影子自西向东移动。）

3.讲述：这节课，我们要了解人们是怎样利用阳光下物体影子变化规律的。

### 学习新课

#### 1.指导学生认识日晷

(1) 讲解：我国人民早在古代就已发现：在一天中，阳光下物体的影子总是由西向东移动，而且随着时间的变化移动的角度是有规律的。人们根据这个规律制作了计时的仪器——日晷（板书）。

(2) 出示挂图或投影片——日晷。

(3) 讲解：日晷由晷面和晷针两部分构成。晷面是圆形的，石制的，有刻度，倾斜地固定在石柱上。晷针是铁制的，安在晷面中心，与晷面垂直。晷针的影子投在晷面上，并随着太阳在天空中移动而移动。人们根据晷针影子在晷面上所在的刻度，确定当时的时间—— $\times$ 时 $\times$ 刻。日晷的样子很多，课本第33页的日晷是保存在北京故宫内清代的日晷。

(4) 谈话：你们看日晷像什么？（钟表）

(5) 讲述：日晷是古老的计时仪器，现代钟表的表面就是仿照日晷制造的。

#### 2.指导学生认识圭表

(1) 出示挂图或投影片——古代人立杆测影长的情景。

(2) 讲解：早在两千多年前，我国人民就用在地上立杆测影的方法，研究阳光下物体影子长度的变化。经过长期的观察和记录发现，在一年中，每天正午（太阳正南）时，杆影的长度是变化的，而且变化是有规律的：夏季短、秋季居中、冬季长、春季居中，这种变化每年循环一次。人们根据这个规律，制造出测定季节和年的仪——圭表（板书）。

(3) 出示挂图或投影片——圭表。

(4) 讲解：圭表由两部分构成：平卧的叫圭，立的叫表，圭和表相互垂直。圭平卧在正南正北的方向，上面有刻度。表立在圭面的南端，正午时表影正好投在圭面上，根据圭面的刻度，可以知道表影的长度。用圭表测量出

连续两次表影最短（或最长）之间所经历的时间就是一年。一年中表影最长时是冬至，最短时是夏至，长短居中时分别是春分和秋分。圭表的样式很多，课本第 34 页插图中的圭表，是保存在南京紫金山天文台的明代建造的圭表。这座圭表的北端也有一个立柱，比较矮，这不是表，而是圭。它的上面也有刻度。冬季，表的影子很长，超过平卧的圭的长度。这时，要靠这个立着的圭测量影长。

日晷和圭表的发明，说明我国古代的科学技术是很发达的。

### 巩固应用

1. 讲述：这节课我们学习了关于日晷和圭表的知识。

2. 提问：

（1）日晷是用来观测什么的仪器？由哪几部分构成？

（2）圭表是用来观测什么的仪器？由哪几部分构成？哪部分叫圭？哪部分叫表？

3. 用圭表模型观察阳光下直立物体的影长

（1）讲解：我们已经知道阳光下物体的影长在一年中的变化是有规律的，那么在一天中的变化有没有规律呢？让我们像古代科学家那样，用立杆测影的方法来研究这个问题。

（2）出示圭表模型。

（3）谈话：这是一个用木板和大铁钉制成的圭表模型。哪部分相当圭？哪部分相当表？

（4）讲解：观测时，把这个圭表模型放在阳光下，转动木板，使钉子的影子正好投在木板上，用尺子量出钉子的影长。

（5）分组观察：此时阳光下钉子的影长。（可在室外进行。）

### 布置作业

1. 每人用木板（或泡沫塑料板）、钉子制作一个圭表模型，用它观察一天中不同时刻钉子的影长，把观察结果记录在课本第 35 页的记录表中。一天中观察的次数自定，但正午（太阳正南）时必须观测。最好能连续观察 2~3 天，每天都在同一时刻观测。

2. 根据观测结果研究：阳光下直立物体的影长，在一天中的变化有什么规律？

### 五、课后小记

## 11 怎样测量太阳高度

### 一、课文说明

本课指导学生测量太阳高度的方法；在能力培养方面，属于“观察能力”和“归纳概括能力”的系列。

本课的思路是：先讲解什么是太阳高度，然后教给学生测量太阳高度的方法，最后让学生应用所学的方法测定一天中太阳高度的变化，并找出一天中太阳高度的变化与气温的变化有什么关系。课文分三部分：

第一部分讲解有关太阳高度的基础知识。这部分内容分为两层：

1. 讲解太阳高度的含义：太阳高度用人看太阳的视线与人的水平视线之间的夹角（即人看太阳的仰角）来表示。这个词学生不容易理解，教学时需强调“太阳高度是个角度，而不是平常说的高度”。

2. 指导学生认识太阳高度大小与阳光下直立物体影子长短的关系——太阳高度越大，影子越短；太阳高度越小，影子越长。这有助于学生进一步理解太阳高度的含义，并为学习测量太阳高度的方法打下基础。

第二部分教给学生测量太阳高度的方法。本课介绍了两种方法：

1. 量影作图法。课文插图详细介绍了这种方法的步骤。这种方法的优点是需要的器材简单，与学生已有的关于阳光下直立物体影长变化的知识有联系；但不太直观，而且比较繁琐。

2. 利用简易的太阳高度测量仪测量。这种方法的优点是直观、简便易行，但是必须具备仪器。太阳高度测量仪的种类很多，本课参考资料中介绍了一种比较简单的、容易制作的。教学时可根据学校的具体条件，选用合适的仪器。

以上两种方法教学时都要介绍，重点教给学生一种方法。

第三部分是课后活动，布置学生课后观察记录一天中太阳高度的变化和气温的变化，并找出这两种变化有什么关系。通过这项活动，可以使学生在反复的观测中掌握测量太阳高度的技能、巩固测量气温的技能，并可以培养学生的归纳概括能力。通过观察记录学生会发现：在一天中，太阳高度的变化与气温的变化非常相似，都是呈“低—高—低”的曲线变化（气温的升降比太阳高度的升降稍落后一段时间。）由于地球上的热量主要来自太阳的辐射热，物体吸收太阳辐射热的多少与太阳光照射的角度有关系（学生在第六册“太阳”一课曾做过这样的实验），而一天中太阳高度的变化曲线与气温变化曲线又是那样相似，根据“共变法”的原理，可以推想太阳高度的变化与气温的变化是有联系的，太阳高度的变化是影响气温变化的重要因素，气温变化是随着太阳高度的变化而变化的。这些知识可以为以后学习四季的成因打下基础。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，要求学生知道什么是太阳高度。

2. 培养学生的观察能力（能用本课学习的一种方法，正确测量太阳高度）和归纳概括能力（归纳一天中太阳高度变化和气温变化之间的联系）。

3. 培养学生认真细致的科学态度，使学生体会到自然事物是有规律的、相互联系的。

### 三、课前准备

教师准备：

1. 分组观察材料——上节课用过的圭表模型。（有条件的学校，还可以准备简易太阳高度测量仪，样式自定。）

2. 挂图或投影片——太阳高度示意图、太阳高度与影长关系示意图。

学生准备：直尺、三角板、量角器、笔、纸。

### 四、教学过程

#### 导入新课

1. 讲述：课前，我们观测了阳光下直立物体的影长在一天中的变化。

2. 提问：

（1）汇报一下你观测的结果。（观测时间，影长多少。）

（2）根据观测的结果，你发现阳光下直立物体的影长，在一天中的变化有什么规律？

3. 讲解：

阳光下直立物体的影长，在一天中的变化是有规律的：由早晨到中午逐渐变短，正午时最短，正午之后逐渐变长，每天都是这样。

4. 讨论：为什么阳光下物体的影长，在一天中会有长短的变化呢？

5. 讲述：阳光下物体的影长在一天中的长短变化，是由于太阳高度（板书）的变化引起的。那么什么是太阳高度？太阳高度是怎样变化的？这节课我们就来研究这些问题。

#### 学习新课

1. 指导学生认识太阳高度的含义

（1）出示太阳高度示意图。

每天，我们看到太阳在天空中不仅有方向的变化，还有高度的变化。

太阳高度可以用人看太阳的视线与人的水平视线之间的夹角来表示。夹角大，太阳高度大；夹角小，太阳高度小。（用板画或抽拉式投影片演示太阳高度的变化。）

（3）出示太阳高度与影长关系示意图。

（4）提问：在这张图上，画有不同时刻的太阳高度和当时阳光下直立物体的影长。比较一下，太阳高度的大小与阳光下直立物体的影长有什么关系？

（5）讲解：在同一时刻，太阳高度越大，阳光下直立物体的影子越短；太阳高度越小，阳光下直立物体的影子越长。根据这个道理，我们可以通过测量阳光下直立物体的影长，测量当时的太阳高度。

2. 指导学生用量影作图的方法测量太阳高度

（1）讲解、演示：

用直尺量出圭表模型上钉子的长度。

把圭表模型放在阳光下，转动木板，使钉影投在木板上，量出钉影的长度。

在纸上用三角板画一直角  $abc$ ，使  $ab$ =钉长， $bc$ =影长。

把 ac 连起来，用量角器量出 ac 和 bc 两条线之间的角度，这就是当时的太阳高度。

(2) 提问：用量影作图法测量太阳高度分为几步？每步的要求是什么？

(3) 练习：用量影作图法，测量当时的太阳高度。（如教室内有阳光，可在室内进行；如教室内无阳光，需在室外进行。）

(4) 汇报测量结果。

(5) 教师小结：总结学生操作情况，提出存在的问题（主要是影响测量精确的问题，例如怎样正确使用直尺、三角板、量角器，怎样准确测量钉长和影长，怎样准确测量角度等）。

### 3. 教给学生用简易太阳高度测量仪测量太阳高度的方法

(1) 讲述：测量太阳高度，在天文科学、航空、航海中用途很大，科学工作者是用专用的仪器来测量的，很方便，很准确。我们也可以自制一个简易的太阳高度测量仪，用它来更方便地测量太阳高度。

(2) 讲解、演示：简易太阳高度测量仪的制作和使用方法。（根据教学准备的实际情况确定讲解的内容。）

### 巩固应用

1. 讲述：这一节课，我们学习了关于太阳高度的知识和测量太阳高度的方法。

2. 提问：

(1) 什么是太阳高度？

(2) 太阳高度的大小与阳光下直立物体影子的长短有什么关系？

(3) 用什么方法可以测量太阳高度？

(4) 用量影作图法测量太阳高度的步骤是什么？

### 布置作业

1. 观察、记录一天中太阳高度变化和气温变化，每隔 2 小时观察一次，把观察结果记录在课本第 38 页的记录表中。（为了发现一天中太阳高度变化的规律与气温变化的规律，以及二者之间的联系，至少应该观察三天，才能进行归纳。为了减轻学生的负担，三天的观察记录可以分组轮流进行。）

2. 根据观察记录，分析一天中的气温变化与太阳高度变化有什么关系？

## 五、参考资料

1. 简易太阳高度测量仪制法：

(1) 在一个长方的硬纸盒的相对的两面正中央各钻一个孔，在其中一面的孔上用胶带固定一张黑色的胶片。

(2) 在小盒上贴一个  $90^\circ$  的刻度盘。使  $0^\circ$  线与通过两个小孔的直线垂直， $90^\circ$  线与通过两个小孔的直线平行。

(3) 通过刻度盘的圆心穿一根细线，在细线下端拴一重物。

(4) 观测时，左手拿着小盒通过小孔瞄准太阳（有胶片的一头朝太阳），当看到太阳正好在小孔的中心时，右手将拴有重物的线按在刻度盘上。读出

此时线在刻度盘上所在位置的度数，就是当时的太阳高度。

## 2. 共变法：

因果关系归纳法的一种。如果在某种事物(a)的变化过程中伴随着另一种事物(A)的变化，这两种变化在数量方面又有一定的联系：a随着A的增大而增大、随着A的减小而减小，或a随着A的增大而减小、随着A的减小而增大。在这个过程中，其他条件是相同的。那么A事物与a事物可能存在着因果关系，即A事物是a事物的变化原因或必要条件。例如温度与体积之间的因果关系。共变法可以用下面的图示表示：

	有关因素	被考察的现象
第一场合	$A_1, B, C$	$a_1$
第二场合	$A_2, B, C$	$a_2$
第三场合	$A_3, B, C$	$a_3$

……

所以，A和a有因果关系。

## 六、课后小记

## 12 春夏星座

### 一、课文说明

本课指导学生有关星座的知识，认识春夏季几个显著的星座；在能力培养方面，属于“观察能力”和“归纳概括能力”的系列。

本课的思路是：先讲解什么是星座，然后再教给学生辨认春夏星座和观察星座运动的方法。课文分四部分：

第一部分讲解星座的含义：人们为了便于认识和研究星星，把星空分为许多区域，这些区域叫做星座。

第二部分指导学生认识春季星座。在春季，只要求学生认识大熊座的北斗七星和小熊座的北极星。这部分内容分为两层：

1. 告诉学生：在春季夜晚的北天，可以看到著名的北斗七星，北斗七星属于大熊座，是寻找大熊座的明显标志。课文插图分别画出了北斗七星和大熊座的形象，以便学生能对照图进行辨认。

2. 教给学生利用北斗七星寻找北极星的方法，以及黑夜利用北极星辨认方向的方法。这是很有实用价值的。

第三部分指导学生观察星座及其运动。其中包括两项：

1. 夜晚，在北天寻找北斗七星和北极星。要认识星座，必须在晚上实际进行观察、辨认；只靠看星图达不到认星的目的，掌握不了认星的本领。

2. 观察北斗七星在天空中的位置变化。在一天中的不同时刻，北斗七星在天空中的位置，是沿逆时针的方向变化的，但七颗星排列的样子没有变化。通过这项活动，可以为学生以后学习关于恒星、地球自转的知识打下基础；还能巩固已经学过的利用参照物观察物体运动状态的方法。

第四部分指导学生认识夏季星座。这部分内容分为三层：

1. 讲解银河的特征。

2. 讲解夏季的显著星座——天鹰座（重点是牛郎星）和天琴座（重点是织女星）的特征。

3. 布置学生在夏季来临时，寻找银河、牛郎星、织女星。到夏季时，教师应提醒学生进行观察。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，要求学生知道什么是星座，知道辨认北斗七星、北极星、牛郎星、织女星及银河的方法。

2. 培养学生的观察能力（能找到课文要求的春夏季的显著星座或亮星，会观察星座的运动）和归纳概括能力（归纳一天中星座在天空中方位变化的规律）。

3. 通过观察星座的运动，使学生体会到天体运动是有规律的。

### 三、课前准备

教师准备：挂图或投影片——北斗七星和北极星，大熊座，天鹰座、天琴座和银河，利用参照物观察星座运动的方法。

### 四、教学过程

## 导入新课

1. 讲述：上节课，我们学习了测量太阳高度的方法，课后测量了一天中太阳高度的变化和气温的变化。

2. 提问：

(1) 在一天中，太阳高度是怎样变化的？（说出观测的时间和太阳高度的数值。）有什么规律？（从早晨到正午、到傍晚，太阳高度由小到大、到小，正午时太阳高度最大。每天都是这样。）

(2) 在一天中，气温的变化有什么规律？（从早晨到正午、到傍晚，气温由低到高、到低，午后2~3时气温最高。在晴天的日子里，总是这样。）

3. 讨论：根据以上观察结果，你认为一天中太阳高度的变化与气温的变化是否有关系？有什么关系？你是怎样想的？

4. 讲解：我们已经知道，地球上的热量主要来自太阳的辐射热，而物体吸收辐射热的多少与太阳光照射的角度有关系（在第六册“太阳”一课我们曾做过这样的实验）。现在又知道，一天中太阳高度的升降规律与气温的升降规律大体是一致的。由此可以推想：一天中太阳高度的变化与气温的变化有关系，太阳高度的变化是影响气温变化的重要因素，气温变化是随着太阳高度的变化而变化的。

5. 谈话：在过去的自然课里，我们认识了太阳、月球。天空中除了太阳、月球，还有什么？（星星）

6. 讲述：这节课，我们学习怎样观察、辨认星星。

## 学习新课

1. 指导学生建立星座的概念

(1) 讲解：有不少同学对星星非常感兴趣，从很小的时候就爱观察天空的星星。天空中的星星很多，如果你仔细观察就会发现，有很多星星相互位置是不变的，它们之间的连线可以构成某种形状——三角形、四边形、勺形、人形、某种动物形……（此时最好用一张大的星图直观说明，也可以板画说明。）人们为了便于认识和研究星星，把星空分成为许多区域，这些区域叫做星座。在每个星座中有很多星，人们根据星座中一些亮星构成的形状想象出各种图形，给星座取了各种各样的名字，例如大熊座、小熊座、猎户座、飞马座、狮子座等。

(2) 提问：什么是星座？星座是指的某个星星吗？（再次强调，星座是星空的区域，里面包括很多星。）

2. 指导学生认识春季北天的星座

(1) 讲解：

在不同的季节，观察到的星座是不同的。现在是春季，我们先来认识春季的一些星座。我们头顶的星空，像一个大锅一样扣在大地上，以我们头顶为界，可以划分为北天和南天两部分。北天有很多星座，南天也有很多星座。这节课，先认识春季北天的星座。

（出示北斗七星图。）

(2) 谈话：春季的夜晚，在北天可以看到有七颗亮星组成一个勺形，你知道它们叫什么星吗？

(3) 讲解：这七颗星就是著名的北斗七星。这七颗星亮度不同，有五颗比较亮，两颗不太亮。星星的亮度用星等来表示，星等数字越小，表示越亮。在北斗七星中，五颗比较亮的是 2 等星，其余两颗为 3 等星。在星图中，不同星等的星，用不同的符号表示，例如有的用大小不同的圆点来表示，圆点越大，表示星越亮。

(出示大熊座图。)

(4) 讲解：北斗七星属于大熊座，位于“大熊”的屁股和尾部，是寻找大熊座的显著标志。

(出示北斗七星和北极星图。)

(5) 讲解：像图中那样，把北斗七星勺边的两颗星的连线延长，在大约相当于这两颗星距离的 5 倍处，有一颗比较亮的星，这就是著名的北极星。

(6) 谈话：你们知道北极星与我们有什么关系吗？

(7) 讲解：北极星总是在正北的方位。黑夜，在没有指南针又看不到其他辨认方向的标志时，可以利用北极星辨认方向，这在航海、打仗、野外考察、旅行中非常有用。因此，我们必须学会辨认北极星；而要辨认北极星，首先要学会辨认北斗七星。

### 3. 指导学生观察星座的运动

(1) 谈话：根据你的经验说一说，在一天里的不同时刻，北斗七星构成的勺形会不会变？这个“勺”在天空中的位置会不会变？

(2) 讲述：要弄清这个问题，可以在一天里的不同时刻进行观察。(出示利用参照物观察星座运动图。 ) 观察时，应该像观察月球运动那样，选择一个明显的固定物体作标志，看北斗七星与这个物体的位置关系有没有变化；每次观察要站在同一个位置上。

### 4. 指导学生认识夏季星座和银河

(出示夏季星座图。)

(1) 讲解：

到了夏季，在天空中会看到一条白色发亮的光带，这条光带叫做银河，俗称天河。银河是由很多离我们很远很远的星星构成的，由于这些星太远了，我们的眼分辨不出一个个的星，看上去就成为一片白了。

在银河东“岸”，有一颗亮星，在这颗亮星的两侧各有一颗比较暗的星，三颗星构成一个扁担形。这颗亮星叫做牛郎星。

在银河西“岸”，与牛郎星隔河相望，有一颗特别显眼的、闪着白光的亮星，在这颗亮星附近还有 4 颗比较暗的星构成梭子形。这颗亮星叫做织女星。

牛郎星属于天鹰座，织女星属于天琴座。我国家喻户晓的牛郎织女故事，就是根据这两颗星想象出来的。

(2) 谈话：谁知道牛郎织女的故事，讲一讲。

(3) 讲述：牛郎织女的故事只是一个神话。实际上，牛郎星离织女星很远，假如乘坐每秒飞行 30 万公里的光子火箭，从牛郎星到织女星也要 16 年。那么这两颗亮星所在的星座为什么叫天鹰座和天琴座呢？这是根据外国的神话故事取名的。

### 巩固应用

1. 讲述：这节课，我们认识了春季和夏季的一些显著的星座。

2. 提问：

(1) 北斗七星在天空的哪个方向？它的形状有什么特点？它属于哪个星座？

(2) 怎样寻找北极星？

(3) 怎样辨认牛郎星和织女星？

布置作业

1. 晚上，辨认北斗七星和北极星。

2. 在夏季到来时，寻找牛郎星和织女星。

3. 观察在一天中的不同时刻（例如晚上 7 时、8 时、9 时），北斗七星在天空中的位置有变化吗？七颗星排列的样子有变化吗？

## 五、参考资料

### 1. 星座

为了便于认识星空，古代巴比伦人将天球划分为许多区域，叫做“星座”。星座的名称很多是动物名，或希腊神话中的人物名。现在国际通用的星座共有 88 座，是从古希腊星座发展而成的。每一个星座可以由其中亮星的特殊分布辨认出来。

### 2. 星等

天体的亮度用星等来划分和描述。人们将肉眼能看得见的恒星分为若干等，星越亮，星等的数字越小。肉眼勉强可以看见的星为 6 等。天狼星的星等为 -1.4 等，月亮是 -12.7 等，太阳是 -26.7 等。要看比 6 等暗的星，就需要用望远镜，望远镜口径越大，能看到的暗星越多。

### 3. 大熊座、小熊座

这两个星座是北天极附近最明亮、最容易辨认的星座，从很古老的时候起就为人们所熟知。

大熊座有 100 多颗肉眼可见的星，其中有五颗 2 等星，还有不少 3 等星、4 等星，因此很显著。大熊座中的“北斗七星”最引人注目。这七颗亮星在北方天空中形成一个很大的勺子，将勺子末端的两颗星连线向勺口方向延长，在大约相当于这两颗星距离的 5 倍处，便是北极星。所以人们称这两颗星为“指极星”。在仪表不发达的古代，人们在海上航行，在沙漠、森林、旷野中旅行，都要靠它们来指示方向。就是在科学发达的今天，人们也需要用它们来判断方向。大熊座中有一颗非常有趣的双星，就是斗柄中间那颗 2 等星和它旁边很暗的一颗小星，人们常常用能否看到那颗小星来检查视力。在晴朗的夜晚，如果用肉眼能看到它，视力便可达到 1.5。

找到了北极星，也就找到了小熊座，它是小熊座中最亮的星。在北半球，人们看到北极星好像永远在北天极附近不动，闪耀着它的光辉，为人们指引着方向。面对北极星站着，便是面向北方。由于北极星的特殊地位和重要的作用，使得小熊座这样一个不大的星座，变得十分重要。

## 六、课后小记

## 13 果实的形成

### 一、课文说明

第13、14、15课构成本册教材的“植物”教学单元，在低、中年级学习了植物器官形态构造的基础上，指导学生认识植物的繁殖。本课指导学生认识果实、种子的形成；在能力培养方面，属于“观察能力”的系列。

本课的思路是：先指导学生观察雄蕊和雌蕊的构造（这是了解果实形成的知识基础），然后讲解果实形成的过程，最后布置学生根据本课学习的知识开展课后实验活动。课文分四部分：

第一部分提出问题：桃子是怎样形成的？为什么总是在桃花开后才结出果实？通过这组问题，启发学生认识果实的形成与花有联系。这是本课的引入。

第二部分指导学生观察花的构造，观察的重点是雄蕊和雌蕊：雄蕊由花丝、花药两部分构成，花药内有花粉；雌蕊由柱头、花柱、子房三部分构成，子房内有胚珠。教学时，雄蕊和雌蕊的外部构造应该观察实物，没有桃花可以观察其他完全花，观察时需要用放大镜；雌蕊的内部构造，可用刀片切开观察，也可以观察图或投影片。

第三部分讲解果实和种子形成的过程。课文以图和简略的文字，把果实和种子的形成过程大体上分为4个阶段——传粉，花粉管萌发并伸长到胚珠，受精，子房膨大形成果实、同时胚珠形成种子。

第四部分是课后研究：把一朵未开放的丝瓜的雌花（或南瓜、黄瓜的雌花）用塑料袋罩严，观察这朵花是否能结出果实。观察结果表明，这朵花不能结出果实。这可以进一步证明，果实的形成与花的雄蕊和雌蕊有关系，必须经过传粉、受精等过程。

果实种子形成的过程比较复杂，涉及的问题、名词比较多，大纲只要求学生了解。为了使学生更好地了解这个问题，教学时要充分利用直观教具，生动形象、深入浅出地进行讲解。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，使学生了解雄蕊和雌蕊的构造果实和种子形成的简略过程。

2. 培养学生的观察能力——利用放大镜观察雄蕊和雌蕊的形态、构造。

### 三、课前准备

教师准备：

1. 分组观察材料——桃花或其他完全花、放大镜，镊子、刀片等。
  2. 挂图或投影片——桃花构造（含雄蕊、雌蕊特写）、果实形成的过程。
- 学生准备：采集几朵花。

### 四、教学过程

导入新课

1. 谈话：

(1) 上节课，我们学习了怎样辨认北斗七星和北极星，并布置大家回去寻找。谁找到北斗七星和北极星了？

(2) 老师还要大家观察北斗七星的运动状况。在一天里的不同时刻，北斗七星在天空中的位置有变化吗？它向哪个方向移动？（沿逆时针方向运动）七颗星构成的形状有变化吗？（没有）

## 2. 讲述：

通过实际观察，我们认识了北斗七星和北极星，并且知道北斗七星在天空中的位置，是随着时间的推移沿逆时针方向移动的（所以勺柄的方向是不断变化的），但七颗星构成的形状不会变。

这节课，我们将学习一些关于植物方面的知识。以前我们曾经学习过果实和种子的构造，这节课我们来了解果实和种子是怎样形成的。

## 学习新课

### 1. 指导学生认识花的构造

#### (1) 谈话：

果实是在什么时候形成的呢？我们曾观察过桃树一年四季的变化，想一想桃树在什么时候开始结出桃子；（桃花开过以后）

想一想，为什么总在桃花开过之后才结出桃子？这说明桃子的形成与什么有关系？

(2) 讲述：通过以上分析可以知道，桃子的形成跟桃花有密切的关系。为此，我们应该先观察一下桃花的构造。

（出示桃花构造图。）

(3) 提问：这是一朵大家熟悉的桃花，说一说它由哪些部分构成？它属于哪类花？（完全花）

下面，我们来观察桃花的雄蕊和雌蕊。桃花的雄蕊分布在雌蕊的周围，数量很多。雄蕊由花丝和花药两部分构成，花药内有花粉；花粉是很微小的颗粒，数量很多。雌蕊分布在雄蕊中间，从外形看比雄蕊要粗一些。雌蕊由子房、花柱、柱头三部分构成，子房处比较鼓；子房内有胚珠，胚珠里有卵。

不同种类的花，雄蕊和雌蕊的数量、长短、形态有所不同。另外，有些植物的花的雄蕊和雌蕊不生在一朵花中。有的花只有雄蕊，叫做雄花；有的花只有雌蕊，叫做雌花。例如丝瓜、南瓜、黄瓜、西瓜的花就是这样。

(5) 讲解、演示：为了更好地了解雄蕊和雌蕊的构造，我们再来观察一下实物。每组都有几朵花，观察时按以下步骤进行：

用镊子把花的萼片、花瓣小心地撕掉。

用放大镜仔细观察雄蕊和雌蕊是什么样的？

用手把花药碾碎，用放大镜观察花粉是什么样的？

用刀片小心地把子房纵切（不要切着手，也不要把子房切烂），用放大镜观察胚珠是什么样的？

(6) 分组观察。

(7) 汇报观察结果。（要求学生具体形象的描述。）

(8) 教师小结：通过观察，我们知道了雄蕊和雌蕊的构造。下面，我们仍以桃子为例，讲讲果实是怎样形成的。

### 2. 指导学生认识果实的形成

(出示果实形成图。)

(1) 讲解：

果实的形成先要经过传粉——雄蕊的花粉到达雌蕊的柱头上，叫做传粉。有些花靠蜜蜂、蝴蝶等昆虫在花间吸食花蜜时，把花粉传到柱头上。桃花就是靠昆虫传粉的。有些花靠风把花粉传到柱头上，这些花的花粉都非常小，而且很轻，可以随风飘动。有些花的花粉传到本朵花的雌蕊柱头上就能结出果实，有些花的花粉要传到另外一朵花雌蕊的柱头上才能结出果实。

传粉后，花粉在雌蕊柱头上萌发，长出花粉管，花粉管里有精子。花粉管不断向下延伸，到达子房里的胚珠。花粉管前端破裂，放出精子。精子和胚珠里的卵结合，这叫做受精。

精子和卵结合以后，子房不断膨大，形成果实（桃子）；子房里的胚珠形成桃的种子。

其他植物的果实，大致也是这样形成的。

(2) 讨论：

果实的形成大致可以分为几个阶段？（传粉，花粉管萌发，受精，子房膨大成果实、同时胚珠形成种子。）

果实的形成主要跟花的哪部分有关系？

(3) 教师小结：通过以上分析可以知道，果实的形成主要与花的雄蕊和雌蕊有关系，所以植物只有开花以后才能结出果实。

## 巩固应用

1. 讲述：这节课我们了解了果实和种子是怎样形成的。

2. 提问：

(1) 果实的形成主要跟花的哪部分有关系？

(2) 雄蕊和雌蕊主要由哪几部分构成？

(3) 果实的形成大致可以分为几个阶段？

(4) 果实是由雌蕊的哪部分形成的？种子是由雌蕊的哪部分形成的？

## 布置作业

选择一朵未开放的黄瓜（或南瓜、丝瓜）的雌花，用塑料袋把它密封起来，观察它是否能结出果实？

## 五、参考资料

### 1. 雄蕊

雄蕊位于花被的内方，是花的雄性生殖器官，由花丝和花药组成。花丝通常呈丝状，着生在花托上。花丝是起支持作用的，并能使花药向外伸展。

花丝顶端着生花药。花药中有花粉囊，里面有花粉。花粉成熟后，花粉囊裂开，放出花粉。花粉细胞内有一个生殖核。

### 2. 雌蕊

雌蕊位于花的中央，是花的雌性生殖器官。有的花只有一个雌蕊，叫单雌蕊，像桃、大豆的雌蕊。有的花有两个或两个以上的雌蕊，叫复雌蕊，大多数被子植物的雌蕊是复雌蕊。

一个典型的雌蕊由柱头、花柱、子房三部分组成。基部膨大成囊状体的部分叫子房，子房上部的长颈叫花柱，花柱顶端略为膨大的部分叫柱头。柱头有各种不同的形状：球状、圆盘状、棒状、星状、羽毛状等。柱头是承受花粉的部分，在形态构造上表现了对受粉的适应性，如柱头上常具有乳状突起，并能分泌一种粘液，使花粉易被固定，并易于发芽。风媒花的柱头常扩展为分枝状、羽毛状，或密生毛茸，有利于接受花粉。

花柱介于柱头和子房之间，是花粉管进入子房的通道。花柱的长短随各种植物而不同，玉蜀黍的花柱很长，莲的花柱很短。

子房的外面一层叫子房壁，里面是胚珠，胚珠内有胚囊，胚囊内有一个卵细胞、两个极核和其他细胞。

### 3. 传粉

花粉成熟以后，花粉囊开裂，成熟的花粉从裂缝处散出来，借助于一定的媒介力量（昆虫或风），到达同一朵花或另一朵花雌蕊的柱头上，这一过程叫做传粉。

传粉一般有两种方式：自花传粉和异花传粉。一朵花的花粉落到同一朵花雌蕊的柱头上，叫做自花传粉。一朵花的花粉传到另一朵花雌蕊的柱头上，叫做异花传粉。

### 4. 受精

雌性细胞和雄性细胞（也就是卵细胞和精子）互相融合的过程，叫做受精。由于被子植物的卵细胞存在于胚囊内，所以必须借助花粉管把精子送入胚囊内，才能受精。

花粉落到柱头上面，被柱头分泌的粘液粘住，并受到粘液的作用，开始膨胀。由于花粉的外壁坚硬，全面包围着内壁，只在萌发孔的地方留有余地，所以花粉的内含物和内壁在膨胀时，向着萌发孔的地方突出，形成一个细长的管子，叫做花粉管。花粉管有顶端生长的特性，在它形成以后，还能继续不断地伸长。花粉管先伸进柱头，然后通过花柱而直达子房。有些植物的花柱是中空的，花粉管只是通过空隙下伸。有些植物的花柱是实心的，中间充满薄壁组织，花粉管在向下延伸时，顶端能分泌出一种酶，将花柱中的薄壁组织溶化，打开一条通道，才能继续向下延伸。

在花粉管形成时，花粉管内的生殖核分裂成为两个精子。随着花粉管的不断伸长，两个精子逐步移向花粉管的顶端。花粉管到达子房以后，一般是通过珠孔进入胚囊，花粉管中的两个精子也跟着进入胚囊。

花粉管进入胚囊以后，两个精子中的一个与卵细胞融合，形成合子，将来发育成胚；另一个与两个极核融合，将来发育成胚乳。

## 六、课后小记

## 14 种子的萌发

### 一、课文说明

本课指导学生认识种子萌发的过程及条件；在能力培养方面，属于“观察、实验能力”和“归纳概括能力”的系列。

本课的思路是：先指导学生按照“假设—实验—结论”的程序研究种子萌发必须具备什么条件；然后引导学生应用本课学习的知识培育种子发芽，观察记录种子萌发的过程。课文分三部分：

第一部分启发学生根据已有经验推想种子萌发需要的条件，得出初步的假设。教学时要让学生充分发言，所做的假设既有正确的又有错误的才好。例如学生可能说种子发芽需要阳光、土壤、水、空气、温度……有了这些假设，下一步才好通过实验、思考进行筛选，淘汰错误的假设，得出正确的结论。如果全是正确的假设，那是不符合科学探究的规律的，教学也会平淡、无味。

第二部分指导学生通过思考、实验明确种子发芽到底与哪些条件有关系。其中种子发芽需要一定的温度，在多数地区不便于实验，课文是通过启发学生思考认识的——落在土中的种子在寒冷的冬季不发芽，待温暖的春季才发芽，根据这个事实可以知道种子萌发与温度有关系；种子萌发需要水分、空气，不需要阳光、土壤等，启发学生设计实验证明，实验的方法应该是对比实验。通过以上研究，可以得出结论：水分、空气、适宜的温度是种子萌发必须具备的条件。

第三部分是课后活动，指导学生应用本课学习的知识，培育种子发芽，观察记录种子萌发的过程。这项活动既有巩固知识、培养能力的作用，又有实用价值。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，要求学生知道种子萌发的过程和条件。
2. 培养学生的观察能力（观察并用简单的文字和图画记录种子萌发的过程），实验能力（会设计说明种子萌发条件的对比实验、会培育种子发芽）和归纳概括能力（运用差异法归纳种子萌发与什么条件有关系）。
3. 使学生体会到自然变化是需要一定条件的，自然事物是相互联系的。（本课教学可以用2课时，也可以用1课时，以下教学方案是按2课时设计的。）

### 第一课时

#### 三、课前准备

教师准备：分组实验材料——蚕豆或菜豆、绿豆种子（有的是干种子，有的提前1~2天用温水浸泡，上本课时种子已膨大，但未发芽）、盘子、布、烧杯、筷子、细线、土、纸盒、水等。

#### 四、教学过程

##### 导入新课

### 1. 提问：

- (1) 说一说果实形成的大致过程。
- (2) 种子的构造主要有哪几部分？

### 2. 谈话：

- (1) 种子有什么作用？（繁殖新的植物）
- (2) 种子怎样长成一棵新的植物？（先发芽，然后慢慢长大。）

### 3. 讲述：种子发芽又叫种子萌发。（板书课题）

### 4. 谈话：

- (1) 你看过种子的萌发吗？
- (2) 关于种子萌发你有什么问题？

### 5. 讲述：这节课，我们重点研究种子萌发的条件。

## 学习新课

### 1. 指导学生推想种子萌发的条件

(1) 讲述：家里、粮仓里储存的种子一般不会发芽，只有把它们种在地里或进行培育才能发芽，可见种子发芽需要一定条件。

(2) 讨论：根据你的经验说一说，种子萌发必须具备什么条件？（让学生充分发言。）

(3) 教师小结：根据同学们的意见，种子萌发可能需要水分、空气、适宜的温度、阳光、土壤等条件（根据教学实际情况进行总结）。究竟是不是这样呢？还需要进一步研究。

### 2. 指导学生通过实验研究种子萌发与什么条件有关系

#### (1) 研究种子萌发与水是否有关系

讲述：下面，我们先来研究种子萌发与水有没有关系。为了弄清这个问题，应该进行实验。怎样实验呢？想一想，我们在研究溶解快慢与什么条件有关系时是怎样实验的。

分组讨论。

汇报讨论结果。

讲解：同学们设计实验的思路很好。要证明种子萌发与某个条件是不是有关系，可以用对比实验的方法。在设计对比实验的时候，必须保证只有一个条件不同——要证明是不是有关系的那个条件不同，其他条件完全相同。例如要验证种子萌发与水有没有关系，可以把种子分成两组：第一组种子首先用水浸泡，在实验过程中始终用湿布覆盖（每天往布上洒少量的水），保持湿润的环境；第二组种子不用水浸泡，在实验过程中既不加水也不用湿布覆盖，始终处在干燥的环境；把两组种子都放在盘子里，盘子里都不放土，把盘子同时放在阳光照射下的温暖地方。观察哪组种子能萌发，哪组种子不能萌发。

分组实验：按照上述设计组装实验。

讨论：

假如第一组种子萌发了，第二组种子没萌发，这说明什么？

假如两组种子都萌发了，这说明什么？

#### (2) 研究种子萌发与空气是否有关系

讲述：要弄清种子萌发与空气有没有关系，应该怎样实验呢？

分组讨论。

汇报讨论结果。

讲解、演示：要验证种子萌发是否与空气有关系，必须把种子放在有空气与无空气的不同环境中进行对比，同时要使水、温度等条件相同。可以这样实验：取两根筷子，用细线在每根筷子上捆一粒蚕豆或菜豆的种子，把捆有种子的筷子分别放入1号杯和2号杯。往杯中倒入水，使1号杯中的种子完全没入水中，由于水中的空气很少，这粒种子可以粗略地看作是处在有水而没有空气的环境中；使2号杯中的种子下半部浸在水中，上半部在空气中，这样，这粒种子就处在既有水又有空气的环境中。把两个杯子同时放在温暖的环境中，每天向2号杯加适量的水，以保持实验开始的状态（不因水的蒸发影响对比的条件）。观察哪个杯中的种子能萌发，哪个杯中的种子不能萌发。

分组实验：按照上述设计组装实验。

讨论：

假如2号杯中的种子萌发了，1号杯中的种子没有萌发，这说明什么？

假如两个杯中的种子都萌发了，这说明什么？

### （3）研究种子萌发与温度的关系

讲述：要弄清种子萌发与温度有没有关系，应该怎样实验呢？

分组讨论。

汇报讨论结果。

讲解：要验证种子萌发是否与温度有关系，可以这样实验：把用水浸泡过的种子分为三组，分别放在三个盘子中，用湿布覆盖；第一组放在温度非常低的地方，例如室外（多数地方冬季室外气温在10℃以下）或冰箱里；第二组放在温度非常高的地方，例如放在火炉的炉盘上或很热的暖气片上；第三组放在温度适中的地方，例如10℃~20℃的室内。观察哪组种子能萌发。

讨论：

假如第一组种子萌发了，其他两组种子没萌发，这说明什么？

假如第二组种子萌发了，其他两组种子没萌发，这说明什么？

假如第三组种子萌发了，其他两组种子没萌发，这说明什么？

假如三组种子都萌发了，这说明什么？

（由于条件的限制，此实验在课上只讨论不操作。）

## 巩固应用

1. 讲述：这节课，我们首先对种子萌发所需要的条件进行了推想，然后又研究了怎样用实验的方法查明种子萌发是否与水、空气、温度有关系。

2. 提问：在设计种子萌发与某个条件是否有关系时，应该注意什么？

3. 讨论：

（1）怎样用实验的方法查明种子萌发是否需要土壤？（把用水浸泡过的种子分为两组，一组放在有土壤的盘子中，一组放在没有土壤的盘子中，把两组种子放在温暖、湿润、通气的环境中。）

（2）怎样用实验的方法查明种子萌发是否需要阳光？（把用水浸泡过的

种子分为两组，分别放在两个透明的、有盖的塑料盒中；把两组种子都放在温暖、向阳的窗台上，其中一组种子用纸盒扣住，使它受不到阳光的照射；在实验过程中往盒内加适量的水以保持湿润。)

### 布置作业

1. 做种子萌发条件的对比实验。(为了缩短实验时间，在下节课能出结果，教师可以发给学生用水浸泡过的种子。把全班学生分为5组，分别研究种子萌发与水、空气、温度、阳光、土壤的关系。)

2. 观察实验中萌发的种子，用简单的文字和图画记录种子萌发的过程。

## 第二课时

### 三、课前准备

教师准备：种子萌发过程图。

学生准备：做种子萌发条件的对比实验，观察、记录种子萌发过程。上本课时，把萌发的种子和观察记录带到学校来。

### 四、教学过程

#### 导入新课

1. 检查学生课前实验和观察记录情况。

2. 讲述：这节课，我们根据大家观察、实验的结果，进一步研究种子萌发的条件。

#### 学习新课

1. 指导学生认识种子萌发必须具备的条件

(1) 讨论：

通过实验证明，种子萌发是否需要水？你是怎样实验的？

通过实验证明，种子萌发是否需要空气？你是怎样实验的？

通过实验证明 种子萌发与温度是否有关系？需要什么样的温度？(适宜的温度)你是怎样实验的？

通过实验证明，种子萌发是否需要阳光？你是怎样实验的？

通过实验证明，种子萌发是否需要土壤？你是怎样实验的？

根据以上实验结果，种子萌发必须具备什么条件？

(2) 教师小结：同学们在课前的实验完成得很好，既认真又符合对比实验的要求。(如有不足之处，根据实际情况指出。)通过实验，我们可以确切地知道：水分、空气和适宜的温度是种子萌发必须具备的条件。

(3) 填空：课本第46页的空白。

2. 指导学生认识种子萌发过程

(1) 讲述：课前，同学们还仔细地观察了种子萌发的过程并做了记录。现在，把你们的观察结果相互交流一下。

(2) 汇报观察结果：

×月×日，种子有什么变化？（要具体形象地进行描述。）

你在观察中，发现什么有趣的事情？

(3) 讨论：种子萌发大致可以分为几个阶段？

(4) 教师小结：

（出示种子萌发过程图。）

同学们不但实验做得好，观察记录也很好。通过观察，我们知道种子萌发的过程大致可以分为种子吸水膨胀、种皮胀裂、长出胚根、长出胚芽四个阶段。以后，胚根长成植物的根，胚芽长成植物的茎和叶。

### 巩固应用

1. 讲述：这节课，我们明确了种子萌发必须具备的条件和种子萌发的过程。

2. 提问：

(1) 种子萌发必须具备哪些条件？

(2) 种子萌发的过程大致是怎样的？

(3) 为什么冬季生豆芽时必须把盛豆子的容器放在温暖的地方？（北方农村多放在热炕头上，还盖上棉被。）

(4) 为什么收获的粮食必须晒干之后才能入库贮存？

### 布置作业

把萌发的种子种在土里，观察它怎样长成一棵新的植物。

## 五、参考资料

### 差异法

因果关系归纳法的一种。如果在一个场合下，随着被考察的现象 a 的出现，还有另一个现象 A 出现；在第二个场合下，被考察的现象 a 不出现，另一个现象 A 也不出现；而这两个场合的其他情况都相同。那么，这两个现象之间可能有因果关系。例如“冷”（温度降低）与水蒸气凝结之间的因果关系，水与种子萌发之间的因果关系。

差异法可以用下面的图示表示：

	有关因素	被考察的现象
第一场合	A, B, C	——a
第二场合	B, C	(a 不出现)

所以，A 和 a 有因果关系。

## 六、课后小记

## 15 用根、茎繁殖植物

### 一、课文说明

第 13、14 课是植物的有性繁殖，本课指导学生认识植物的无性繁殖——用根、茎繁殖植物；在能力培养方面，属于“动手能力（栽培）”的系列。

本课的思路是：先讲解用茎、根繁殖植物的方法，然后指导学生用扦插的方法繁殖一棵植物。课文分三部分：

第一部分讲解用茎繁殖植物的方法，其中包括两种方法：

1. 压条法。以夹竹桃的繁殖为例。从图中可以看出，压条法的繁殖过程可以分为四个阶段——把夹竹桃枝条的一部分埋入土中；枝条埋入土中的部分长出根（不定根）；把生了根的枝条剪下，与“母体”分离；把剪下的枝条移栽在另一个花盆中，逐渐长成一株夹竹桃。

2. 扦插法。以月季的繁殖为例。从图中可以看出，扦插法的繁殖过程可以分为三个阶段——从一株月季剪下一根枝条；把剪下的枝条插在土中；扦插的枝条在土中生根，逐渐长成一株月季。

第二部分讲解用根繁殖植物的方法。以甘薯的繁殖为例。从图中可以看出，甘薯的繁殖过程可以分为三个阶段——把甘薯的贮藏根放在温暖潮湿的地方，在块根上长出许多不定芽，不定芽发育成甘薯的幼苗；把甘薯的幼苗剪下，扦插在土中；幼苗在土中生根，逐渐长成一株甘薯。

第三部分指导学生用扦插法栽活一棵植物。以扦插天竺葵为例。从图中可以看出，扦插的过程包括以下步骤：从一株天竺葵上剪下一根枝条，剪掉枝条下部的叶子，只留上部的两片叶和顶芽；将枝条插在花盆的土中；浇水；在扦插的枝条上罩上塑料袋或大玻璃瓶（为了减少枝条内水分蒸腾），放在不被阳光直接照射的地方。

可以用根、茎繁殖的植物很多，方法也多种多样，教学时应紧密联系当地的自然情况和生产实际，才能收到更好的教学效果。

学习用扦插法繁殖植物，一定要让学生动手练习，只有让他们亲自实践，才能真正掌握这种方法。另外，通过实际操作种活一棵植物还有多方面的教育价值，例如培养认真细致、坚持到底的科学态度，进行爱大自然方面的情感教育等。所以，教学时切不可只在黑板上种植物，一定要让学生实际操作。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，要求学生知道用根、茎繁殖植物的基本方法。
2. 培养学生的动手能力——初步学会用扦插法栽活一棵植物。
3. 培养学生认真细致、坚持不懈的科学态度。

### 三、课前准备

教师准备：

1. 分组栽培所需材料——天竺葵枝条、大烧杯、水。
2. 天竺葵 2~3 盆（或其他适于用扦插法栽培的植物）、剪刀。
3. 挂图或投影片——用压条法、扦插法繁殖植物，用甘薯的贮藏根繁殖植物，扦插法的操作步骤。

学生准备：小花盆（或大塑料盒）、土（从菜园或花园、农田中取）、铅笔。

## 四、教学过程

### 导入新课

#### 1.谈话：

(1)上节课，要求同学们把萌发的种子种在土里，让它长成一棵新的植物。谁种了？活了吗？

(2)一棵植物可以结出很多种子，每粒成熟的种子在适宜的条件下都能长成一棵新的植物，这叫做繁殖。很多植物就是靠种子繁殖后代的。

(3)你知道植物还有其他的繁殖方法吗？

2.讲述：有些植物靠根、茎、叶也能繁殖。这节课，我们就学习用根、茎繁殖植物的方法。(板书课题)

### 学习新课

#### 1.指导学生认识用茎繁殖植物的方法

##### (1)压条法

出示压条法示意图。

讲解：有些植物，例如夹竹桃、葡萄等，把它们的枝条向下弯到地面，在挨着地面的部位用土压埋；过些天，这根枝条被土压埋的部位会长出根来；待根长得比较多、扎得比较牢的时候，把已生了根的枝条剪下来，它就会长成一棵新的夹竹桃或葡萄。由于这种繁殖植物的方法必须用土把枝条压埋，所以人们把它叫做压条法。(板书)

谈话：你知道还有哪些植物可以用压条法繁殖？

##### (2)扦插法

出示扦插法示意图。

讲解：有些植物，例如月季、天竺葵等，把它们的枝条剪下来，插进土里；过些天，这段枝条埋在土里的部位就会生出根来，逐渐长成一株新的月季或天竺葵。这种繁殖植物的方法叫做扦插法(板书)，“扦”也是插的意思。

谈话：你知道还有哪些植物可以用扦插法繁殖。

#### 2.指导学生认识用根繁殖植物的方法

(1)讲解：有些植物的根比较粗壮，贮藏营养比较多，用它可以繁殖出新的植物，例如甘薯。

(2)出示甘薯繁殖示意图。

春季，把冬季贮存的甘薯贮藏根放在温暖、潮湿的地方(培养床)；过几天，在贮藏根上就会长出许多幼芽；再过些天，幼芽逐渐长大，长出茎和叶，把它们剪下来，便成为甘薯幼苗；把甘薯幼苗扦插在潮湿的土地里，便长成新的甘薯。

(3)谈话：你还知道哪些植物可以用根繁殖？(注意学生说的，有可能是地下茎。)

### 巩固应用

1. 讲述：这节课，我们学习了用根、茎繁殖植物的方法。
2. 提问：
  - (1) 用茎繁殖植物的常用方法是什么？
  - (2) 什么植物用根繁殖？它是怎样繁殖的？
3. 讲述：用根、茎繁殖植物的方法，在农业生产、花卉栽培中应用很广，我们应该学会这些方法。下面，我们学习用扦插法繁殖一棵天竺葵（或其他植物）好吗？希望每人都能学会。  
(出示扦插法操作步骤图。)
4. 观察：用扦插法繁殖天竺葵的操作步骤是怎样的？
5. 讲解、演示：用扦插法繁殖天竺葵的操作步骤如下：
  - (1) 从一株天竺葵剪下一根枝条，剪掉枝条下部的叶，只留上部的两片叶和顶芽。
  - (2) 在花盆里放好土，浇水，用木棍在土中扎一个洞。
  - (3) 把经过修剪的天竺葵枝条的下部插进土里，埋牢。
  - (4) 把扦插好的天竺葵用大口瓶或塑料袋罩上，把它放在不被阳光直接照射的地方。
  - (5) 以后，根据土壤干湿情况适时、适量浇水。待新扦插的天竺葵生根、茁壮之后，把罩的玻璃瓶或塑料袋拿去，放到阳光下。
6. 分组扦插：
  - (1) 发给每组一些未修剪的天竺葵枝条。
  - (2) 全组合作扦插一棵。(3) 每人扦插一棵。
7. 教师总结：评价学生操作情况。

#### 布置作业

管理好扦插的天竺葵。过些日子比一比，看谁的天竺葵成活了，长得好。

#### 五、课后小记

## 16 声音的产生

### 一、课文说明

第16, 17、18课构成本册教材的“声音”教学单元。本课指导学生认识声音的产生；在能力培养方面，属于“实验能力”和“归纳概括能力”的系列。

本课是按照“实验—归纳—假设—验证—结论—应用”的思路编写的。课文可以分为三部分：

第一部分指导学生认识声音是由物体振动产生的。这部分内容可以分为四层：

1. 指导学生观察物体（皮筋、鼓、音叉等）发声时有什么现象，教给学生用“振动”这个词来描述物体发声时的特征。

2. 在以上实验的基础上，指导学生由个别到一般地归纳物体发声时的共同特征，得出“声音是由物体振动产生的”假设。思考的过程是：虽然发声的物体不同，使它们发声的方法也不相同，但它们却有一个相同点——发声时都在振动；由此可以推想振动是产生声音的原因。以上思考过程运用的是因果关系归纳法中的“求同法”。

3. 利用其他物体做发声实验，检验上述假设是否正确。课文插图是用吹气的方法使瓶内空气振动发声。为了显示瓶内空气的振动，在瓶口内粘一根细线，在细线下拴一个小塑料球。当在瓶口边向瓶内吹气时，小球就会随着瓶内空气的振动而振动起来，同时听到声音。通过实验可以证明，空气发声时也在振动。

4. 在以上研究的基础上得出结论：声音是由物体振动产生的。

第二部分指导学生应用振动发声的知识解决一个实际问题：怎样让某个物体（例如锣）发出的声音立即停止？通过解决这个问题可以培养学生演绎推理的能力，并能从反面进一步验证“振动发声”的正确性。思考的过程是：“所有的物体发声时都在振动，如果用手按住发声的物体（锣）不让它振动，它发出的声音就会立即停止。”经过实验可以证明，上述推想是正确的。

第三部分指导学生用车轮、硬纸片做实验，研究声音的高低与纸片振动的快慢有什么关系。通过实验可以发现：将车轮摇动起来，把硬纸片的前端插入车条中（或贴在轮胎侧面的横纹处），纸片会振动起来，同时发出声音；车轮转动得越快，纸片振动得越快，发出的声音越高。这说明声音的高低与振动的快慢有关系。这是本课的选讲内容，也可以作为作业，布置学生在课后进行研究。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，要求学生理解声音是由物体振动产生的。
2. 培养学生的实验能力（会做物体振动发声的实验）和归纳概括能力（运用“求同法”归纳物体振动发声的规律）。
3. 使学生体会到各种自然现象都是有规律的。

### 三、课前准备

教师准备：

1. 分组实验材料——皮筋、纸盒、小鼓、鼓槌、豆子、锣（在锣绳上拴

一根细线，细线下端拴一个泡沫塑料小球，使小球正好在锣的中心）、锣槌、玻璃瓶（瓶口内粘一根细线，细线下端拴一个泡沫塑料小球）。

2. 演示实验材料——音叉、小槌、支架、细线、泡沫塑料小球、盘子、水、玻璃瓶、硬纸片。

#### 四、教学过程

##### 导入新课

1. 汇报扦插的天竺葵的生长情况。（如果有的学生扦插的天竺葵死了，他们又愿意重新扦插，教师可以在课后再为他们提供天竺葵的枝条。）

2. 谈话：我们已经知道，在我们周围有各种各样的声音。关于声音，你有什么不明白的问题？（引导学生广泛提一些问题，一般来说，会涉及到为什么会有声音或声音是怎样产生等问题。）

3. 讲述：这节课，我们就来研究声音是怎样产生的。

##### 学习新课

##### 1. 指导学生观察振动发声现象

（1）讲述：为了弄清声音是怎样产生的，我们来做个实验，观察物体在发出声音的时候有什么变化。观察这样几种现象：拨动皮筋发声时，皮筋有什么变化；在鼓面放几粒豆子，用鼓槌敲鼓发声时，鼓面有什么变化；用锣槌敲锣时，锣面有什么变化。

（2）分组实验。（每组实验一种或两种）

（3）汇报实验结果。（要求学生形象具体地描述物体发声时的现象，同时汇报在鼓、锣发声时，鼓面的豆子、锣面的小球有什么现象，并解释为什么会有这种现象。）

##### 2. 指导学生归纳振动发声的规律

这三种物体在发声时的现象有什么相同点？（在学生比较的基础上，引导学生用“振动”一词来描述这三种物体发声时的相同现象。）

皮筋发声时在振动，鼓发声时在振动，锣发声时在振动……由此可以推想出什么？（或问：由此可以推想各种物体发声时有什么共同特征？结论是“各种物体发声时都在振动”。）

使这三种物体发声的方法相同吗？

这三种物体不同，使它们发声的方法也不完全相同，但它们却存在一个相同点——发声时都在振动着。由此可以推想：声音的产生可能与什么有关系？（与物体的振动有关系。）

（2）教师小结：根据以上的实验和分析，我们推想声音可能是由于物体振动产生的。这个推想对不对呢？需要进一步通过实验验证。

##### 3. 指导学生验证振动发声的规律

##### （1）演示实验——音叉发声时的振动

讲解、演示——这个仪器叫音叉，是用金属制成的，用小槌一敲就会发出声音。

讨论：

根据我们刚才的推想，你说它发声时在振动吗？你看得见它在振动吗？  
(看不见)

如果它在振动，用它接触悬挂在细线下的泡沫塑料小球，会发生什么现象？如果它没振动，小球会怎样？

如果它在振动，用它接触水面会发生什么现象？如果它没振动，水会怎样？

分别演示上述的两个实验。

提问：以上实验结果说明什么？

### (2) 分组实验——气体发声时的振动

讲解、演示：这是一个玻璃瓶（里面没有悬挂泡沫塑料小球），用嘴在瓶口一吹，就会发出声音。

讨论：你认为这个声音是由什么物体发出的？你看到有什么物体在振动吗？

讲述：在各组的实验桌上也有一个同样的瓶子，不同的是在瓶里悬挂着一个泡沫塑料小球。你们吹一吹，能发出声音吗？观察发声时有什么现象？

分组实验。

汇报实验结果。

讨论：你吹的是瓶子，并没有吹瓶内的小球，为什么瓶内的小球会振动？是什么物体的振动引起瓶内小球振动起来？由此可以知道，吹瓶子时的声音是由什么物体振动产生的？

(3) 讨论：通过以上实验，我们可以得出什么结论？

(4) 教师小结：通过以上实验可以得出结论，各种物体发声时都在振动，声音是由于物体振动产生的。

(5) 填空：课本第 52 页的空白。

## 巩固应用

1. 讲述：这节课，我们研究了声音是怎样产生的。

2. 提问：

(1) 声音是怎样产生的？为什么说声音是由物体振动产生的？

(2) 鼓、二胡、笛子发出的声音，主要是由哪个部分振动产生的？

(3) 如果要想让一个物体（例如锣）发出的声音立即停止，应该怎么办？  
(演示：把锣敲响，然后用手把锣面按住，锣声立刻停止。) 为什么？

3. 教师总结：我们通过实验、推想、验证，发现了振动发声的规律，应用这种方法还可以发现更多的规律，例如声音的高低与什么有关系，声音的大小与什么有关系等。

## 布置作业

实验：摇动自行车后轮，将长条形硬纸片的前端贴在轮胎侧面的横纹处，听听纸片会不会发出声音？观察纸片发声时是否在振动？设法使纸片发出高低不同的声音。研究声音的高低与什么有关系？

## 五、参考资料

### 求同法

因果关系归纳法的一种。如果发现凡是被考察的现象 a 出现的场合，都有另外某个现象 A 出现，那么这两种现象之间可能存在着因果关系。例如云与雨之间的因果关系，振动与发声之间的因果关系，氧气与燃烧之间的因果关系。求同法可以用下面的图示表示：

	有关因素	被考察的现象
第一场合	A, B, C	——a
第二场合	A, D, E	——a
第三场合	A, F, G	——a

所以，A 和 a 有因果关系。

### 六、课后小记

## 17 声音的传播

### 一、课文说明

本课继《声音的产生》之后指导学生认识声音是怎样传播的；在能力培养方面，属于“分析综合能力”的系列。

本课的思路是：先指导学生认识声音能在哪些物体中传播，然后再指导学生认识声音是怎样传播的。课文分两部分：

第一部分指导学生认识声音在气体、固体、液体中都能传播。这部分内容是按照“分析—综合”的思路编写的，可以分为四层：

1. 通过铃声传播的实例，启发学生在已有经验的基础上认识：声音能在空气中传播，传播的方向是向着四面八方的。

2. 通过实验使学生认识：声音通过固体也能传播。

3. 通过实验使学生认识：声音在液体中也能传播。

4. 综合以上认识，得出结论：声音在气体、固体、液体中都能传播。

说明固体、液体能传声的实验方法很多，教学时，可以根据学校的条件选择实验方法。

第二部分指导学生认识声音是以声波的方式传播的。这部分内容分为两层：

1. 观察空气传声的实验。在实验中可以看到：当用鼓槌敲击鼓面使鼓发出声音时，旁边纸屏上的小球也跟着振动起来。这说明物体振动发声时，能引起周围的物体也跟着振动。

2. 在实验的基础上，讲解声音是以“声波”的形式向周围传播的。关于声波的知识比较抽象，可以利用直观教具，借用“水波”的比喻，进行深入浅出的讲解。讲解时要注意，水波仅是个比喻，声波的传播与水波的传播并不完全一样。水波是以波浪的形式沿水面向四周传播的；声波是疏密波，在立体空间内向着各个方向传播。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，要求学生理解声音在气体、固体、液体中都能传播。

2. 培养学生的实验能力（会做物体传声的实验）和分析综合能力（运用分析综合的方法，认识声音传播的三种途径）。

### 三、课前准备

教师准备：

1. 分组实验材料——水槽、水、石块。

2. 演示实验材料——大鼓、鼓槌、纸屏（在纸屏上面粘一根细线，在细线下端拴一个泡沫塑料小球，小球位于纸屏中央，紧贴纸屏）。

3. 挂图或投影片——水波与声波。

### 四、教学过程

导入新课

1. 提问：上节课后，同学们在家里用自行车、硬纸片做了振动发声实验。

通过实验，你发现纸片发声的高低与什么有关系？（与纸片振动快慢有关系，纸片振动越快，发出的声音越高。）

2. 讲述：关于声音，还有很多问题值得研究，例如一个物体发出的声音是通过什么传到我们耳朵里的，是怎样传播的，传播的方向是怎样的。这节课，我们就来研究声音的传播。（板书课题）

## 学习新课

### 1. 指导学生认识声音传播的途径

#### （1）认识声音能在空气中传播

讲述：上课铃一响，在学校各个地方的同学都能听见；上课时，教室内各个位置的同学都能听到老师讲课的声音。

讨论：以上事实说明什么？

（如果学生答不好，可把这个问题化难为易。问：在人和电铃之间隔着什么物体？这说明声音可以通过什么物体进行传播？向哪个方向传播？）

教师小结：以上事实说明声音能在空气中传播，声音传播的方向是向着上、下、前、后，左、右各个方向的。

#### （2）认识声音能在固体中传播

讨论：声音在固体中能传播吗？有什么证据？

讲述：为了弄清这个问题，我们来做个实验。把耳朵紧贴在桌面上，用手轻轻挠桌底或桌腿，能听到声音吗？

学生实验。

汇报实验结果。

讨论：以上事实说明什么？为什么？

教师小结：实验结果说明声音在固体中也能传播。

#### （3）认识声音能在液体中传播

讨论：声音在液体（例如水）中能传播吗？有什么证据？

讲述：为了弄清这个问题，我们来做个实验。一个同学把耳朵紧贴在水槽的外壁，另一个同学在水中把两块石头相碰，在水槽外壁处能听到石头相碰的声音吗？

分组实验。

汇报实验结果。

讨论：以上事实说明什么？为什么？

教师小结：实验结果说明声音在液体中也能传播，同时再次说明声音在固体（玻璃）中也能传播。

#### （4）综合认识声音的传播

提问：通过以上研究，你知道声音能在哪些物体中传播？

填空：课本第 55 页的空白。

讲解：通过以上研究，我们知道声音在气体、液体、固体中都能传播。这些物体是架在发声物体与我们的耳朵之间的桥梁，声音正是通过这些物体才传到我们耳朵中来的。假如在发声物体与我们耳朵中间什么物体也没有，那么我们就听不到声音了。科学家曾做过这样的实验：在一个密封的玻璃罩里放进一个电铃，人们在罩外可以听见铃声；当用抽气机把罩内的空气抽去时，人们只能看到铃槌在动，却听不到铃声了。这个实验证明，如果在发声

物体周围没有任何物体，那么声音就不能向外传播。（有条件的学校可以演示这个实验。）

## 2. 指导学生认识声音传播的方式

（1）讲述：那么声音是怎样通过周围的物体向外传播的呢？为了弄清这个问题我们来做个实验。

（2）演示实验：把拴有小球的纸屏立在桌上，在纸屏的侧面用力敲鼓，使鼓声有一定节奏。

（3）提问：当敲鼓时，你看到了什么现象？（贴着纸屏的小球随着鼓声在不断地振动。）

（4）讨论：你怎样解释这种现象？（或问：贴着纸屏的小球为什么会振动？）

（5）讲解：

当物体振动发声时，会引起周围的空气也跟着振动。（以下内容，需用手的左右振动辅助说明。）发声体振动得快，周围空气振动得就快；发声体振动得慢，周围空气振动得就慢；发声体振动的幅度大，周围空气振动的幅度就大；发声体振动的幅度小，周围空气振动的幅度就小。这样，发声物体周围的空气，就会形成一种不断振动着的声音的波浪，这种声音的波浪叫做声波。

（出示水波、声波图。）

就像石子投在水中形成的水波可以一圈一圈地向远处传播一样，声波也可以向远处传播。所不同的是：水波只能沿水面向周围传播，而声波可以通过周围的物体，向上、下、前、后、左、右各个方向传播。

声波实际上是一种由于声音引起的物体的振动。当敲鼓引起的声波通过空气传到纸屏时，就会引起纸屏跟着振动，并且引起贴在纸屏上的小球也跟着振动。当声波传到我们的耳朵里，我们就听到了鼓声。如果发声物体周围没有空气，也没有其他的物体，那么就不会形成声波，声音也就不会向外传播，我们也就听不到声音。

## 巩固应用

1. 讲述：这节课，我们了解了声音是怎样传播的。

2. 提问：

（1）声音可以在哪些物体中传播？

（2）声音是以什么方式向外传播的？

（3）声音传播的方向是怎样的？

（4）在电影里常看到这样的镜头：人用耳贴在铁轨上探听远处是否有火车声，用耳贴在地上探听远处是否有马蹄声。这是怎么回事？从这些例子你还能推想出什么？（声音在空气中传播快，还是在钢轨、大地中传播快？）

（5）为什么宇航员在月球上必须借助无线电通话？

## 布置作业

在收音机（或录音机）的喇叭处挂一根细绸条，把收音机开关打开（或用录音机放音乐），把声音开大，观察绸条会怎样？（随着音乐声飘动起来。）

你怎样解释这种现象？

## 18 耳朵的科学

### 一、课文说明

本课在《振动发声》、《声音的传播》的基础上，指导学生认识耳是怎样听到声音的；在能力培养方面，属于“观察能力”的系列。

本课的思路是：先指导学生认识耳的构造、各部分的功能，然后讲解耳是怎样听到声音的，最后向学生进行耳的卫生保健教育。课文分为五个部分：

第一部分指导学生认识耳的构造。通过观察耳的模型或挂图，使学生知道耳分为外耳、中耳、内耳三部分，外耳由耳廓和外耳道构成，中耳由鼓膜、听小骨等构成，内耳由耳蜗等构成，耳蜗与听神经相连。这是了解耳为什么能听声音的知识基础。

第二部分指导学生认识耳的各部分的功能，重点是耳廓、外耳道和鼓膜的作用（其他部分的作用学生比较难以理解）。这部分内容分为两层：

1. 启发学生根据已有经验推想：耳廓有收集声波的作用。

2. 通过模拟实验，使学生知道外耳道是声波进入耳的通道，鼓膜在声波的作用下能够振动。

第三部分在以上研究的基础上讲解耳是怎样听到声音的。限于学生的知识水平，这部分内容只能比较扼要、概括地介绍耳听到声音的过程。

第四部分向学生进行耳的卫生保健教育。重点是保护耳膜，防止因尖锐物体的刺激、巨大的声响、病菌的感染损坏耳膜，使听力下降甚至丧失。

第五部分引导学生利用人耳听声的知识，研究某些动物耳的形态特点及作用。这是本课的选讲内容。从图中可以看到，马、兔等动物的耳廓很长，并且可以转动，这可以使它们听到来自各个方向的微弱的声音，及时发现各种危险情况，防止受到伤害。这些内容可以引起学生的学习兴趣，锻炼学生的知识迁移能力。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，要求学生知道耳的构造，耳是怎样听到声音的。

2. 培养学生的观察能力（观察耳的构造）。

3. 向学生进行耳的卫生保健教育，使学生知道保护耳的基本要求。

### 三、课前准备

教师准备：

1. 分组实验材料——模拟耳膜振动实验的器材（硬纸筒、薄橡皮膜、皮筋、细线、火柴棍）。

2. 挂图或投影片——耳的构造。

学生准备：小镜子

### 四、教学过程

导入新课

1. 提问：

（1）声音是怎样产生的？

- (2) 声音是以什么方式向外传播的？
- (3) 声音在没有空气的宇宙空间能传播吗？
- (4) 人是靠什么器官收听声音的？

2. 讲述：那么耳是怎样听到声音的？这节课我们就来研究这个问题。

## 学习新课

### 1. 指导学生认识耳的构造

(1) 讲述：耳所以能听到声音，是因为耳有能收听声音的构造。要知道耳是怎样听到声音的，首先要了解耳的构造。

(2) 出示耳的构造图。

(3) 观察：耳的构造可以分为几部分？各部分有什么？它们分别是什么样的？

(4) 汇报观察结果。

(5) 讲解：耳可以分为外耳、中耳、内耳三部分。外耳由耳廓和外耳道构成，中耳由鼓膜、听小骨等部分构成，内耳由耳蜗等构成，耳蜗与连着大脑的听神经相连。这些构造都与收听声音有关系。

### 2. 指导学生认识耳各部分的功能

(1) 认识耳廓的作用

讨论：

耳廓有什么作用？

当你想听的声音来自很远的地方、声音又比较小时，如果把手掌放在耳后，朝着发声的方向，就会听得比较清楚些。这可以启示我们推想耳廓有什么作用？

讲解：耳廓有收集声波的作用。

(2) 认识外耳道的作用

讨论：你认为外耳道有什么作用？

讲解：外耳道是声波进入中耳的通道。

(3) 认识鼓膜的作用

讨论：猜一猜，鼓膜有什么作用？

讲述：为了弄清鼓膜有什么作用，我们来做个实验。用一个纸筒作外耳道，在纸筒的一端蒙一块薄橡皮膜当作鼓膜，在橡皮膜上绷着一根细线，在线的中部拴一根火柴棍。对着镜子，在纸筒未蒙膜的一端，向着纸筒大声发“b、p、m、f、d、t、n、l”等声音，观察有什么现象？

分组实验。

汇报实验结果。

讨论：这个实验可以启示我们推想鼓膜有什么作用？

讲解：鼓膜非常薄，在声波的作用下可以相应地振动起来——声音高，振动得快；声音低，振动得慢；声音大，振动得范围大；声音小，振动得范围小。

### 3. 指导学生认识耳听到声音的过程

(1) 讲解：

知道了耳的构造，耳廓、外耳道、鼓膜的作用，我们就可以进一步了解耳是怎样听到声音了。

声波通过外耳道传到鼓膜，引起鼓膜振动；鼓膜的振动又通过三块听小骨传给耳蜗，连接耳蜗的听神经把声音信号报告给大脑，我们就感知到声音了。

(2) 学生复述：耳是怎样听到声音的。

4. 向学生进行耳的卫生保健教育

(1) 讲述：耳是人体的听觉器官，如果受到伤害，听力就会下降，甚至丧失。所以，我们必须注意保护耳。

(2) 谈话：

你知道哪些事容易伤害耳？

我们应该怎样保护耳？

(3) 讲解：鼓膜在耳收听声音的过程中起的作用特别重要，可是鼓膜又最容易受到伤害，如果鼓膜破了，就听不到声音了。为了保护鼓膜，我们应该做到：

不要用尖硬的东西挖耳朵，以免刺破外耳道和鼓膜。

听到巨大的声音（例如雷声、炮声）时要张口，这样可以避免震破鼓膜。

要预防鼻炎、咽炎，因为鼻、咽与中耳相通，如果鼻、咽发炎，病菌有可能侵入中耳，引起中耳炎，中耳炎会损伤听小骨或使鼓膜穿孔。

不要让污水进入外耳道，洗澡、游泳后要把外耳道内的水擦干，以免引起中耳炎。

### 巩固应用

1. 讲述：这节课，我们知道了耳的构造和耳收听声音的过程。

2. 提问：

(1) 耳的构造可以分为几部分？

(2) 鼓膜在耳的哪部分？它有什么作用？

(3) 说一说耳听到声音的过程。

3. 讲述：哺乳动物耳的构造与人耳的构造基本相同，听到声音的过程也基本相同。但有些动物的耳也有不同于人的地方，例如有些动物的耳廓特别长，有些动物的耳廓会转动。

4. 谈话：

(1) 哪些动物的耳廓很大很长？哪些动物的耳廓会转？这对动物有什么作用？

(2) 你还知道哪些关于耳的秘密？

### 布置作业

收集关于动物的耳和听觉方面的资料。

## 五、参考资料

1. 耳的构造

耳分外耳、中耳、内耳三部分。

外耳包括耳廓和外耳道。耳廓有收集声波的作用，大部分由软骨做支架，

外层是皮肤。耳廓下部无软骨，这部分叫耳垂。外耳道是一个弯曲的管道，长约2.5~3.5厘米。靠外面三分之一的外耳道壁由软骨构成，里面三分之二的外耳道壁由骨质构成。软骨部分的皮肤上有耳毛、皮脂腺和耵聍腺。耵聍腺是一种变态的汗腺，分泌一种叫耵聍的蜡状物，对外耳道有保护作用。

中耳包括鼓膜、鼓室和咽鼓管。鼓膜位于外耳和中耳之间，是一个椭圆形半透明的薄膜，边缘固定在骨上，在声波的作用下能产生振动。鼓膜内是一个小腔，叫做鼓室，容积约1立方厘米。鼓室是中耳的主要组成部分，里面有三块听小骨：锤骨、砧骨和镫骨，锤骨与鼓膜相连，镫骨的底板附着在内耳的卵圆窗上。三块听小骨之间由韧带和关节衔接，组成听骨链。鼓膜的振动可以通过听骨链传到卵圆窗，引起内耳里淋巴液的振动。

咽鼓管是由鼓室前下方通到鼻咽部的一条细长、扁平的管道。咽鼓管的主要作用是使中耳内的空气跟外界空气相通，使鼓膜内、外的气压维持平衡，这样鼓膜才能很好地振动。如果中耳内气压高，鼓膜将向外凸；如果中耳内气压低，鼓膜将向内凹陷。这两种情况都会影响鼓膜的正常振动，影响声波的传导。咽鼓管平时封闭，吞咽和打呵欠时张开。儿童的咽鼓管比成人的短、宽，而且接近水平的方向，鼻腔中的细菌容易进入中耳引起中耳炎。

内耳由耳蜗、前庭和半规管组成，它们里面都充满了淋巴液。三者之中跟听觉有关的是耳蜗，耳蜗是一条螺旋盘绕的管道，形似蜗牛，内有声波感受器，与听神经末梢相连接。前庭和半规管内有位觉感受器，它受刺激产生的兴奋由神经传入脑，通过一系列的反射，维持身体的平衡。

## 2. 听觉的形成

外界声音由耳廓收集后，从外耳道传到鼓膜，引起鼓膜振动。鼓膜振动的频率和声波的频率完全一致；鼓膜振动的幅度与传入声音的强弱有关系，声音越强，鼓膜振动的幅度越大。鼓膜的振动引起三块听小骨作相应的振动，三块听小骨构成的听骨链不仅有传递振动的作用，还有扩音的作用（锤骨连接的鼓膜面积约70平方毫米，其中有效振动面积约43平方毫米，而连接卵圆窗的镫骨底板面积仅3.2平方毫米。这样，听骨链的作用就相当于一个受力面积43平方毫米、出力面积3.2平方毫米的活塞，把加在43平方毫米耳膜的压力集中在3.2平方毫米的镫骨底板上，就使传入中耳的声压增强了约13.4倍，大大加强了振动力量，起了扩音作用）。听骨链的振动，通过内耳的卵圆窗引起耳蜗内淋巴液的振动，刺激内耳的听觉感受器引起兴奋。听觉感受器兴奋后产生神经冲动，沿听神经传到大脑皮层的听觉中枢，产生听觉。

## 六、课后小记

## 19 食物的营养

### 一、课文说明

第 19、20、21、22 课构成本册教材的“人体”教学单元。本课指导学生认识食物中的营养；在能力培养方面，属于“实验能力”的系列。

本课的思路是：先指导学生认识人体需要哪些营养，这些营养有什么作用；然后教给学生几种检验食物营养成分的方法；最后向学生进行营养卫生教育。课文分三部分：

第一部分指导学生认识人体所需的营养。这部分内容分为三层：

1. 说明人每天要吃食物，是因为食物中含有人体需要的营养成分。这是本课的引入。

2. 通过图和文字说明：食物中含的营养成分主要有蛋白质、淀粉、脂肪、盐类、维生素、水等。教学时，这些词需要做深入浅出的解释。

3. 讲解这些营养成分的作用：蛋白质、水、盐类是构成人体的主要材料，淀粉、脂肪是人体的能源，维生素具有促进生长发育、增强身体抵抗力的作用。

第二部分指导学生用实验方法检验食物的营养成分。这部分内容分为三层：

1. 鉴别蛋白质的方法：将含蛋白质多的食物在火上烧，会闻到像烧鸡毛一样的气味。

2. 鉴别脂肪的方法：将含脂肪多的食物在纸上划、压，在纸上会留下油迹。

3. 鉴别淀粉的方法：在含淀粉多的食物上滴碘酒，食物会变成蓝色。

第三部分向学生进行营养卫生教育。这部分内容分为两层：

1. 通过分析各种营养多含在哪些食物中，使学生知道没有哪种食物含有人体需要的全部营养。这是进行营养卫生教育的知识基础。

2. 讲解营养卫生的基本要求：食物要多样化，不偏食；进食要适量，防止营养不良和营养过剩。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，使学生知道食物的营养成分主要有蛋白质、脂肪、淀粉、盐类、维生素、水等。

2. 培养学生的实验能力——初步学会用实验方法检验食物中的营养成分。

3. 向学生进行营养卫生教育，使学生知道营养卫生的基本要求。

### 三、课前准备

教师准备：

1. 分组实验材料——酒精灯，火柴，支架，铁丝，试管，滴管，淀粉液，碘酒，淀粉，肥肉，瘦肉，熟蛋白，花生、向日葵、芝麻的种子。

2. 挂图或投影片——食物中的营养成分。

学生准备：白纸，馒头、米饭、土豆、黄瓜、白菜、萝卜、苹果等食物（以上食物仅供参考，只要包括含淀粉类食物与不含淀粉类食物即可，品种不限，均为少量）。

## 四、教学过程

### 导入新课

- 1.讲述：从这节课开始，我们要学习一些关于人体的知识。
- 2.谈话：为什么人每天要吃各种食物？
- 3.讲述：人所以每天要吃食物，是因为食物中含有人体需要的营养。那么人体需要哪些营养？这些营养有什么作用？它们主要含在哪些食物中？这节课我们就来了解这些问题。

### 学习新课

#### 1.指导学生认识人体需要的营养

- (1)看课本第60页插图。
- (2)提问：看图说明，食物中含有哪些人体需要的营养？（随着学生回答，在黑板上写出6种营养成分的名字。）
- (3)谈话：你知道这些营养成分对人体有什么作用吗？
- (4)讲解：

这6种营养成分都是人体生长发育不可缺少的。

蛋白质是构成人体的主要材料，人的皮肤、肌肉、骨骼、内脏、大脑等，主要成分都是蛋白质。没有蛋白质就没有人体、没有生命，就像没有水泥、土沙、砖瓦、木头等建筑材料就没有房屋一样。

淀粉、脂肪是人体的能源材料。人体无论进行什么活动——走、跑、跳、读书、写字、思考、消化、呼吸等，都需要消耗能量；人体总要保持37℃左右的体温，即使在寒冷的冬季也是这样，这也需要有源源不断的能量。人体没有能源就不能进行各种活动，如同没有汽油汽车就不能行驶、没有电机器就不能转动、没有煤火炉就不能产生热量一样。淀粉、脂肪就是人体的能源材料。

盐类是指含有铁、钙、锌、钾、钠、碘等成分的营养物质，我们吃的食盐只是盐类的一种，是含有钠的盐。盐类也是构成人体不可缺少的成分，例如铁是血液的主要成分，钙是骨的主要成分。盐类还有调节人体活动的作用，例如人体缺了钠就会头晕，缺少了锌就长不高，还会影响脑的发育。

水也是构成人体的主要成分，肉、骨、血液里都含有水，占人体重量的60~70%。另外，水还有调节人体生理活动的作用。

维生素是指维持人体生命活动不可缺少的、需要量又不多的一些营养物质。维生素的种类很多，例如维生素A、维生素B、维生素C、维生素D……人体缺少了维生素，就会得这样或那样的病。例如缺少维生素A眼会生病，缺少维生素B<sub>12</sub>容易生口疮，缺少维生素C牙龈容易出血，缺少维生素D骨骼发育不好……

总之，这6种营养成分都是人体不可缺少的。

#### 2.指导学生检验食物的营养成分

- (1)讲解：怎么知道某种食物含有什么营养，或某种营养含在哪些食物中呢？有的营养成分可以看出来，例如水；有的营养成分可以尝出来，例如

食盐；但更多的是需要用实验的方法进行检验。检验营养成分的方法很多，下面我们来学习几种最简单的方法。

#### (2) 学习检验蛋白质的方法

讲述：瘦肉、蛋白（蛋清）的主要成分是蛋白质。在支架上挂一根铁丝，将瘦肉、煮熟的蛋白钩在铁丝上，用火烧（先烧瘦肉，再烧蛋白），闻一闻有什么气味。

分组实验。

汇报实验结果。

教师小结：在烧瘦肉和蛋白时，有一股特别难闻的、像烧鸡毛一样的气味，这是蛋白质燃烧时特有的气味。所以，我们可以用烧、闻味的方法检验食物中是否含有较多的蛋白质。

#### (3) 学习检验脂肪的方法

讲解：肥肉中含的脂肪较多，这是动物性脂肪；花生、向日葵、芝麻、油菜的种子中含的脂肪也比较多，这是植物性脂肪。把肥肉用力在白纸上抹，把芝麻、花生、向日葵的种子放在白纸上划，或用铅笔压、擀，观察白纸上有什么？用手摸一摸这个地方有什么感觉？然后把白纸拿起来对着亮光看，观察纸有什么变化？

分组实验。

汇报实验结果。

教师小结：把含有脂肪较多的食物在纸上划、压，纸上会留下油迹。油迹与水迹不同，颜色发淡黄，不容易干，摸着油乎乎的，容易透光。我们可以用这种方法检验食物中是否含有较多的脂肪。

#### (4) 学习检验淀粉的方法

讲解：下面我们来学习检验淀粉的方法。家里做菜时常用到淀粉，这是从含淀粉多的食物中提炼出来的。我们用这种淀粉加水，制成淀粉液，装在试管中；用滴管往淀粉液中加入2~3滴碘酒，将试管摇晃几下，观察有什么现象？

分组实验。

汇报实验结果。

教师小结：实验说明，淀粉遇碘酒可以变成蓝色。这是淀粉特有的性质，我们可以用这种方法检验食物中是否含有较多的淀粉。

#### (5) 检验常见的食物中哪些含有淀粉

讲述：下面，我们来检验一下自己带来的这些食物，哪些含有淀粉？（检验萝卜、苹果、土豆等食物时，需要把它们切开再滴碘酒。）

分组实验。

汇报实验结果。

(6)教师小结：对食物营养成分的检验是一门科学，只有通过实际检验，才能确定各种食物中含有什么营养成分，含量多少，以便更好地搭配食物。

### 3. 向学生进行营养卫生教育

(1) 谈话：对照课本第63页的图说一说，各种营养成分多含在哪些食物中？

#### (2) 讨论：

有没有哪种食物含有人体需要的全部营养？（没有）

人体生长发育需要多方面的营养，而没有哪种食物能含有人体需要的

全部营养，那么我们吃饭时应该注意什么？（吃多种食物，不偏食。）

你最喜欢吃什么食物？不喜欢吃什么食物？

如果喜欢吃的食物就多吃，不喜欢吃的食物就不吃，这好不好？为什么？

有人认为吃的营养越多身体越健康，这种说法对不对？为什么？

（还可以结合学生实际，补充一些讨论题。）

（3）教师小结：为了保证身体健康，必须注意营养卫生。第一，吃的食物要多样化，合理搭配营养，不偏食，不挑食，不然就会因为缺少某种营养而得病。第二，进食要适量，吃的太少会得营养不良症，吃的太多也会得病，例如肥胖症。

### 巩固应用

1. 讲述：这节课，我们学习了关于食物的营养的知识。

2. 提问：

（1）人体需要哪些营养？

（2）怎样检验食物中是否含有蛋白质、脂肪、淀粉？

### 布置作业

检验哪些植物的种子中含有脂肪。

## 五、参考资料

### 1. 糖类（包括淀粉）和脂类在人体中的作用

我们每天吃的食物，糖类常在80%以上，其中主要是淀粉。糖类的主要功能是供给生命活动所需要的能量，一般说来，人体所需要的能量70%以上是由糖类氧化分解提供的。糖类也是细胞的组成成分，例如细胞核中染色体的重要组成成分是核糖和脱氧核糖。我们吃的粮食如米、麦、玉米、高粱、甘薯等，其主要成分都是淀粉。

脂类包括脂肪和类脂。日常食用的动植物油以脂肪为主要成分，也含有少量类脂和某些维生素。在一般情况下，脂肪是做为备用物质贮存在体内的。在植物体内，大部分脂肪贮存在种子中；在动物体内，大部分脂肪贮存在卵内（主要是卵黄）、皮下、肠系膜等处。体内的脂肪有缓冲机械冲击、保护和固定内脏、保持体温等作用，但它的主要功能是贮存和供给能量。

糖类和脂类氧化分解时，生成二氧化碳和水，放出里面潜在的能，这些能转变为热能，供给各器官活动和进行各种体力活动所需的能量。

### 2. 蛋白质在人体中的作用

蛋白质是构成身体细胞的基本材料。人体的生长和发育，组织的修补和更新，都必须有蛋白质做原料。酶、某些激素和抗体，也是由蛋白质构成的，这些物质的更新也离不开蛋白质。儿童和青少年正在发育时期，不仅需要补偿体内蛋白质的消耗，而且需要蛋白质来建造新细胞，所以他们每天需要的蛋白质，相对地比成年人多一些。如果体内蛋白质长期不足，便会形成蛋白质缺乏症，体重减轻，发育迟缓，抵抗力降低，创伤修复缓慢，出现水肿和贫血等现象。另外，蛋白质也含有潜在的能。蛋白质主要含在鱼、肉、乳、

卵等动物性食物中。植物性食物如豆类、谷类、马铃薯中也含有少量蛋白质。

### 3. 盐类在人体中的作用

盐类是人体的组成成分，人体需要的盐类主要有钠、钾、氯、钙、磷、铁、碘、钴、锰、锌等。它们有的是维持人体正常生理机能不可缺少的物质，有的是人体的重要组成成分。例如，钠跟维持细胞外液的渗透压、体内酸碱平衡等有关；氯对形成胃酸、维持渗透压起重要作用；钾对维持细胞内液的渗透压起主导作用，并参与糖及蛋白质的代谢；钙和磷是骨骼和牙齿的组成成分；铁是血红蛋白的组成成分；碘是甲状腺的组成成分。

### 4. 水在人体中的作用

水是人体不可缺少的重要物质，成年人体内的水约占体重的 60~70%，少年儿童体内的水约占体重的 80%。水是细胞的主要组成成分。人体的各种生理活动都离不开水，例如食物经过消化生成的各种物质，都需要溶解在水里才能被吸收；绝大部分的废物要溶解在水里，才能排出体外。水一方面不断地随着食物和饮料进入人体，一方面又不断地随着废物排出体外，身体里的水要保持一定的平衡，如果失去了平衡，各种生理活动就会发生障碍，甚至危及生命。

### 5. 维生素在人体中的作用

维生素既不是构成组织的原料，也不是供应能量的物质，但它能帮助体内生理作用的进行，是人体不可缺少的一大类物质。大多数维生素是某些酶的辅酶组成成分，在物质代谢中起着重要的作用。维生素的种类很多，目前已知的有二十多种，它们的作用各不相同，现把 A、B、C、D 四种维生素的作用简单介绍一下。

维生素 A 是合成视网膜细胞必需的原料，缺乏时出现黄昏时视物不清的夜盲症。维生素 A 又是维持人体上皮组织健全的必需物质，缺乏时皮肤干燥、增生、角质化，抵抗微生物侵袭的能力降低。维生素 A 还可以促进正常的生长发育，儿童缺乏时会出现生长停顿、发育不良。肝脏、奶、蛋黄等食物中含有丰富的维生素 A，黄绿色植物（如胡萝卜、玉米、菠菜等）含有类胡萝卜素，可以在肝脏中转变为维生素 A。

维生素 B 对人体有多方面的作用。例如维生素 B<sub>1</sub> 能维持人体正常的新陈代谢和神经系统的正常生理机能，缺乏时容易患神经炎，或食欲不振、消化不良，严重的还会患脚气病，出现下肢沉重、手足皮肤麻木、心跳加快等症状。谷类的外皮和胚芽含维生素 B<sub>1</sub> 特别丰富，豆类、酵母、瘦肉里也含有维生素 B<sub>1</sub>。加工特别细的米、面损失维生素 B<sub>1</sub> 较多，因此不如粗糙的米、面好。维生素 B<sub>1</sub> 极易溶于水，淘米次数过多、时间过长，损失 B<sub>1</sub> 较多。维生素 B<sub>1</sub> 在碱性溶液中容易被破坏，烹调食物时应尽量少放碱。

维生素 C 是合成胶元和粘多糖等细胞间质所必需的物质。缺乏时可发生坏血病，使细胞间质的合成发生障碍，毛细血管的通透性增强，脆性加大，轻微的擦伤和压伤就容易引起毛细血管破裂出血。维生素 C 又具有促进胶元蛋白形成的作用，胶元蛋白是在伤口愈合过程中形成胶元纤维的组成成分，缺乏时胶元蛋白的形成受影响，伤口不易愈合。维生素 C 还有促进白细胞对细菌的吞噬能力和促进抗体的形成，可以增强机体的抵抗力。维生素 C 广泛存在于新鲜瓜果及蔬菜中，尤其番茄、辣椒、桔子、鲜枣中含量丰富。维生素 C 易溶于水，在碱性环境中或加热时容易被破坏。

维生素 D 能促进小肠对钙、磷的吸收，使血液中钙、磷的浓度增加，有利于钙、磷沉积，促进骨组织钙化。缺乏时小儿出现佝偻病。肝脏、蛋黄、奶等动物性食物中含有维生素 D。人的皮肤里含有一种胆固醇，经紫外线照射后可转变为维生素 D，所以经常晒太阳可以防止维生素 D 缺乏症。

## 六、课后小记

## 20 消化器官

### 一、课文说明

本课继《食物的营养》之后，指导学生认识消化器官的构成及其作用；在能力培养方面，属于“观察能力”和“实验能力”的系列。

本课的思路是：先讲解消化的意义，然后指导学生认识消化器官及消化的过程，最后向学生进行饮食卫生教育。课文分四部分：

第一部分讲解消化的意义：食物中含有的营养成分大多不能直接被人体吸收（因为不能溶解于水），只有经过消化器官的消化作用，才能变成人体可以吸收利用的物质。

第二部分指导学生认识人体的消化器官。其中包括口腔（内有牙齿和舌）、食道、胃、小肠、大肠、肝（包括胆）等。

第三部分指导学生认识消化的过程。这部分内容分为三层：

1. 通过漫画使学生粗略地了解食物在人体中的消化过程。其中包括：牙齿将食物破碎，加进唾液，经舌搅拌，将食物送入食道；食物经过食道到达胃；胃的蠕动及胃液的作用把食物变成食糜，进行初步的消化；食糜到达小肠后，在肠的蠕动及肠液、胆汁的作用下进一步消化，变成能溶解于水的营养物质，被小肠肠毛吸收；大肠继续吸收水分，剩余的残渣（粪便）由肛门排出。

2. 概括食物的消化主要靠两方面的作用：一靠牙齿的咀嚼、胃的蠕动将食物破碎，这是物理性消化；二靠唾液、胃液、肠液、胆汁等消化液，将食物中不溶解于水的营养成分变成溶于水的物质，这是化学性消化。

3. 指导学生通过实验认识唾液的消化作用。在实验中可以观察到：加了唾液的淀粉液遇碘不变蓝，这说明淀粉在唾液的作用下已变成了其他的物质——糖。

第四部分向学生进行饮食卫生教育。其中包括吃饭要细嚼慢咽，定时定量；饭前便后要洗手，不吃腐烂变质的食物；饭后不要立刻读书写字，不做剧烈的运动等。这样做的目的是：不加重肠胃负担，保护胃肠不受病菌感染，使营养物质更好地被吸收。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，使学生知道人体的消化器官，了解消化的意义、消化器官的作用和消化的过程。

2. 培养学生的观察能力（观察人体消化器官的形态）和实验能力（初步学会做说明唾液有消化淀粉作用的对比实验）。

3. 向学生进行饮食卫生教育，使学生知道饮食卫生的基本要求。

### 三、课前准备

教师准备：

1. 分组实验材料——试管（2个）、淀粉液、大烧杯、温水、碘酒、滴管、小塑料杯。

2. 挂图或投影片——人的消化器官。

### 四、教学过程

## 导入新课

1. 提问：食物中含有哪些人体需要的营养成分？

2. 讲述：食物中虽然含有人体需要的营养成分，但这些营养成分大多不能直接被人体吸收，只有经过消化器官（板书课题）的消化作用，才能变成人体可以吸收、利用的物质。那么人有哪些消化器官呢？它们都有什么作用呢？这节课我们就来研究这些问题。

## 学习新课

1. 指导学生认识人的消化器官

（1）谈话：说一说，人有哪些担负消化任务的器官？它们分布在人体的哪个部位？（用手指出）

（2）出示人体消化器官图。

（3）讲述：再对照人体消化器官图说一说，人有哪些消化器官？它们分布在人体的哪个部位？它们是什么样的？

（4）观察、汇报。

（5）教师小结：

人体的消化器官有口腔、食道、胃、小肠、大肠、肝等。

口腔在人的头部。口腔内有牙齿、舌，还有能分泌唾液的唾液腺开口。

食道是一根管子，位于胸腔内，它是食物从口腔到达胃的通道。

胃在人腹腔的上部，像一个大口袋。

小肠在腹腔的下部，上面连着胃，下面连着大肠。小肠比较细，很长，大约有5~6米，弯弯曲曲地盘折在一起。

大肠比较粗，分布在小肠周围，上端连着小肠，下端是肛门。肛门是粪便的出口。

肝在上腹偏右，肝能分泌胆汁，胆汁储存在胆囊里，可以通过胆管到达小肠。

此外还有胰。胰位于胃的后部，能分泌胰液。

（6）填空：课本第64页的空白。（消化器官包括口腔、食道、胃、小肠、大肠、肝等。）

（7）练习：按顺序说出人有哪些消化器官，并在自己的身体上指出它们所在的部位。

2. 指导学生认识食物的消化过程

（1）谈话：根据你所知道的，并参考课本第65页的图，说一说各个消化器官有什么作用？食物是怎样被消化的？

（2）讲解：

食物的消化过程大致是这样的：

口腔是食物的进口。口腔内的牙齿将食物嚼碎，舌将嚼碎的食物与唾液搅拌，唾液能使食物湿润，好往下咽，并能使食物中少量的淀粉变为糖。咽下去的食物，经过食道到达胃。

胃有储存和消化食物的作用。胃的肌肉发达，能收缩蠕动，胃还能分泌具有消化作用的胃液。胃的收缩蠕动使食物与胃液充分混合，形成像粥一样

的食糜；胃液将淀粉和蛋白质进行初步消化。

小肠具有消化和吸收养料的作用。食糜到达小肠以后，又加进肠液、胆汁、胰液等具有消化作用的液体，它们可以把食物进一步消化，成为人体可以吸收利用的养料。养料由小肠内的绒毛吸收。随着小肠的蠕动，食糜不断往下走，当到达小肠末端时，食糜中的绝大部分养料已被吸收，只剩下一些残渣。

大肠把食物残渣中的水分进一步吸收，使其变浓，形成粪便，由肛门排出体外。

从以上消化过程可以知道：食物的消化一靠牙齿的咀嚼、胃的蠕动，将食物破碎；二靠唾液、胃液、肠液、胰液、胆汁等消化液，将食物中不溶于水的营养成分变成溶于水的物质，例如唾液可以把淀粉变成糖。

### 3. 指导学生认识唾液的消化作用

(1) 讲解：为了说明唾液有消化淀粉的作用，我们来做个实验。实验的步骤如下：

在两个试管（1号、2号）中分别倒入同样多的淀粉液。（量要少）

将干净的塑料杯口抵在舌下，让唾液流入杯中。

在2号试管中加入一些唾液，摇匀。

把两个试管同时放入温水中。

过一会儿，在两个试管中分别滴入2~3滴碘酒，观察有什么现象。

(2) 分组实验。（实验操作只能先做第 四个步骤，7~8 分钟后再做第 步骤。在 步骤之间，可以巩固一下前面学习的知识，或进行本课第四部分教学内容。）

(3) 汇报实验结果。（加了唾液的淀粉液遇碘酒不再变蓝。）

(4) 讨论：实验结果说明什么？（淀粉已被唾液消化，变成了别的物质。）

(5) 教师小结：实验结果表明，唾液确实有消化淀粉的作用。其他消化液也是这样，例如胆汁有消化脂肪的作用，胃液有消化蛋白质的作用，肠液和胰液也有消化蛋白质的作用。

### 4. 向学生进行饮食卫生教育

(1) 讲述：消化器官具有供给人体营养的作用，消化器官健康，身体才能健康。为了保护消化器官，必须注意饮食卫生。

(2) 谈话：你知道应该注意哪些饮食卫生吗？为什么要这样做？

(3) 讲解：为了保护消化器官，吃饭要细嚼慢咽、定时定量，狼吞虎咽、暴食暴饮会增加胃、肠的负担，时间久了容易得肠胃病；饭前便后要洗手，不吃腐烂变质的东西，这样可以防止得各种肠道传染病，例如急性肠炎、痢疾等；饭后不要立刻读书写字，不要做剧烈的运动，这样可以更有利于消化器官的消化、吸收。

### 巩固应用

1. 讲述：这节课，我们认识了人的消化器官，知道了食物的消化过程。

2. 提问：

(1) 人有哪些消化器官？

(2) 牙齿、胃、小肠、大肠、肝分别有什么作用？

## 布置作业

把一块馒头或一些米饭放在口中不停地嚼，别咽下，过一会儿口中有什么感觉？你怎样解释这种现象？

## 五、参考资料

### 1. 消化器官的构造和功能

口腔、咽、食管、胃、小肠、大肠、肝、胰等都是消化器官。

口腔里有牙齿、舌，还有三对大的唾液腺的开口在这里。食物进入口腔，经牙齿的咀嚼，与唾液腺分泌的唾液混和，加上舌头的搅拌，使食物破碎，并使食物中少量的淀粉被唾液中的淀粉酶分解成糖。经过吞咽，食物经咽进入食管，通过食管壁自上而下地顺序收缩，逐渐下移，进入胃。

胃位于左上腹部，呈囊状。上口接食管，叫贲门；下口接十二指肠，叫幽门。胃的主要功能是暂时贮存食物和对蛋白质进行初步消化。胃腺能分泌胃液，主要成分是胃蛋白酶、盐酸。胃蛋白酶对蛋白质有初步的消化作用。盐酸能保持胃液的酸性，还有一定的杀菌作用。胃壁的肌肉层很发达，收缩时使食团与胃液混和，同时把经过胃液初步消化的食糜分批送入小肠。胃还能吸收少量的水、酒精等物质。

小肠盘曲在腹腔里，长约5~6米，上接幽门，终于盲肠，分十二指肠、空肠和回肠三部分。小肠是消化管中最长的一段，也是消化食物和吸收养分的主要地方。十二指肠大约有十二个手指并拢在一起那么长。肝脏的胆总管和胰腺的胰管都开口在十二指肠中部。肝脏分泌的胆汁，贮存在胆囊里。进食后，胆囊收缩，胆汁经胆总管流入十二指肠。胰腺分泌的胰液经胰管也流入十二指肠。十二指肠以下小肠的三分之一是空肠，此后三分之二是回肠。小肠能分泌肠液。肠液和胰液含有消化蛋白质、糖类和脂肪的多种消化酶。胆汁不含消化酶，但能促进脂肪的消化。食糜在小肠的蠕动和各种消化酶的分别作用下，蛋白质分解成氨基酸，糖类分解成葡萄糖，脂肪分解成甘油和脂肪酸等溶于水的小分子物质。小肠壁里有丰富的毛细血管，能吸收已消化好的养料。进入小肠壁血管里的养料，通过血液循环输送到全身各部分。食物到了小肠末端，绝大部分养料已被吸收，剩下的残渣随着小肠的蠕动进入大肠。

大肠管腔较粗，长约1.5米，末端开口于肛门。大肠开始部分称为盲肠，在腹腔的右下部。盲肠有一条细小的盲管，叫阑尾。大肠的主要作用是吸收食物残渣中的水分，使残渣逐渐变浓，形成粪便，由肛门排出体外。

### 2. 消化和吸收

食物中的成分只有水、无机盐和维生素可以直接被人体吸收利用，而蛋白质、脂肪和淀粉都是大分子，难溶于水，不能直接被人体吸收利用，必须在消化道内分解为小分子、溶于水的物质，才能被吸收利用。食物在消化道内的这种变化过程，叫做消化。经过消化的营养物质通过消化道壁进入血液的过程，叫做吸收。

消化包括物理性消化和化学性消化。物理性消化即通过牙齿的咀嚼和胃肠的蠕动，将食物磨碎、搅拌并与消化液混和。化学性消化即通过消化液中消化酶对食物的分解作用，将营养成分转变为可吸收利用的物质。消化酶有专一性，如淀粉酶只能分解淀粉，不能分解蛋白质、脂肪。

## 六、课后小记

## 21 呼吸器官

### 一、课文说明

本课指导学生认识人的呼吸器官及其作用；在能力培养方面，属于“观察能力”和“实验能力”的系列。

本课的思路是：先指导学生认识人有哪些担负呼吸任务的器官，然后指导学生认识呼吸的意义，最后向学生进行呼吸卫生教育。课文分三部分：

第一部分指导学生认识人体的呼吸器官。其中包括鼻、咽、喉、气管、支气管、肺。

第二部分指导学生认识呼吸的意义。这部分内容分为五层：

1. 实验：通过玻璃管吸气，让瓶外空气经石灰水进入人体，石灰水不变浑；通过玻璃管向石灰水内吹气，石灰水变浑。这说明人呼出的气体比吸进的气体含的二氧化碳多。

2. 实验：用吹气排水的方法收集一瓶呼出的气体，将燃烧着的火柴放入瓶内，顿时熄灭。这说明人呼出的气体含的氧气很少。

3. 将以上两个实验的结果综合，得出结论：人呼出的气体比吸进的气体含的二氧化碳多、氧气少。

4. 根据人呼出的气体比吸进的气体含有的二氧化碳多、氧气少，推想人体需要氧气，排出二氧化碳。

5. 在以上实验、思考的基础上，讲解呼吸的意义：人体只有连续不断地得到充足的氧气，经过消化吸收的营养物质才能与氧气发生反应，转化为人体活动所需的能量。

第三部分向学生进行呼吸卫生教育。其中包括：锻炼身体，增强呼吸器官的抗病能力（特别是对冷空气的适应能力），预防上呼吸道感染；不随地吐痰，扫地前先洒水，预防空气中的病菌（例如结核杆菌）侵入呼吸器官；不要吸烟，以免烟中有害物质（尼古丁等）对呼吸器官的损害。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，使学生知道人的呼吸器官，了解呼吸的意义和呼吸器官的作用。

2. 培养学生的观察能力（观察人体呼吸器官的形态）和实验能力（初步学会做说明人吸进的气体和呼出的气体成分不同的实验）。

3. 向学生进行呼吸卫生教育，使学生知道呼吸卫生的基本要求。

### 三、课前准备

教师准备：

1. 分组实验材料——说明人呼出的气体比吸进的气体含二氧化碳多的实验装置（广口瓶、胶塞、玻璃管、石灰水）、说明人呼出的气体比吸进的气体含氧气少的实验装置（水槽、水、广口瓶、胶管、玻璃片、火柴）。

2. 挂图或投影片——人的呼吸器官。

### 四、教学过程

导入新课

1. 提问：人有哪些消化器官？
2. 讲述：这节课，我们来认识人的呼吸器官及其作用。

## 学习新课

### 1. 指导学生认识人的呼吸器官

(1) 谈话：你知道人有哪些担负呼吸任务的器官？它们在人体的哪个部位？

(2) 出示人的呼吸器官图。

(3) 讲述：对照人的呼吸器官图说说，人有哪些呼吸器官，它们分布在人体的哪个部位，它们是什么样的。

(4) 学生观察、汇报。

(5) 讲解：

人的呼吸器官包括鼻、咽、喉、气管、支气管、肺、鼻、咽、喉在人的头部。

气管在人的胸腔内，表面呈一环一环的，很有弹性。气管从上往下不断分支，成为支气管和很多小支气管，像树枝一样。

肺在胸腔内，有两个——左肺和右肺。肺很有弹性，由很多很多小肺泡构成。肺泡内是空的，与小支气管相通，可以容纳气体，表面包着很多很细的血管。

(6) 提问：指图说明，人吸气时气体经过哪些器官？呼气时气体经过哪些器官？

(7) 填空：课本第 67 页的空白。

### 2. 指导学生认识呼吸的意义

(1) 谈话：人为什么总要不不停地呼吸？

(2) 讲述：为了弄清这个问题，应该研究人吸进的气体与呼出的气体是否有什么不同。为此，我们来做两个实验。

(3) 实验 1：比较呼出和吸进的气体中二氧化碳的含量

讲解：每组桌上都有一个用广口瓶、直玻璃管和弯玻璃管组装的实验装置，在瓶里装着澄清的石灰水。首先通过弯玻璃管吸气，让瓶外的空气经石灰水进入人体，观察石灰水变浑吗？再通过直玻璃管向石灰水内吹气，观察石灰水变浑吗？

分组实验。

汇报实验结果。

讨论：以上实验结果说明什么？（或问：以上实验说明人呼出的气体与吸进去的气体成分有什么不同？也可以问：为什么呼气时石灰水变浑，而吸气时石灰水不变浑？）

教师小结：通过以上实验可以知道，人呼出的气体比吸进去的气体含的二氧化碳多。

(4) 实验 2：比较呼出和吸进的气体中氧气的含量

讲解、演示：我们再来做个实验，实验步骤是：

取一个广口瓶，装满水，用玻璃片盖严，倒着立在水槽中，然后把玻璃片移开瓶口。

把胶管一端伸入广口瓶内，用手扶住瓶子，从胶管另一端向瓶内吹气，用排水取气法收集一瓶呼出的气体，在水中用玻璃片将瓶口盖严，然后将瓶子从水中取出，口向上放在桌上。

把瓶盖上的玻璃片移开一个小口，将燃烧着的火柴伸入瓶内，看到什么现象？

分组实验。

汇报实验结果。

讨论：实验结果说明什么？

教师小结：实验说明，人呼出的气体中氧气含量很少，所以燃烧着的火柴会熄灭。

通过上面两个实验，我们知道人呼出的气体与吸进的气体成分有什么不同？（呼出的气体比吸进的气体含有的二氧化碳多、氧气少。）

为什么人呼出的气体氧气减少了而二氧化碳增多了？你怎样解释这种现象？（也可以问：减少的氧气到哪里去了？多出的二氧化碳从哪里来？）

由此可以推想：人体需要什么气？排出什么气？（人体需要氧气，排出二氧化碳。）

（6）填空：课本第 68 页空白。

（7）讲解：

吸气时，外部的空气吸进肺，其中的氧气被肺泡周围的血液送到全身；这些氧气与人体消化、吸收的养料发生反应（像燃烧一样的反应），产生人体需要的能量，同时产生一种气体的废物——二氧化碳；这些二氧化碳又被血液送回肺，然后由肺呼出。所以呼出的气体氧气就少了，而二氧化碳增多了。

由此可以知道：经过消化吸收的养料好比是人体内的燃料，呼吸器官好比是人体的鼓风机，人体只有连续不断地得到充足的氧气，“生命之火”才能旺盛，源源不断地供给人体活动所需的能量。

### 3. 向学生进行呼吸卫生教育

（1）讲述：我们已经知道呼吸器官有这么重要的作用，那么就一定要注意保护呼吸器官，不要让它生病，否则就会影响身体的健康。

（2）谈话：

呼吸器官容易得哪些病？得这些病的原因是什么？

怎样预防呼吸器官得各种疾病呢？

（3）讲解：为了保护呼吸器官的健康，必须做到：

坚持锻炼身体，提高呼吸器官的抗病能力，特别是抵御寒冷空气的能力。这是预防感冒、气管炎的有效方法。

预防感冒。感冒大多是上呼吸道感染，得了感冒要及时治疗，不使它引起气管炎、肺炎等更严重的病。

不随地吐痰，扫地前先洒水，用湿布擦黑板。这样可以保持空气的清洁，预防肺结核等传染病。

不要吸烟。烟不仅刺激气管，使气管发炎，还能使人得肺癌。

### 巩固应用

1. 讲述：这节课，我们了解了人的呼吸器官及其作用。

## 2. 提问：

- (1) 人的呼吸器官包括什么？
- (2) 呼吸的作用是什么？
- (3) 人体需要什么气？排出什么气？

## 布置作业

搜集关于吸烟的害处的资料。

## 五、参考资料

### 1. 呼吸的重要意义

人需要保持一定的体温，这就需要一定的热能；人体的各种生理活动和体力活动也需要一定的能量。这些能量是由消化吸收的营养物质与氧气发生氧化反应生成的。氧气是由呼吸器官供给的。人体的各种活动要产生一定的废物，其中有二氧化碳。二氧化碳不能在体内贮存，必须排出，这个任务也是由呼吸器官担任的。因此，要维持生命，必须源源不断地供给人体需要的氧气，随时排出产生的二氧化碳。否则，生命就会终止了。这就是呼吸的重要意义。

### 2. 呼吸器官的构造和功能

呼吸器官由鼻、咽、喉、气管、支气管和肺组成。肺是气体交换的场所，其余器官是气体的通道——呼吸道。

**鼻** 鼻腔是呼吸道的起始部分，前部长有鼻毛，能阻挡吸入空气里的灰尘。鼻腔表面有一层粘膜，粘膜内有丰富的毛细血管，能温暖吸入的冷空气。粘膜还能分泌粘液（就是平常所说的“鼻涕”），使鼻腔保持湿润，粘住吸入空气里的灰尘和细菌，对吸入的空气起着清洁的作用。鼻腔侧壁上部的粘膜内有嗅细胞，能感受气味的刺激。

**咽** 咽位于口腔后部，分为鼻咽（与鼻腔相对）、口咽（与口腔相对）、喉咽（在喉的后部）三部分。咽是呼吸道和消化道的共同通路。

**喉** 在颈的前部，气管的上端，食管之前，是呼吸的通道和发音的器官。

**气管和支气管** 气管是圆筒形的管道，上端接喉的下方，可用手摸到，下端在胸腔内分为左、右支气管，全长约 12 厘米。支气管入左右两肺后，反复分支，愈分愈细，形成树枝状的细支气管，最后通入肺泡。

**肺** 呈半圆锥形，位于胸腔内，左右各一，左肺两叶，右肺三叶。细支气管最后形成肺泡管，每一肺泡管附有很多肺泡。人的肺泡估计总数有 7.5 亿个。这样多的肺泡使呼吸面积非常广阔（约 130 平方米），以保证气体交换的顺利进行。肺泡表面缠绕着毛细血管网。吸气时，空气进入肺泡，其中的氧气，进入毛细血管中的血里；同时，血里的二氧化碳进入肺泡中。呼气时，二氧化碳由肺泡经支气管和气管排出体外。

### 3. 人体内的气体交换

人体内的气体交换包括气体在肺泡内的交换和气体在组织里的交换两个过程。气体交换是由气体的扩散作用实现的。一种气体总是由浓度高的地方向浓度低的地方扩散，直到平衡为止。气体的浓度跟压力有关，浓度高，压力也大。

进入肺泡里的空气，其中氧的压力比肺泡周围毛细血管血液里氧的压力

高，氧便透过肺泡和毛细血管壁扩散到血液里；而二氧化碳的情况正好相反，因此血液中的二氧化碳就扩散到肺泡里，由呼气而排出体外。

组织中细胞的新陈代谢不断地消耗氧和产生二氧化碳，因此，组织中的细胞就需要不断地摄取氧和排出二氧化碳。在组织里，动脉血中的氧的浓度比组织细胞中的高，而二氧化碳的浓度比组织细胞中的低，因此动脉血流过组织时，就一面放出氧气，一面接受组织中的二氧化碳，并将它带到肺里，通过气体交换排出。

#### 4. 吸烟对健康的危害

世界科学界公认，吸烟对健康危害很大，将近四分之一的癌症、大部分呼吸道疾病和心血管疾病与吸烟有密切关系。医学家证明，吸烟者在各种疾病中的死亡率比不吸烟者高，其中，肺癌高 10.8 倍，支气管炎、肺气肿高 6.1 倍，喉癌、口腔癌高 3.4~4.1 倍，胃、十二指肠溃疡高 2.8 倍，循环系统疾病高 2.6 倍。

吸烟的烟雾中可以分离出 3000 多种有害成分，主要有焦油、尼古丁、一氧化碳、一氧化氮、氰化氢和丙烯醛等。

一氧化碳是最有害的成分，在烟雾中的含量为 1~5%，它同血红蛋白的结合力比氧大 250 倍左右，因此能减少血的带氧能力，还能使动脉内壁水肿，形成水泡，妨碍血液运行，为血小板和胆固醇的沉积创造条件，导致动脉粥样硬化。一氧化碳对慢性支气管炎和肺气肿的发生发展有很大影响，冬天易发生的“煤气中毒”也是一氧化碳中毒。空气中含有万分之几的一氧化碳就可使人“煤气中毒”而死亡，可见其毒性之大。

氰化氢能伤害支气管上皮及其纤毛，减弱它清除有害物质的机能，从而使有害物质附着在上皮细胞上，引起细胞的增生和变异，向着癌变的方向发展。

尼古丁作用于交感神经节、副交感神经节、肾上腺，造成心率加速、血压升高，诱发心脏病。

吸烟对青少年的危害更为严重，因为青少年正处在生长发育阶段，身体各器官系统还没有成熟，比较娇嫩，所以受毒害更为严重。另外，青少年的大支气管比较直，当烟雾带着烟尘的微粒和有害物质进入呼吸道时，很容易长驱直入，进到各个细支气管和肺泡，使支气管和肺泡受到比较严重的侵害。

## 六、课后小记

## 22 血液循环器官

### 一、课文说明

本课指导学生认识人的血液循环器官及其作用；在能力培养方面，属于“观察能力”的系列。

本课的思路是：先讲解血液循环器官的构成；然后指导学生了解心跳的产生，感知心跳；继而指导学生认识血液在人体中是怎样循环流动的，以及血液循环的作用；最后向学生进行保护心脏的教育。课文分四部分：

第一部分讲解血液循环器官的构成。这部分内容分为三层：

1. 血液循环器官包括心脏和血管。

2. 认识心脏：心脏位于胸腔内，中间偏左，两肺之间，形状像桃，大小如本人的拳头。心脏内有四个腔——左心房、右心房、左心室、右心室，左心房和左心室相通，右心房和右心室相通，左右不通。

3. 认识血管：血管有动脉血管、静脉血管和毛细血管，血管遍布全身，形成血管网。

第二部分指导学生认识心跳。这部分内容分为三层：

1. 讲解心跳的产生：心脏总在有规律地收缩舒张；收缩时，把血液压入动脉血管；舒张时，让血液从静脉流回心脏；心脏每收缩舒张一次，我们就感到一次心跳。

2. 教给学生用自制的听诊器和摸脉搏的方法，感知心跳。

3. 讲解少年儿童在正常情况下每分钟心跳的次数。这对于学生自我监视身体健康状况具有实用价值。

第三部分指导学生认识血液在人体中的循环途径及其作用。这部分内容分为两层：

1. 了解血液在人体中循环的途径。通过人的血液循环示意图，使学生知道血液在人体中是这样循环的：左心室 体动脉 毛细血管 体静脉 右心房 右心室 肺动脉 肺毛细血管 肺静脉 左心房 左心室。

2. 讲解血液循环的作用：血液是人体的运输兵，它把肠吸收的养料、肺吸进的氧气带给身体各部分，又把身体各部分产生的二氧化碳和其他废物运走，交给肺和其他器官（肾脏、皮肤等）排出体外。

第四部分向学生进行心脏保健教育。主要是要经常锻炼身体，增强心脏的收缩能力；不要吸烟、饮酒。

### 二、目的要求

1. 通过本课教学，要求学生知道人的血液循环器官，了解血液在人体中的循环途径及其作用。

2. 培养学生的观察能力——会用摸脉搏的方法感知心跳。

3. 向学生进行心脏保健教育，使学生知道心脏保健的基本要求。

### 三、课前准备

教师准备：

1. 分组观察材料——简易听诊器（由漏斗、胶管组成）。

2. 钟表。

3. 挂图或投影片——人的血液循环器官、心脏的纵剖面、血液循环途径

示意图。

#### 四、教学过程

##### 导入新课

##### 1. 提问：

- (1) 人的消化器官包括什么？
- (2) 人的呼吸器官包括什么？

##### 2. 谈话：

- (1) 小肠吸收的养料怎样到达身体各部分？
- (2) 肺吸进的氧气怎样到达身体各部分？  
(养料和氧气都是靠血液运输到身体各部分的。)

3. 讲述：那么血液是怎样运输的呢？要弄清这个问题，需要学习关于血液循环器官的知识。

##### 学习新课

##### 1. 指导学生认识人的血液循环器官

(1) 出示人的血液循环器官图。

(2) 谈话：

哪些器官是血液循环器官？

心脏位于人体的什么部位？形状像什么？

你知道心脏的内部构造是什么样的吗？

血管有几种？

(3) 讲解：

血液循环器官包括心脏和血管。

心脏位于胸腔中部偏左，形状像个桃，大小如自己的拳头。(出示心脏纵剖面图)心脏是由发达的心肌构成的，内部是空的，可以分为四个腔——左心房、左心室、右心房、右心室；左心房和左心室相通，右心房和右心室相通，左边和右边不通；四个腔都与血管相通。

血管有动脉血管、静脉血管和毛细血管。动脉血管是血液从心脏流出的血管，其中通向肺的叫肺动脉，通向身体其他部分的叫体动脉(又叫主动脉)，它们又逐渐分成为很多小动脉。静脉血管是血液流回心脏的血管，其中从肺流回心脏的叫肺静脉，从身体其他部分流回心脏的是体静脉，静脉也分成许多小静脉。在小动脉与小静脉之间，连接着许多比头发还细的血管，这就是毛细血管。血管遍布全身，形成血管网。

##### 2. 指导学生认识心跳

(1) 了解心跳是怎么产生的

讲述：每人把手放在胸前心脏的部位，有什么感觉？

学生分别感觉。

汇报感觉结果。

讨论：心跳是怎么回事？

讲解：心脏总是在有规律地收缩舒张。收缩时，把血液压入动脉血管；

舒张时，让血液从静脉血管流回心脏。心脏每收缩舒张一次，我们就感到心跳一次。

#### (2) 用自制听诊器听数心跳的次数

讲述：每组都有一个用漏斗和胶管做成的简易听诊器，将漏斗扣在胸前心脏部位，把胶管的另一端插在耳内，可以听到心脏的跳动。每人听一听，自己的心跳每分钟多少次。

分组观察。（先让学生听到，然后再数。要默数，由教师统一计时。）  
汇报观察结果。

#### (3) 用摸脉搏的方法感知心跳

讲解：随着心脏的跳动，动脉血管也会有节奏地跳动，这就是脉搏，在腕部、颈部的动脉血管处可以摸到。通过摸脉搏，可以了解心跳的情况。下面我们来学习摸脉搏，数一数自己的脉搏每分钟多少次？

分组观察。（先让学生摸到，然后再数。要默数，由教师统一计时。）  
汇报观察结果：每分钟脉搏多少次？与用听诊器听数的心跳数是否相同？（相同或相近）

(4) 讲解：通过听和摸脉搏了解心脏跳动的情况，可以进一步了解人体健康情况，这是医生诊断人体健康状况的重要手段。少年儿童在正常情况下，心跳每分钟大约 60~100 次，如果低于 60 次或高于 100 次，可能就有病了，例如在发烧时心跳通常会加快。我们学会了摸脉搏的方法，平时就可以用这种方法监视自己身体健康情况。人在运动时心跳也会加快，那是正常的。

### 3. 指导学生认识血液循环的途径和作用

(1) 讲解：心脏不停地跳动，就能推动血液在血管中不停地流动。

(2) 出示人的血液循环途径示意图。

(3) 提问：对照人的血液循环示意图说一说，血液在人体中是怎样流动的呢？

(4) 学生指图说明。

(5) 讲解：

血液在人体中流动的途径是：从左心室 体动脉 全身毛细血管 体静脉 右心房 右心室 肺动脉 肺毛细血管 肺静脉 左心房 左心室。

从以上流动的途径可以知道，人的血液是在心脏和血管中循环流动的。心脏不停地收缩舒张，血液便沿着这个途径不停地循环流动。

(6) 谈话：

血液循环有什么作用呢？

如果心脏停止跳动了，血液循环停止了，人的生命就会结束了。这是为什么？

(7) 讲解：血液是人体的运输兵。它把肠吸收的养料、肺吸进的氧气带给人体各部分，又把各部分产生的二氧化碳和其他废物运走，交给肺和其他器官排出体外。如果血液循环停止了，人体各部分就得不到氧气和养料，它们产生的废物也不会被运走，人的生命就结束了。

### 4. 向学生进行保护心脏的教育

(1) 讲述：通过以上学习可以知道，心脏是人体的发动机，要想身体健康，必须注意心脏的保健。

(2) 谈话：

怎样使心脏健康？

怎样保护心脏不受伤害？

(3) 讲解：经常参加体育锻炼，可以增强心脏的收缩能力；但是体育锻炼一定要适当，不要过量，否则会增加心脏的负担。烟酒对心脏、血管伤害很大，烟能使血管硬化、血液循环不畅，过量饮酒能使心脏麻痹，甚至停止跳动。少年儿童的心脏还在发育中，特别怕烟酒的伤害，千万不能吸烟饮酒。

### 巩固应用

1. 讲述：这节课，我们学习了关于血液循环的知识。

2. 提问：

(1) 血液循环器官由哪些器官组成？

(2) 血管有哪几种？

(3) 说一说血液在人体内循环的途径。

(4) 血液循环在人的生命中有什么作用？

### 布置作业

1. 记录自己起床时、上午、下午、睡前的脉搏数。

2. 记录自己运动前、运动后（原地跳 50 次之后）、运动后 5 分钟时的脉搏数。

## 五、参考资料

### 1. 血管

动脉一般多分布在身体深层，管壁都比较厚且有弹性。当心脏收缩把血射入动脉时，动脉就扩大一些；接着由于动脉的弹性，又会回缩成原状，这时就会把血推向前去。在肌肉较少、动脉管靠近表面的地方，能用手摸到动脉的这种搏动，这就是我们所说的脉搏。血液在血管中向前流动时对血管壁造成的压力称为血压。一般所说的血压是指动脉压。血液流到越来越细的动脉分支时，血压就越来越低，血流也越来越慢。到了毛细血管，血流很慢，这样适宜血液和毛细血管周围的细胞进行物质交换。

静脉的管壁比较薄，管腔较大，弹性也较差，分布在浅层的较多。在皮肤表面所见到的青筋，就是静脉。静脉没有脉搏，血压很低。从身体下部向上回流的血，除靠静脉血压的力量，还靠静脉周围的肌肉压缩，挤动血液向上部流动。同时在静脉中有许多活瓣，这种活瓣向回到心脏的方向开放，使血不致由于重力作用而倒流。

毛细血管很细，管壁极薄（只有一层扁平的细胞），遍布全身各处。由于它的管壁薄，血管内的物质就很容易和周围细胞里的物质进行交换。

### 2. 心脏

心脏主要由心肌构成，内部被隔成左右不相通的两部分。左右两部分又被瓣膜分别隔成上下两个腔。这样，心脏就有四个腔：上面两个腔分别叫左、右心房，下面两个腔分别叫左、右心室。心房连通静脉，左心房连肺静脉，右心房连上、下腔静脉。心室连通动脉，左心室连主动脉，右心室连肺动脉。

心房和心室之间，心室和动脉之间，都有能开、关的瓣膜。这种瓣膜只能向一个方向开，保证血液只能从心房流向心室，从心室流向动脉，而不能

倒流。

人体的血液循环途径有两条：一条循环路线从右心室开始，把从上、下腔静脉回到心脏的血经过肺动脉输送到肺，在那里放出二氧化碳，接受新鲜氧气，再从肺静脉回到左心房。这条循环路线范围比较小，叫做小循环；因为经过肺，又叫肺循环。另一条循环路线从左心室开始，把从肺静脉回到心脏的血经过主动脉输送到全身，再通过上、下腔静脉回到右心房，把从肺部回到心脏的含氧气多的血输送到全身，供给组织氧气和养料，并把全身组织里的二氧化碳和废物带回心脏。这条循环路线范围比较大，叫做大循环；因为经过身体的大部分，又叫体循环。这两条循环同时进行，并且是相通的。心脏是这两个循环的中心，也是血流的动力。它的作用像水泵，心脏收缩和舒张好比水泵一压一放，使血不断从心脏输入动脉，又不断从静脉回到心脏。

## 六、课后小记

