



讲讲酒精灯的使用方法，明确小组内每个人的作用，我们就开始亲自烧水了。

有了那次纸杯烧水的经历，孩子们十分想知道用酒精灯可以把水烧到多少度，然后有了计时器，就可以知道每隔相同的时间，温度是否上升的一样多，当然可以提前让孩子先说说自己对计时器使用的想法。

但是有很多因素导致每杯水最终上升的温度不一样，比如酒精灯火焰大小，石棉网的厚度，烧杯厚度以及很关键的烧杯内的水量不同。

水一般开始的温度是十几度，也有的班因为上一个班刚刚上完，课间时间凉的不够，也有三十多度开始的。但是只要开始加热，之前沉在烧杯底部的木屑慢慢的开始动，这也为下一节课的讲解热对流做了铺垫。



一般得 20 分钟才能加热到 90°C 以上，好几次被学生要求的再加热一会，“被拖堂”了好几次，哈哈

在加热过程中，有原则每隔 30 秒记一次数据，也有每隔一分钟记一次数据的，提示可以关注记录的数据是否有规律。最后有一个小组成功加热到 100.2°C 。

这样的耗时长，讲求小组内成员配合默契的实验，学生也在特别专注，我只需要做好后勤工作就可以了。

课后，好多学生表示，还没烧够，哈哈

为了满足他们，我已经设计好了另一个好玩的烧水实验哦，放假之前肯定安排。

第二单元 热的传递

——《神奇热对流实验》（2024.1）

上次用新设备烧了水，以及前期的温度计简易模型测试，就是为了给热对流做铺垫。

先回忆水变热的过程中，木屑的变化，提出问题：木屑怎么动？为什么会动？

木屑本身不会动，在加热之前都是静止在烧杯底部的，它的运动是和水的运动紧密联系在一起的，木屑是被水带动的，木屑的运动路线就是烧杯内水的运动路线。

随着水的温度升高，水的运动越剧烈，也就是这么运动是为了让水变热。

水为什么用这种方式变热，和以前学的固体的变热方式不太一样啊。

回想温度计，温度计内的液体的量是固定的，可是测量温度高低伴随着液柱上升和下降。也就是热的时候占的空间大了，冷的时候占的空间小了。这就是我们说的物体的热胀冷缩。

物体的热胀冷缩为什么会引起水的流动呢？物体体积变大时，分子之间的间隔变大，导致密度变小，反之则密度变大。

水变热时，体积变大，密度变小，所以比温度低的水轻，轻了就上升，那附近的温度低的水密度相对大，就重，重了就下降。

所以就有了水的自动的上升和下降。这就是水变热的方式——**热对流**。



网上有很多冷水热水不混合的实验，因为牵扯到需要两个一样的透明容器，正巧看到用来做温度计模型的小瓶子，数量够，而且不大，容易操作。

加蓝色的是冷水，热水我现用电壶烧的，给他们加到塑料量杯中。所以就是透明的。每个组两个蓝色的，我提前加好，两个空的，用来装热水。

这个实验让学生充分见识到了冷水和热水的不同，几个小瓶子玩的不亦乐乎。

学科学用科学，喝温水也科学：先接热水再接凉水，快速喝到温水。

用当下时髦的数字概括：6！

第四单元 地球和地表

——《意外成就的地球内部模型》（2021.6）

学习《地球内部有什么》一课时，带领学生了解地球内部的结构，可是各个部分的名称和厚度，对学生来说有些枯燥，怎样才能巧妙地融入到活动里呢？

于是打算设计一个制作地球内部模型的活动，可是问题来了：用什么做，怎么做？

搜来资料，结合以前的教学实践，让学生带太空泥，从内到外一层一层的包起来，最后用什么切？刀子肯定不行，因为太空泥太软了，切不出层次。查了一下，用线可以，于是课堂上这样试了试：

第一步：用线压。



第二步：将线合起来拉出。

打开一看，效果不太理想。最表层的还是陷到里面。

一时陷入僵局。

课间时，有几个孩子的没有帮忙切，可是又快上课了，挺着急，于是拿着线，也来不及一点一点的压了，直接快速将线全部拉过来，没想到，出来了惊艳的效果！



这不正是我想要的吗！

又试了几个，确实效果不错，接下来的平行班孩子就受益了。只需要带着四种颜色的太空泥，老师带着一段棉线，全班都可以拥有开盲盒的惊喜。



平时上课没机会录，于是找来老大录了视频，这样操作就可以得到一个地球，快和孩子一起动手吧！

第四单元 地球和地表

——《地球“引”我去深造》（2023.5）

我的地理知识已经都还给老师了，也不知道地理老师会不会骂我，反正我是要骂自己的。

学习地球与地表单元，为了给学生一杯水，我需要达到一桶水的知识含量，一想到这个目标，我的大脑一片混乱，只能硬着头皮问度娘，不断在搜索框输入各种关键词：地球力与地心引力的区别，地球引力的模拟实验等等，提出的问题又遇到新的问题，我深刻感觉到知识的海洋实在太浩瀚了，给出的各种搜索结果不断刷新我的地理认知。



小学生，还是需要具体的实物更容易理解。首先把学校所有的评面地球仪找出来，凑够了小组合作的数量。

地球那么大，我们先转转。

转完地球仪，提出了地球的无形的力给有形的物体造成的结果，很多孩子知道万有引力，地心引力这些名词，可以让他们说一说自己的理解。

用地球仪来代替地球，用磁力稍强的磁铁的磁力代替可以隔空作用于物体的引力，用回形针代替物体，回形针一头系上棉线。

既然咱每个组都有地球仪，何不把磁铁固定在地球仪表面，然后让回形针靠近却不吸住。

看效果：



地球引力这个没问题了，月球围着地球转而不远离是因为地球引力这根无形的线牵引着，那月球不掉落又是为什么？

这就是月球公转的原因，一旦按照一定的速度不断做圆周运动，就有了可以和引力抵消的离心力。

离心力小实验很多，我用了最简单的水流星征服了他们：一个纸杯，边缘对称的戳两个洞，系上毛线。然后在讲台前甩起来，真的可以做到滴水不漏，学生也可以每个组发一个，只不过需要的地方要宽敞一些。

当然，爱因斯坦用他的最强大脑修正了牛顿的理论，我的水平只能浅显的了解牛顿的理论，课堂上孩子们的表现已经是我的老师了，希望他们超越我理解爱因斯坦…

第四单元 地球和地表

——《石头记（一）》（2023.6）

《地球内部结构》一课中用很小的一段话介绍了常见岩石的分类，可是科学老师需要把文字变成实物，否则小学生会过目就忘。改版的教材中三年级有认识岩石一课，实验室是有岩石标本的。于是找来一个班的分组岩石标本，先让孩子们看一看，摸一摸，认一认。

然后把前几年到处搜罗的石头找出来，让他们尝试分辨。

平时比较常见的建房子用的石灰石，是比较好找的。这让我想起了小时候我们上小学时经常玩的抓石子游戏。

农村建房子时都会有成堆的石灰石堆在路边。我们会选比较圆的玩，一般是拿出五六个放在地上，扔出一个，趁着没掉落赶紧抓住地上的一个，再抓住马上要掉落的那个，不断增加数量。

前几年打听到附近有大理市场，就专门去了一趟，要了一些切剩下的大理石和花岗岩的边角料。

石灰岩，大理岩以及花岗岩正好是三大类岩石的代表，先让学生识记岩石标本中9种岩石，然后每个组给几块捡来的石头来分辨。眼睛和皮肤的能力有限，石灰岩和玄武岩很像，花岗岩和砾岩很像，于是想起稀盐酸。用自己的专业所学加网络搜索，用浓盐酸配了稀盐酸，一一倒入滴瓶中。

大理岩和石灰岩遇稀盐酸会有明显的冒泡现象，有时还会看到冒白烟。花岗岩遇盐酸没有什么变化，就好像滴上清水一般。



其实我们的校园就由很多石头建成。于是带着学生，学生带着滴瓶，我们来到校园中，找到明显的成块的石头鉴定鉴定。

常见的路牙石一般都是花岗岩，学校的假山石上有一个像鱼骨头的小化石，在假山石旁边滴上稀盐酸，好多泡，应该是石灰岩。



还有一些层层叠叠的，感觉像是页岩，有些在室外风吹日晒时间长了，学生用指甲都能抠下来一些。

硬邦邦的石头带给我们很多乐趣，同时石头千奇百怪，也带来很多未知，近期先把学校的疑难杂石研究一番再说。

第四单元 地球和地表

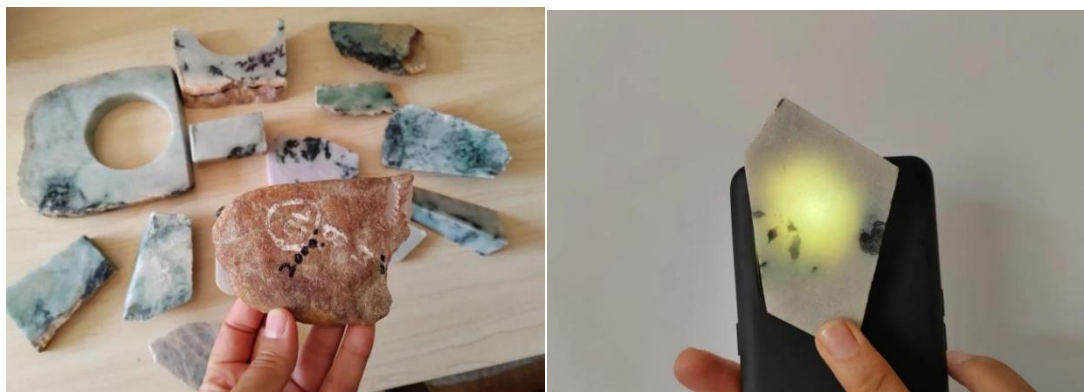
——《石头记（二）》（2023.6）

普通的石头人们熟视无睹，名贵的石头就不一样了，会被加工成工艺品，还会价格不菲。

一个小老师，经济条件有限，精力也有限，对玉石也没啥概念。前一阵，无意间看到卖玉石的东庭妈妈在微信上说，店要搬迁，有些边角料，有愿意要的去取。当时寻思，要是可以，要一些来给我的学生看看，我也跟着长长见识。抱着试试看的心态联系了人家。

虽然孩子已经毕业了，但是家长很热心，说免费的，去取就行。

找来一个中午不值班的时候，到了店里，选了十来块个头小一些的，够给每个组一块的，就放在办公室了。最近学习岩石，就找了出来，没想到孩子们很感兴趣。从原来如此《翡翠的秘密》中，知道了像原石，种水等词语。东庭妈妈给的这些有一些有表皮，也让我们近距离感受了玉石本来的样子。



没有强光手电筒，我试着用手机上的手电筒照了一下，真的可以透光。

玉不琢不成器，顺带着让孩子们了解成长需要经历挫折，每一次的经历其实都是在雕琢自己，最终每个人会成为一件作品。

第五单元 物质的变化

——《我的求证之路》（2022.4）

在科学教学过程中，我个人感觉带领学生去实验室做实验，实验的过程就好比侦探找证据：出现了一个案件（生活中的现象），这个案件有一些我们从表面看不出来的扑朔迷离之处（科学知识），需要我们还原现场（设计实验），搜集证据（观察实验现象），然后给这个案件一个合理的解释（得出结论）。

小学阶段的大多数实验现象比较明显，因为空气的特殊性，涉及到空气的都相对来说比较难，这不遇到了《蜡烛燃烧》这节课。

2021年差不多这个时候，当时四年级的教材是新版的，都是第一次教，因为之前苗苗提示过，可以提前关注一下，准备一节课录下来。于是在带领学生上这节课的时候，感觉很值得推敲，就录了下来。

2022年同期，市优质课的课题一公布，就是这节课，感觉遇到了知音。不过因为之前的课在一师一优课活动中获奖了，所以公开了，因此需要修改。别的参赛选手可能需要从头开始推敲，我是在我的基础上改进。

怎么改？我想到了当时录课时学生的课堂状态，特别是学生的课堂生成。印象很深刻，有个孩子感叹：蜡烛在燃烧有火焰的情况下，竟然还会有水产生，太不可思议了！

这个感叹引发了我的思考：其实，要不是这节课，不光是学生，我们大人很多也是从方程式中知道产物水，所以我们的学习过程就是，老师说那是水，就一定是。

可是雾状就一定是水吗？在搜集人们是如何知道集气瓶内壁的雾状物质就是水时，发现也有和我一样的困惑。

此时，站在学生角度，特别是小学生，他们更无从得知。查阅了很多改进验证蜡烛燃烧产物（水）的文章，大部分都集中在用冷凝设备，让蜡烛燃烧的时间久一些，让雾状小液滴变成大液滴，然后得出产物水。

为了让证明更加显性化，我将问题抛到了大学同学群里，昔日同窗好友贡献了一些办法，让我有了灵感。要是有遇水就变色的试纸，将试纸放在集气瓶内，如果放到蜡烛火焰上方试纸变色，那这个证据就能很明显的证明这种物质是水了。平常的本色纸巾遇油也会变色，就放弃了。

没想到还真有！考虑到蜡烛燃烧产生的水不多，所以就先咨询了客服，回复说水雾可能不会变色。

六点湿度指示卡

—— 10%~60%空气湿度测试纸 ——



湿度指示卡是一种准确简便的湿度测试手段，卡片上指示点的颜色变化可以直观地指示当前包装内部相对湿度，它不仅使用方法简便，而且经济实惠，是一种重要的防潮包装辅助工具。

于是继续搜，看到了这种，感觉精密度应该会好一些，果断下单。正好是疫情被封期间，所以快递也拿不到，等到拿到就是快要比赛了。于是赶紧试，因为这种测试纸有一定厚度，和平时的卡纸厚度差不多，集气瓶内的水雾根本就不能让它变色。这种测试纸遇水的变化是蓝色变成粉色，变色浅的话，效果很不明显。只好放弃。

这一类的操作无法证明液滴究竟是蜡烛燃烧产生的还是空气中本就存在的水蒸气凝结而成的。

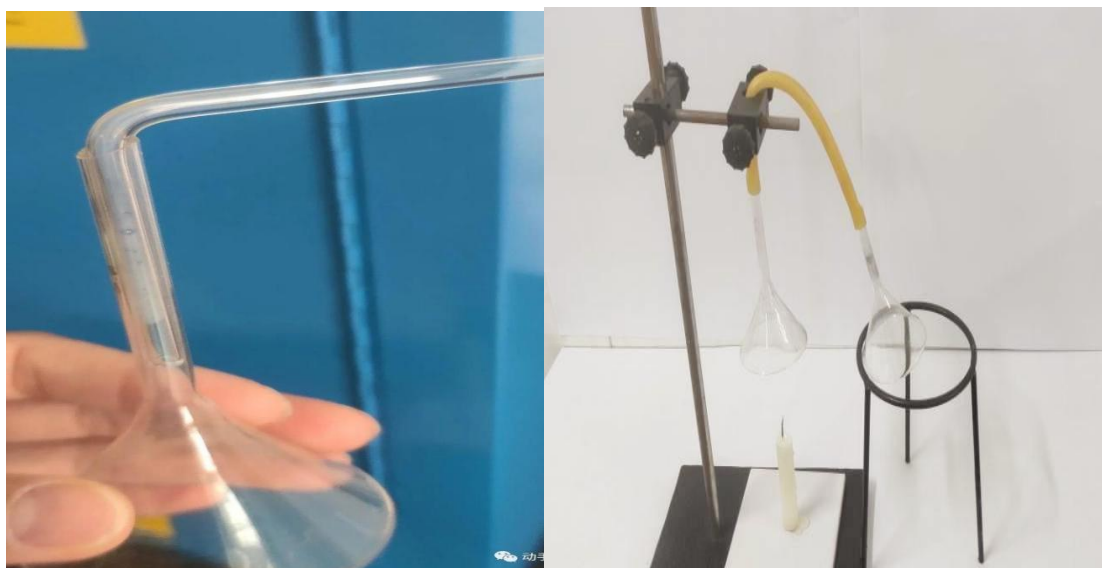
想到了无水硫酸铜，之前不愿意用，一是因为实验室里没有，二是觉得试纸类得可以学生分组使用。

但是这是我认为的一个比较难的突破口，只要能证明，到时可以根据实际情况提前录制，当演示实验也可以。

于是继续求救初中化高中教化学得同学们，可是要不就是因为疫情回不去学校，要不就是没有做过。同学们说我太较真了，把自己都难倒了。哈哈

最终还是决定要亲自实验，于是趁着解封，跑到新华街买了500克无水硫酸铜，找来可以通过气体的，漏斗和玻璃管。

看到雾还是很明显的，于是找来棉签，撕下少量棉花，用棉签的小木棍将棉花放到玻璃管水平部分的一个位置。在用药匙小头放入少量无水硫酸铜。将漏斗开口放在蜡烛火焰上方，因为没找到固定漏斗的装置，就用手拿着，可是漏斗很快就变热了，时间短，无水硫酸铜根本不变色。减少了棉花后也是如此。



心里说：放弃吧！

后来小阎来，她找来一根半透明的橡胶管，然后我俩把铁架台找了出来，没想到还真凑成了一个可以固定漏斗的装置。点燃蜡烛后一段时间，无水硫酸铜真的有一些变色。



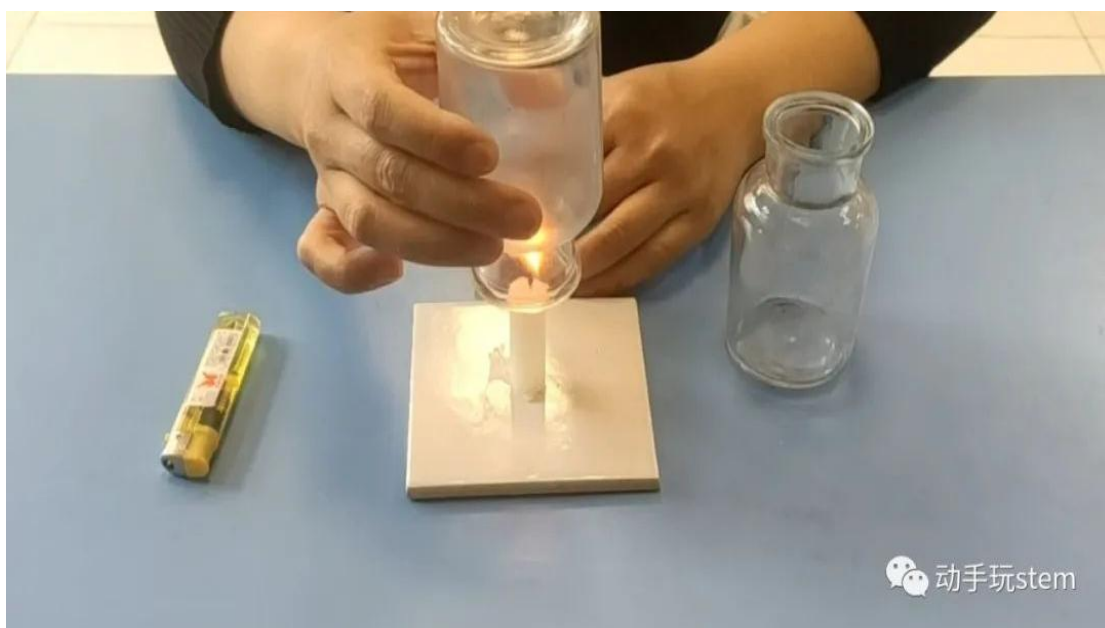
太激动了！

今天写到这，后续精彩继续！

第五单元 物质的变化

——《二氧化碳“迷思”》（2022.5）

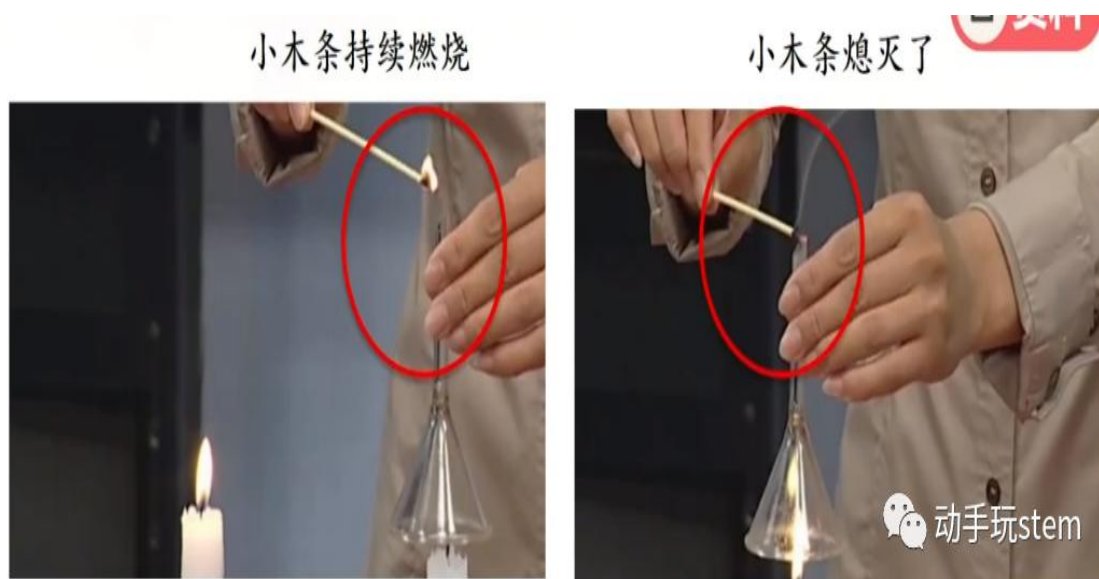
上回说到，需要和小学生证明蜡烛燃烧过程中确实产生了水，而且要和学生明确，更确切的说蜡烛燃烧产生的是无色透明的水蒸气，水蒸气凝结成小液滴。



这牵扯到证据意识，如果我们就一句话告诉他们集气瓶内壁的雾就是蜡烛燃烧产生的，所以蜡烛燃烧产生水，会有学生记住，但是我们都忽略了那个让他们思考的过程：雾就是水吗？确定就是蜡烛燃烧产生的吗？其实这个寻找证据的过程才是科学最需要教给他们的。

燃烧过程中产生的二氧化碳，也是无色透明的。学生对这种气体的名字很熟悉，非得要和蜡烛燃烧产生联系，如何引导学生去猜测有这种气体产生呢？

搜集资料，很少。无意间看到国家中小学智慧教育平台里有这么一节课，老师用了一个过渡实验，这个思路引发了我的思考。



那个老师用了这个实验，我个人认为容易引发歧义，学生学习过热空气一课，对热空气上升印象深刻，所以很多学生可能会认为火焰是被上升的气流吹灭的，而较少与蜡烛燃烧产生容易灭火的气体联系起来，所以没有采用。

可是不采用人家的就得自己琢磨，那一阵满脑子都是这个问题，想想都觉得要走火入魔了。

想起二氧化碳可以灭火实验，于是试着收集蜡烛燃烧产生的气体验证，一开始收集时间短，二氧化碳没有充满集气瓶，无法灭掉小木棍的火焰，于是多收集了一会，发现蜡烛火焰在没有被集气瓶碰灭的情况下，自己熄灭了，这个现象也可以说明蜡烛燃烧产生了二氧化碳，可是担心因为集气瓶口小，容易引发学生误会，觉得是集气瓶口阻止了燃烧。于是还是用了这个办法。

因为火柴棍较粗较短，容易燃烧过快，所以换成牙签，长度和火焰都比较适合学生操作。

这个过渡与学生生活经验中的二氧化碳可以灭火这个性质关联性很大，所以，估计上课时引导起来也很容易。

正好用问卷星做了一个测试，其中的一个题目就肯定了我的猜测。

第7题：要是用集气瓶收集一瓶气体，把燃着的牙签放进去，发现牙签被熄灭了，你觉得这瓶气体可能是什么？ [多选题]

选项	小计	比例
氮气	15	39.47%
氧气	2	5.26%
二氧化碳	36	94.74%
空气	5	13.16%

关于二氧化碳的引导设计，是经过了很多思考的，这也让我深刻的感受到，要想得到学生的认可，需要将自己的成人思维后置，把自己放在学生的位置上，按照他们的思维去思考，按照他们的逻辑思维去设计，说服了头脑中的自己，才能说服他们。

这个视频中用的澄清石灰水是放置了3个月的，所以重点是我发现被密封起来的石灰水可以保存很久，更重要的是，我当时用密封的方法解决了澄清石灰水会与空气中的二氧化碳发生反应的难题。因为一旦存储澄清石灰水的容器敞口或者里面空气太多，澄清石灰水上层就会有一层反应物，导致后期使用澄清石灰水时，实验效果不佳。

第五单元 物质的变化

——《黑白配》（2022.5）

继续唠叨我的思考过程。

蜡烛燃烧一课中，我们印象最深的就是两个隐形主角：无色透明的水蒸气和无色透明的二氧化碳，它俩的产生导致我们觉得蜡烛燃烧逐渐变短就好像烧没了。

这两种物质和燃烧之前的构成蜡烛身体的物质白蜡相比，不论从形态还是性质，都有很大的区别，所以是新的物质。

可是在上课过程中，经常会遇到集气瓶被熏黑或者看到火焰上方有黑烟这种现象，蜡烛被吹灭的瞬间，会有一缕白烟产生。

肉眼看着是烟，就是颜色不同，都是新物质吗？

按照“在生成新物质的变化中，常常伴随着发光、发热或改变颜色等现象”这个归纳出的结论来判断，黑烟从颜色和质地上与白蜡相比，肯定是新物质。

但是白烟就不一定了。

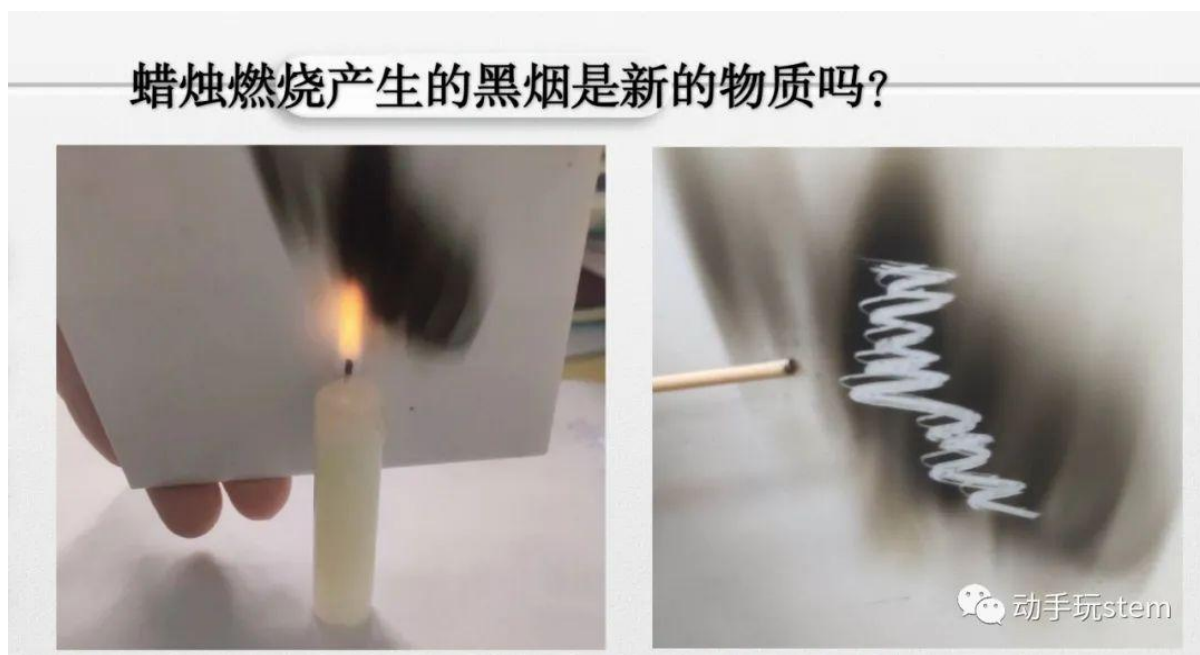
一是因为颜色和蜡烛组成物质白蜡一样，二是它的产生不是在燃烧过程中，而是在吹灭蜡烛火焰之后。

其实，网络上非常常见的隔空点燃蜡烛，就间接的告诉了我们，白烟不是新物质，因为它依旧可以被点燃，所以它的成分依旧是白蜡。

而且蜡烛燃烧过的环境中有的独特的味道，就是气态的白蜡的味道。

在授课安排上，我是在得出初步结论：蜡烛燃烧产生水和二氧化碳。之后，从生活中常见的例子得出产生新物质的变化的特点。

再出示黑烟这个现象，让学生判断，一是巩固产生新物质的变化的特点，二是不回避产生黑烟这个现象，得出完整的结论：蜡烛燃烧产生水和二氧化碳等新物质。



小结一下：

蜡烛燃烧产生的烟有两种：黑烟和白烟。

蜡烛燃烧产生的黑烟是：蜡烛燃烧不完全产生的炭黑小颗粒。

蜡烛熄灭时产生的白烟是：凝固的石蜡小颗粒。

炭黑还可以继续燃烧，有一些视频做得很好，可以找来看看。

所以，在蜡烛燃烧过程中，炭黑确实是不同于白蜡的新物质，但是是不完全燃烧产生的，这其实和一氧化碳的产生很类似，它也是可燃物不完全燃烧的产物，氧气太重要了。

第五单元 物质的变化

——《蜡烛燃烧说课稿》（2022.6）

蜡烛燃烧一课，教材中的活动编排思路清晰明确，符合学生的认知特点。本课落实了物体发生变化时，组成物体的物质发生了改变这一概念，明确了产生新物质的变化的特点，是学好本单元知识的关键课。

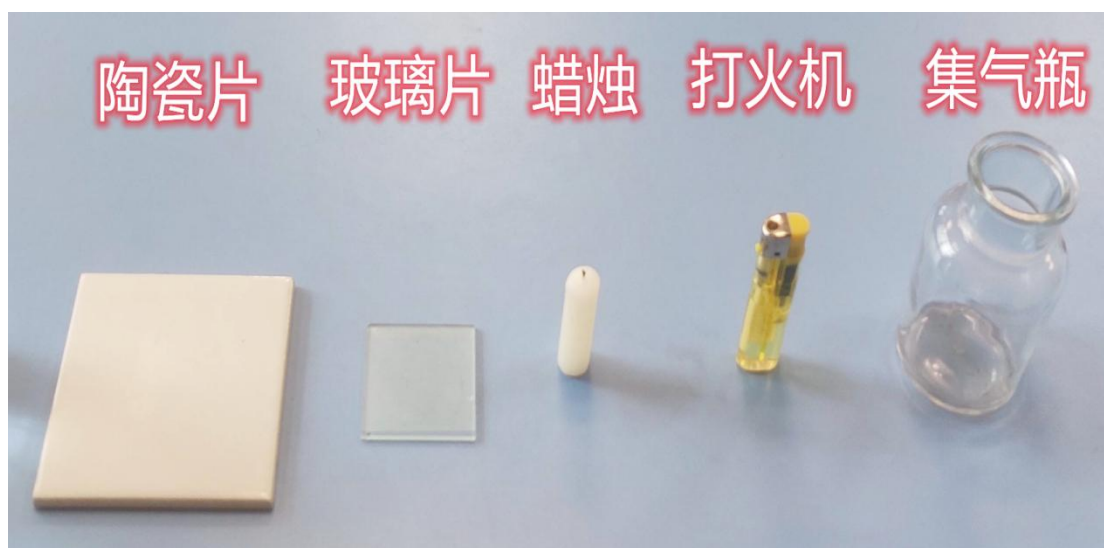
四年级的学生，具备了一定的设计实验和分组实验的能力，而且已知有些物体发生变化时，组成物体的物质没有改变；水蒸气是无色透明的，遇冷会凝结成小液滴，多呈雾状；二氧化碳气体可以使澄清石灰水变浑浊等这些与本课密切相关的知识基础。虽然学生对蜡烛燃烧这种现象非常熟悉，但蜡烛燃烧的产物：水蒸气和二氧化碳都是无色透明的气体，所以还需要教师在实验探究过程中对学生进行一定的引导。

根据上述分析，我制定了如下教学目标，其中，知道蜡烛燃烧产生水和二氧化碳是本节课的教学重点，通过设计实验、观察实验现象来证明这新物质确实产生并存在是本节课的教学难点。为了实现教学目标，突破重难点，我设计了以下教学过程：

情境聚焦：提出蜡烛变短的部分去哪儿的问题。方案探究：用两个活动证明蜡烛燃烧产生新物质。交流评价，回答蜡烛变短的部分去哪儿的问题，拓展应用：蜡烛系列实验视频，引领学生延伸课堂研究。实际教学过程中，在教学活动很明确的前提下，真正考验教师的是站在学生的角度处理各活动之间的过渡与衔接，使

之更加符合学生的逻辑思维特点。所以，接下来我将着重从这个角度说明我的教学过程和设计理念。

情境聚焦环节：如何直接聚焦蜡烛燃烧过程中不断变短，变短的部分去哪了这个问题。我用了这个直观展示蜡烛在燃烧过程中逐渐变短的视频，引发学生思考，激发学生的探究欲望。



方案探究环节：我主要设计了两个活动来猜测证明蜡烛燃烧过程中产生水和二氧化碳，下面我详细展开：

活动一，猜测证明蜡烛燃烧产生水，如何引导学生呢，我是这样设计的。要想知道蜡烛燃烧过程中究竟变成了什么，才能让蜡烛不断变短，我们需要将蜡烛燃烧时可能的产物收集起来，然后再鉴定，那学生自然去思考：用什么收集，怎么操作？教师出示实验材料，让学生讨论设计收集方案，由于蜡烛火焰向上的特点，大部分学生会想到将集气瓶倒扣过来。

根据蜡烛长短，预设两种可行性较大的实验方案：预设实验方案一：直接将集气瓶倒扣在蜡烛上方。预测实验方案二：将集气瓶倒扣在蜡烛火焰上方。从视频中可以看出，两种方案的实验现象

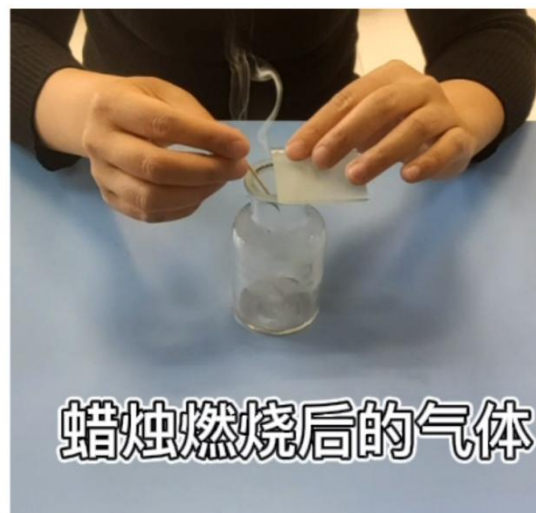
中，在集气瓶内壁均有明显的雾状物质产生，学生会根据生活经验和已知猜测，可能是水蒸气凝结成的雾，那怎么确定这种物质就是水，并且确实是蜡烛燃烧产生的呢？

我利用常见的实验材料，铁架台、漏斗和橡胶管设计了一个装置。橡胶管的两端连接漏斗直管部分，铁架台和三脚架作为支撑。在右边的漏斗直管处放置少量棉絮和遇水变色的粉末。点燃蜡烛后，蜡烛燃烧产生的气体会通过这个装置，接触遇水变色的粉末，观察一段时间会发现粉末颜色发生改变，并且颜色不断加深。这个装置和实验现象，用可见的方式证明蜡烛燃烧确实产生了水，对学生来说更有说服力。



活动二，猜测证明蜡烛燃烧产生二氧化碳。知道了蜡烛燃烧产生水之后，如何引导学生猜测蜡烛燃烧产生二氧化碳气体呢？我用了这样的过渡语和实验的。我们知道蜡烛燃烧时是在空气中，既然蜡烛在空气中可以燃烧，那蜡烛燃烧时产生的物质还可以让蜡烛或易燃物体继续燃烧吗？此时，出示演示实验视频：将燃烧

的牙签依次放入收集了空气的和蜡烛燃烧产物的集气瓶内，我们发现：蜡烛燃烧的产物中有一种可以让火焰熄灭的物质。



引导学生结合生活中灭火的原理，猜测无色透明的可以灭火的气体可能是二氧化碳。这个环节的设计让学生的猜测有了依据，节省了盲目猜测的时间，提高了课堂效率。

那如何确定这种可以灭火的气体就是二氧化碳呢？教材中收集和鉴定二氧化碳气体的实验是这样设计的：考虑到烧杯是敞口的，并且边缘有缺口。在迅速翻转的过程中，收集到的气体可能会散逸。于是，我改进了这个实验，将烧杯换成了集气瓶，增加了玻璃片，倒扣集气瓶收集好蜡烛燃烧产物后，用玻璃片盖住瓶口后，再翻转，使得蜡烛燃烧的产物最大限度的储存在集气瓶内，使得实验更加严谨。那用这种方法收集到的气体效果如何，请看视频。

交流评价环节：通过方案探究，学生明确了蜡烛燃烧产生了水和二氧化碳，这两种不易观察到的物质，此时回归导入时聚焦的

问题，蜡烛燃烧变短的部分去哪了？尝试让学生用这种方式得出初步的结论，蜡烛燃烧产生了水和二氧化碳。

生活中还有像蜡烛燃烧这样的变化吗？出示以下例子，其中燃烧现象和水果变色学生都有直接的生活经验。醋泡蛋，学生相对来说知道的较少，所以补充鸡蛋壳在醋中冒泡的图片。教师与学生一起交流探讨，通过归纳这些现象，得出生成新物质的变化一般伴随着发光发热或变色等现象。

针对实验过程中，蜡烛冒黑烟的现象，出示被熏黑的陶瓷片和牙签在熏黑部分的划痕，让学生根据生成新物质的变化的特点来判断，黑烟从颜色和质感上明显是不同于蜡的新物质，进而完善结论：蜡烛燃烧过程中会产生水和二氧化碳等新物质。

拓展应用环节：小小的蜡烛被点燃后，竟然包含了这么多科学知识，物质变化真是太神奇了。其实，蜡烛还可以用来做很多趣味实验呢，出示视频中包含隔空点火，杯子喝水，蜡烛跷跷板三个容易操作的实验。

英国物理学家、化学家法拉第，他就从蜡烛的各种现象中发现了很多奥秘，这本书就写了他用蜡烛来研究的过程，向大家推荐《蜡烛的故事》。这个设计延伸了课堂的研究。

资源的使用与运用：

1. 烧杯换成集气瓶，让实验更严谨。
2. 澄清石灰水密封，保证实验效果。
3. 创新实验，让模糊的猜测变明确。

第三版块：青岛版小学科学五年级上册教学实践内容

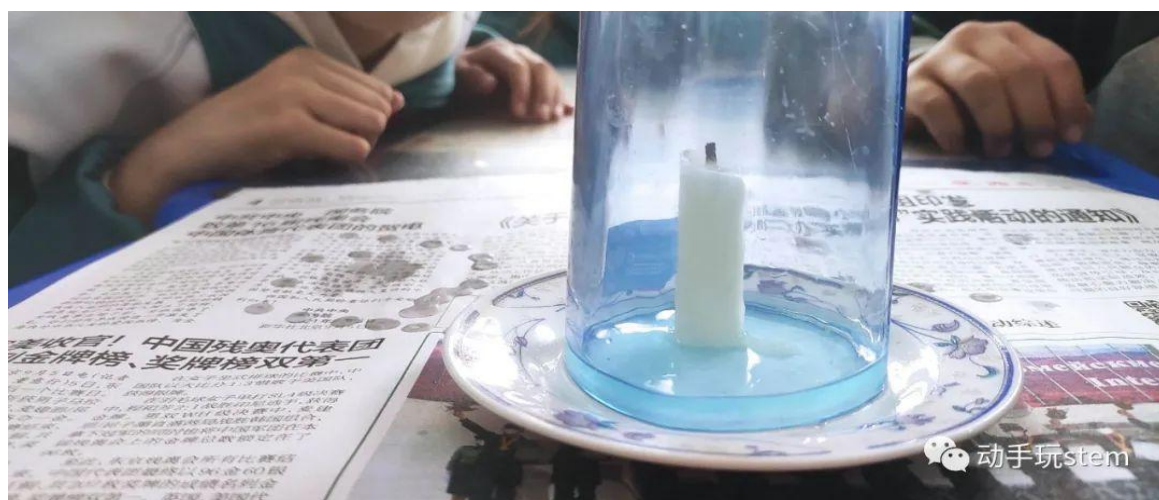
第二单元 空气的成分

——《杯子“喝水”，喝了多少？》（2022.1）

在盘子里固定一根蜡烛，蜡烛的长度比杯子的高度矮一半左右。倒入一些加了蓝色色素的水，然后点着蜡烛，将杯子倒扣在盘子上方，罩住蜡烛，观察盘子中蜡烛和水的变化。

这就是在平时的家庭实验中经常看到的“杯子喝水实验”。

看着挺简单，其实真正亲自做一遍，才会发现亲自带学生做一遍实验，总是有很多意想不到的地方。



首先，盘子内倒入水，蜡烛没点燃之前，倒扣上玻璃杯，会有什么现象？杯内空气占据空间，水进不去。

空气占据空间的实验在三年级气体的体积与质量一课中已经涉及到，一般隔得时间较久，学生很容易印象不深了。

点燃蜡烛后，倒扣玻璃杯，蜡烛火焰逐渐熄灭，但是水不是从一放上就开始跑到杯子里，而是在蜡烛熄灭后才开始快速大量的从杯口进入杯子。

有的组还看到了不光杯子里进入了水，还看到有杯口有气泡冒出的现象。

有的组放了好几根蜡烛，对比一根的实验现象，就有发现。

最让人吃惊的是，实验完毕，有同学想拿起玻璃杯，可是没想到却将盘子也提了起来。



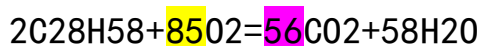
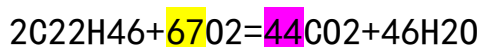
杯子能“喝”到水，是因为空气中有各种气体，蜡烛燃烧时需要其中的氧气，杯子里的氧气被用了，杯子里就有剩余空间了，水就过来填充氧气所占据的空间。也就是杯子中氧气含有多少，杯子就应该“喝”了多少水。

可是联想到前面学习《蜡烛燃烧》一课时，我们用实验证明了蜡烛燃烧时产生了新物质：二氧化碳和水。

所以这个杯子中的剩余的空间肯定会因为二氧化碳的产生而变少。也就是杯子“喝”的水要少。

到网上查了资料：

蜡烛的主要原料是石蜡(混合物),主要是正二十二烷(C₂₂H₄₆)和正二十八烷(C₂₈H₅₈),含碳元素约 85%,含氢元素约 14%.



从方程式中可以看出,消耗的氧气比产生的二氧化碳多。而且二氧化碳是可溶于水,不是易溶于水,氧气、氮气都难溶于水。

所以,杯子“喝”的这些水究竟有多少,以我们现在的工具,实在太难以用准确数据表示。

所以回想拉瓦锡的实验,就可以明白著名化学家设计的实验的严谨性。

200 多年前法国科学家拉瓦锡用定量试验的方法测定了空气成分。他把少量汞放在密闭容器中加热 12 天,发现有一部分银白色的液态汞变成红色粉末,同时容器里空气的体积差不多减少了 1/5。通过对剩余气体的研究,他发现这部分气体不能供给呼吸,也不助燃,他认为这全部是氮气(拉丁文原意是“不能维持生命”)。

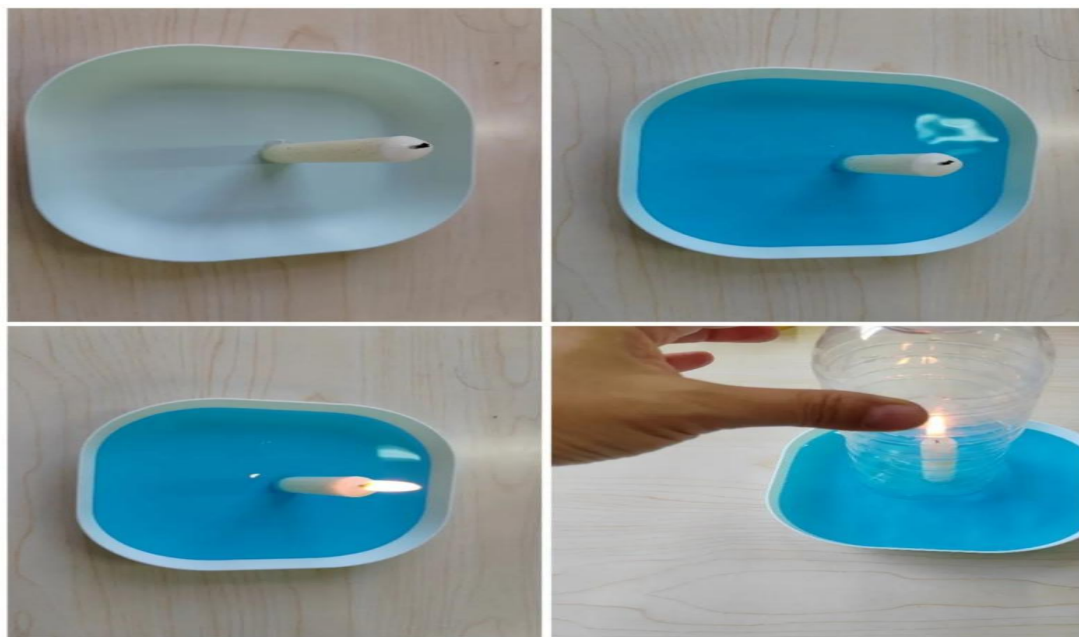
拉瓦锡又把加热生成的红色粉末收集起来,放在另一个较小的容器中再加热,得到汞和氧气,且氧气体积恰好等于密闭容器中减少的空气体积。他把得到的氧气导入前一个容器,所得气体和空气性质完全相同。

通过实验,拉瓦锡得出了空气由氧气和氮气组成,氧气占其中的 1/5 的结论。在测定中,装置中剩余的气体约占空气体积的 4/5,该实验从另一方面说明该气体具有的性质是不能燃烧或不能支持燃烧。

19 世纪前,人们认为空气中仅有氮气与氧气。后来陆续发现了一些稀有气体。人们已能精确测量空气成分。

第二单元 空气的成分

——《空气篇》（2023.11）



正好家长开放日，科学课也结束了微观世界的课程，开启空气的成分单元。

之前实验用过固定蜡烛的小盘子，是家里用的放茶杯的，陶瓷的比较沉，加上时间久远，忘了放哪里，就从网上搜到了比较合适的吐骨盘，也不贵，买了30个。

蜡烛学校还有，塑料瓶用刻刀先去底，弄好14个。再用天蓝色色素配好水，用2升的塑料量杯每个装一半，装好14个，放到14个塑料水槽里。这样的实验材料就可以搬到教室去做了。

先将蜡烛固定在吐骨盘内，再倒入加了天空蓝食用色素的水，点燃蜡烛，将一个去底拧盖的塑料瓶扣在点燃的蜡烛上方。

等待，观察。

蜡烛火焰熄灭这个学生都可以猜到，不过蜡烛火焰熄灭的时间比预计的慢，都没猜到水会跑到瓶子内。

所以必须先用空气占据空间的实验来导入，就给一个去底的瓶子和一塑料量杯水和一个额外的瓶盖。想办法证明瓶子内有空气。孩子们就是厉害，想出了好多办法，玩的不亦乐乎。

通过各种方法证明空气的确占据塑料瓶内的空间，而且是完全占据，而不是部分占据。因为如果是部分占据，就会有其他的物质填充，空气占据的空间和这个瓶子有没有盖还是去没去底是没有关系的。

点燃蜡烛，蜡烛在教室的空气里燃烧，瓶子里有空气，那也应该会在瓶子的空气里燃烧咯。全班演示燃烧的蜡烛熄灭。

如果是因为里面的空气减少了，蜡烛熄灭了，要是我在周围加点水，会有什么现象呢？

学生分小组实验，观察到蜡烛火焰熄灭，水跑到瓶子内。

这说明瓶子内空气占据的空间减少，周围的水进来填充。

为什么蜡烛火焰熄灭后，瓶内的水才会大量的涌入呢？



第二单元 空气的成分

——《空气热了》（2023.11）

当时用拧紧瓶盖的塑料瓶扣在点燃的蜡烛上时，蜡烛火焰熄灭。

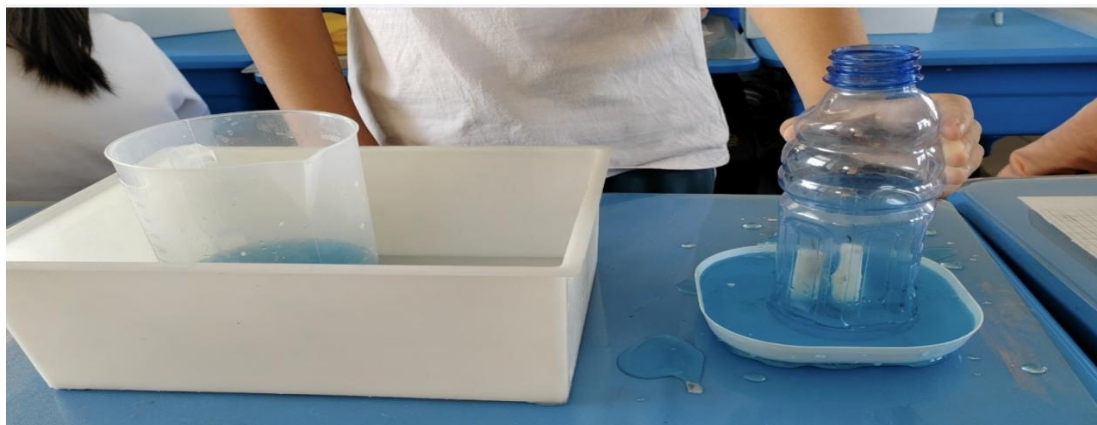
有个孩子就问：要是在火焰熄灭的瞬间拧开瓶盖，会怎么样呢？咱干脆就不要瓶盖，试一试。孩子非常肯定的认为，火焰不会熄灭。

先用一根蜡烛，固定在盘子内，然后还是加入适量水。点燃蜡烛，用不拧瓶盖的塑料瓶扣在上面。结果超出我们所有人意外，火焰熄灭了！不行，用两根蜡烛试一试，哈哈，还是一样。

为啥呢？

只要把手放在瓶口试一试，就能明白一些。瓶口有热气冒出。空气被蜡烛火焰加热，变轻，跑出瓶子，瓶子虽然去底，但是在水中，周围空气想支援，却过不来。瓶内的空气越来越少，火焰需要的空气也越来越少，于是最终就熄灭了。

所以，后来我们不加水，很多火焰就不熄灭了，这其实也就离着风的形成原因不远了。



第二单元 空气的成分

——《老师，我们组的火焰不熄灭》（2023.6）

带学生做实验，保证安全的前提下，实验中的意料之外的现象也是宝贵的资源。

这两周我们在研究物质发生的变化，承接了上次的稀盐酸滴到石灰岩上冒泡的变化。

为了证明蜡烛被点燃后，发光发热时到底有没有变成其他的物质，我们又请来了集气瓶。

集气瓶是实验室专门用来收集气体并鉴定的玻璃器皿，最早是收集我们呼出的气体用的，再后来是收集蜡烛燃烧的产物用，一般都是和毛玻璃片一起用。

集气瓶倒扣在蜡烛火焰上方，为防止集气瓶太烫，保持 5CM 左右的距离，收集十几秒，然后用毛玻璃片盖住。

收好了后，把用玻璃片盖住的集气瓶正过来放在桌子上。

然后把牙签点着，推开玻璃片，把燃着的牙签探进去，观察燃着牙签火焰的变化。

大部分小组的实验现象是点燃的牙签，放入瓶口以下时，会熄灭。

巡视时有个小组说，同组的后面几个同学没成功。于是我打算亲自示范一下。当时摸着瓶子很热了，不过没多想。就寻思是不是收集的时间不够，多收集了一会，没想到，牙签火焰还真的不熄灭。



当时也没想出原因来，只能再让他们试一试。

在保证操作规范的前提下，出现意料之外的现象，就得多琢磨。

后来想明白了，二氧化碳是气体，虽然它比空气密度大，但是瓶身是热的时候，瓶子里的二氧化碳也跟着升温，于是就发生了二氧化碳的受热膨胀，也就是说假设本来集气瓶那么大的空间可以装下 200 个二氧化碳分子，一受热膨胀，同样的集气瓶就只能盛 100 个了，其他的 100 个二氧化碳跑出去了。剩余的二氧化碳的量就达不到让火焰熄灭的程度了。

所以，想明白了之后，遇到瓶子热了的，就提醒学生用湿布子在集气瓶外面包一会，给集气瓶降降温。

当然这个素材也可以用到热空气的学习中，用来考考学生还是不错的。

一是保证学生安全，二是实验达到相应效果。

这次意料之外的实验现象，为课堂增添了不可测，同样也提醒我对学生多一些耐心和理解。

第二单元 空气的成分

——《桶里起风了》（2023.11）



五年级上册语文里有一篇文章《太阳》，里面提到了大自然的风是怎么形成的。正巧学习空气，也了解了空气受热后变轻上升，虽然三年级有这一课，但是一是隔的时间久了，二是想让空气的知识之间更有逻辑性，顺理成章的加上这个内容。

而且我们最近的实验现象一直都是蜡烛在瓶子里熄灭，包括上次提到的去底去盖的瓶子里竟然也会熄灭。所以就有学生思考，怎样才能让蜡烛在瓶子里不熄灭。

想起以前自制的模拟风的形成的教具，于是就想着每个组都做一个学具，让每个孩子都感受一下。

前几节课用的 500 毫升的塑料瓶变形的太厉害，于是在班里征集透明的大塑料桶，家长孩子都很给力，第二天就拿来了好多。趁着第一节课没课，去底，在瓶身上切“窗口”。

一开始切的时候，没有思考窗口大小，有的大有的小，第一节就“打脸”了，窗口大的效果不明显。后来才想明白，赶紧用透明胶带补救。

蜡烛的高度和窗口尽量一样高，所以提前对半切了7根新蜡烛。

点燃蜡烛，固定在盘子里，罩上大桶，如果不开窗口，蜡烛还是会熄灭，只不过需要等的久一点。

只去掉盖子，大概率还是会熄灭，取决于瓶子底部是否和桌面紧密接触。

去掉盖子，打开窗口，哇，蜡烛火焰开始跳舞了，而且大部分好像被风吹到一边了。



慢慢转动大桶，发现火焰被吹的方向也变化了，用手堵住窗口，火焰立刻不动，用手堵住上方瓶口，火焰也是瞬间“立正站好”。

不断观察，加上引导，学生就会若有所思，原来风就是这样来的。而且感慨，此时的桶真的不是普通的塑料桶，而是一个可以自己起风的桶，我们称之为模拟风的形成桶。

第二单元 空气的成分

——《从“不走”到“走”的走马灯》（2023.11）



学习了风的形成，无意间看到其他老师用纸杯做的简易走马灯，好几年前带学生做过，寻思也带学生做一做，加深对热空气上升的印象。

找来纸杯和刻刀，先做好底座，放上一小段蜡烛。再做上层，用牙签固定好线。最后将两部分用透明胶粘到一起。

当时心里还想，也挺简单的，点着蜡烛，提起线，转的很不错，还和办公室老师们炫耀。

可是，吹灭了蜡烛，我再提起线，依旧转的很好，这就不对了。

先解决线打转的问题。调整好线不打转后，发现，点着蜡烛，走马灯竟然不“走”。

于是先考虑是否上面纸杯的出热气的口不够对称。

测试了，不是这个原因。

然后又考虑是不是出热气的口位置不对，应该开在最上面。

测试了，也不是这个原因。

继续考虑，是不是棉线太细了，容易打转，换成毛线再试，依旧不转。

发到学科教师群里，小左单独和我说，是整个装置的问题，手提的装置太重，热气的力量推不太动。

而且这种线提的，蜡烛燃烧时间久了，线头处就会被加热到变形，很容易断开。

于是改为支撑版本。

找来金属丝，金属丝下端固定在底座的纸杯上，上端尖端处折一下，这样和纸杯接触点就更光滑，效果更好。

除了有时候不是特别稳定，整个走马灯的转动还是很不错的，为了检验效果，观察它转了大半节课都没有停。

金属丝接触的地方可以用以前的金属子母扣，那样就更完美了。

其实网上很多制作方法，限于材料，一节课时间，先做这一种最简单的感受一下。

大家心灵手巧，完全可以做的美观又有趣。

第二单元 空气的成分

——《改良版纸杯走马灯》（2023.11）

上次解决了纸杯走马灯能走的问题，试了几个班发现学生在使用金属丝作为支撑时，出现了要么因为生活中相对不好找，数量不够，要么弯曲时因为金属丝不太好操作。

后来无意间发现了中性笔芯，自己试了一下，没想到效果还可以。

先是把中性笔芯用双面胶或透明胶固定在底座上，然后放上上面的部分。点燃蜡烛就 OK 啦！

其实在早些时候我就买了一些金属暗扣，为的就是防止上面的纸杯倾斜，而且保证接触点之间很不过中性笔芯和纸杯底接触很丝滑，而且一般也能放的很平稳，所以暗扣也没大用上。

中性笔芯在固定时向外倾斜，也会出现纸杯不在蜡烛火焰上方的情况，也可以将下面的纸杯倒过来，用较长的铅笔等做支撑也可以。

一句话，只要肯动脑，肯动手，啥时也难不倒咱。



第二单元 空气的成分

——《给气球“拔罐”》（2022.1）

拔罐，除了让人交智商税受皮肉之苦之外，还有点用处，就是拔罐里蕴含的科学知识。五年级新教材改版后的内容中有《燃烧与灭火》这一课，于是设计了这个实验。



实验步骤：

一、用打气筒吹起一个气球，用橡皮筋系好口。

二、取卫生纸的一层（四层的卫生纸绝对是为四人小组设计哒），卷成条状，用打火机点燃，快速投放到集气瓶内。

三、等火焰熄灭（这是用火焰烧破了好几个气球得出的经验），快速将吹好的气球放到瓶口。可以用湿布子帮助降温，观察气球和集气瓶的状态。

以前都是用热水来代替点着的纸，虽然都可以让瓶子和气球紧密连在一起，可是原理稍有不同。

用热水来加热瓶子，热水让瓶内空气变热，空气受热膨胀，快速放上气球，瓶子变凉，瓶内空气也变凉，遇冷收缩。于是瓶内有空，气球内地气体将气球皮“压”到瓶内。

那用燃烧纸的方法除了让瓶内空气变热外，燃烧还消耗了瓶内空气中的一部分氧气，瓶内空气产生的空余空间更大，所以实验的最终成功率和效果都比单纯加热水好一些。

第六单元 密切联系的生物界

--植物怎么“做饭”系列（一）（2021.11）

植物的光合作用是新版五年级上册比较新的内容，安排的单元很靠后，如果不调整，等到真正上课的时候，大部分的叶子都落光了。

提前到10月份上，室外气温合适，还可以到室外观察创作，进而就可以将光合作用拓展为一个小系列，学生掌握的也会更牢固。

光合作用说白了就是绿色植物给自己做饭的过程，因为像一般的绿色植物，它们不能像动物那样吃别的生物，不光不能吃，还要为很多动物提供食物。所以，作为动物食物的营养“担当”，它们只能靠自己了。

那既然是给自己做饭，问题就来了：在哪里做？用什么做？做出什么饭？

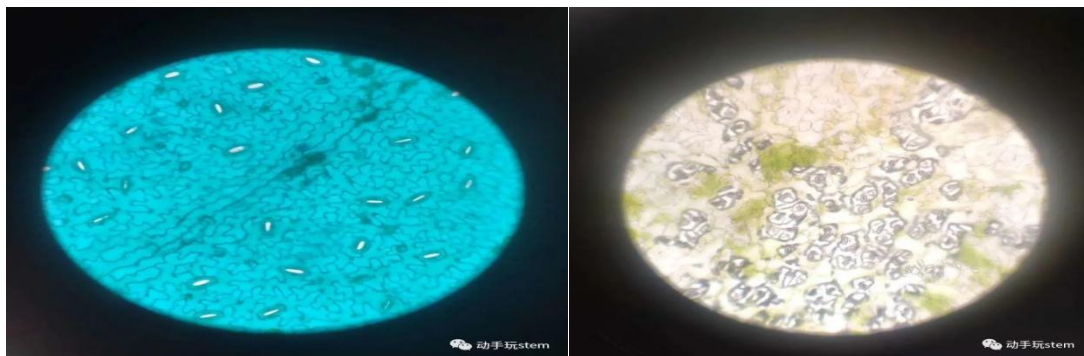
今天我们先来说一说植物做饭的厨房和给自己做饭都需要准备那些原材料，以及这些原材料又是怎样被送到它们的“厨房”里的。

植物的做饭的场所就在叶子里，叶子细胞中有一个叫叶绿体的地方，这个绿色的厨房之所以是这个颜色，是因为里面有一种绿色的叶绿素。

植物需要三种材料来做饭，分别是：阳光、二氧化碳和水。

除了阳光，二氧化碳和水又是如何进入到叶子里面的呢？

先来说二氧化碳。在学习《植物的叶》一课时，有条件的可以带学生用显微镜观察植物叶表皮的气孔装片，熟练的可以做一一个叶子的表皮的气孔装片观察。



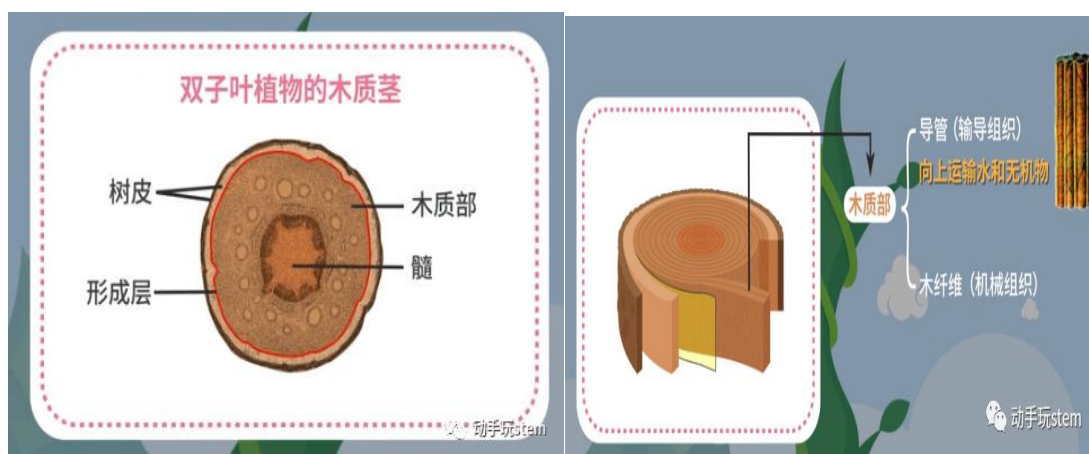
这是显微镜下自制油菜叶表皮细胞装片中的气孔。

二氧化碳在空气中，所以就从叶子表皮细胞中的气孔中进入细胞，再进入叶绿体。

水呢？一般我们给植物浇水，都是浇到植物所在的土壤中，而植物在土壤中的部分就是根，也就是需要根吸收土壤中的水分，然后把它们运到植物身体的叶子中。这时，就需要提到植物身体内的输导管道：导管和筛管。



那导管和筛管最早接触就是在《植物的茎》里。为了让学生亲眼看到导管和筛管所在的位置，我变身为：木匠张师傅，将校园园林绿化剪下的枝条，趁着新鲜，用手锯锯成一小段一小段，让学生一层一层的剥开看。



具体的部位名称我参考的是【生物大师】植物的茎与物质运输——杰克的魔豆这个视频。

这个部分我用了两节课和学生梳理清楚，自己在搜集资料过程中也理清了思路，教学也明晰了很多。

植物有了原材料，后面会做出什么饭呢？且听下回分解。

第六单元 密切联系的生物界

--植物怎么“做饭”系列（二）（2021.12）

上回说到，植物做饭的“厨房”在叶绿体中，那如何证明呢？

也就是用上回说到的光、水和二氧化碳这些材料在叶子细胞中做出什么大餐？假设做出的是淀粉，那就证明叶子里有淀粉不就行了吗？

到底叶绿体光合作用产生了什么，我们后面再说。

现在的关键是叶绿体是绿色的，要想通过变色反应来鉴定光合作用的产物，首先得将叶绿体里的叶绿素分离，否则就观察不到颜色变化。

要想分离叶绿素，需要破坏细胞，一般的方式是加热。可是叶绿素不溶于水，溶于酒精等溶剂，所以常用的脱色处理是这样操作的：

把叶片放入盛有酒精的小烧杯中，隔水加热，使叶片含有的叶绿素溶解到酒精中，叶片变成黄白色。

为什么要隔水加热呢？直接放到酒精里加热不可以吗？

原来酒精燃点低，温度过高容易燃烧，所以就水浴加热了。

脱色这个实验既危险又不容易操作，能不能找容易脱色的植物来鉴定呢？这让我想到了以前我把紫甘蓝的叶子撕成小块泡到热水中，半天左右就可以得到紫色植物指示剂，然后紫甘蓝小块的叶子就变成接近白色了。

能不能用那样泡热水得来的浅色叶子来鉴定呢？

得亲自证明一下，买紫甘蓝时，无意中看到了紫色的白菜，学名“紫罗兰”，就一同买了来。寻思做一个对比试验，观察紫色蔬菜和普通绿色蔬菜在热水中的变化。



晚上回家，找来两个白色的碗，两片大小差不多的紫罗兰和白菜叶子，撕成小块，放到碗里，倒上热水。然后就等着第二天的变化。



泡的时间有点长，早上急着上班，拍的不太清晰。然后又把泡完的给扔掉了，还没做下一步实验呢，哎，只能再做一遍了。

紫罗兰和普通白菜为什么会有这样的不同变化呢？

百度之后发现了这两点：

1. 紫色的颜色来自花青素，它在植物细胞的液泡中，绿色的叶绿素在叶绿体中。

2. 花青素可以溶于水，叶绿素不溶于水。

那紫甘蓝和紫罗兰浑身上下都是紫色的，它们可以进行光合作用吗？答案是肯定的。

因为如果你见过它们长大的过程，就会发现其实这些我们在市场上看到的是植物的一部分，商家已经把最重要的证据给扔掉了。网上搜的紫甘蓝和紫白菜的图片中，外包的叶子也是绿色的

2012 年在学校小菜地无意间中出来的紫花菜，外面也是绿色的大叶子包着。



资料显示：叶子的颜色主要是由叶片中色素决定，随着色素的不同，植物叶子颜色也就有所不同。因为叶片中本来就含有叶绿素，只不过是叶片中含有花青素的红色物质遮住植物本身的绿色罢了，所以紫色或者红色树叶一样能进行光合作用。

这些紫色的蔬菜一般都是凉拌着吃，为啥？估计一炒之后出锅的就看不出是什么了……

第六单元 密切联系的生物界

--植物怎么“做饭”系列（三）（2021.12）

上回说到把紫罗兰或紫甘蓝叶用热水泡，如果能用这种方法把叶子中的颜色去掉，这样不就用更省事的方法获得接近白色的叶子了吗？

于是，就用紫甘蓝，将叶子撕成小块，放在热水里泡。做了好几次，结果是大部分紫色被泡掉，少部分很顽固。还有一种因素，好像掉到水里的颜色又被吸收了似的。而且不容易泡掉颜色里有蓝绿色，估计是叶片中的叶绿素。这个颜色非常接近淀粉遇碘变蓝的颜色，所以放弃用热水泡这种方法。

还是得用酒精泡，将用热水泡的失败的叶子放到酒精中，放了一晚上，确实效果不错，颜色非常浅了。



赶紧拿过碘酒滴上，等了半天，一点变色的意思都没有。

最后等的花都谢了，也没变色。

于是把问题抛到“齐鲁号”，（备注：齐鲁号是一个微信群，里面有很多专业的科学大咖）几位齐鲁号的老师认为是紫甘蓝叶中本身

淀粉不多。我也在想：被包在里面的叶子不接触阳光，肯定也没法进行光合作用。所以只进行呼吸作用，估计也会消耗本就不多的淀粉。

结合生活经验来想，蔬菜不正是因为含淀粉少才被拿来减肥吗？瞬间觉得好有道理。



小插曲：切了一半的紫甘蓝，放在厨房，水分消失得很快。有以前水培白菜花的经历，于是顺手泡在了碗里。没想到，几天后紫色部分逐渐变绿，也有了很多人花骨朵。

紫甘蓝实验不成功，看来还是得亲自用几百年前的做法。先将叶子进行暗处理 24 小时，然后将一片叶子的一半用锡纸遮住，放在阳光下照射几个小时。再用水浴加热酒精的方式，将叶子中的叶绿素去掉，最后用碘酒鉴定哪部分产生淀粉。

周六早上。搬出家中绿萝，找来铝箔纸，包上俩叶子，一个全包上，一个包一半。

放在阳台上，晒了两天，周一被拿到学校做实验，下回分享实验过程和结果！

第六单元 密切联系的生物界

-- 《花外生“蜜”》 (2023.12)

进了 11 月，校园里的植物也开始有明显变化了。

科学老师也就开启了植物主题课程，第一课，从捡叶子开始。

课堂上先了解叶子的基本知识：单叶复叶，叶柄叶脉，叶缘叶基等，然后带着寻找观察不同植物的叶并收集的任务，我们到了校园里。

一个小姑娘捡了樱花树的叶子跑过来告诉我，叶柄上有小凸起，我也是第一次注意到，而且发现樱花树叶的叶柄上都有，数量不一样，一般为两个，也有一个三个或四个的。

于是搜了一下，像这种在花以外的位置生长的分泌蜜汁的腺体被称为花外蜜腺。

除了樱花，樱桃，油桃等的叶柄上也有类似的腺体。具体这些腺体的作用还需要继续研究。

学校总共有 10 棵樱花树，今年它们的叶子都齐刷刷的变为橙黄，阳光下满树的叶子像太阳一样，随便从树底下捡起一片，都很标致，那些小洞或裂缝，都似乎在告诉你一个特别的故事。



第六单元 密切联系的生物界

-- 《干了这杯“叶子酒”》 (2023.12)

捡完了叶子，就自然而然的了解秋天叶子变化的秘密，先从变色开始。

叶子可以感知光照时间变短，温度降低，降水减少，不适合继续干活，于是，树就启动休眠模式：减少叶绿素的生产。叶绿素的绿色平时遮盖着其他色素，一旦生成的速度赶不上分解的速度，此时叶子中其他不太容易分解的叶黄素和胡萝卜素就有机会见天日了。

初中高中都有色素提取分离实验，就是想让大家知道绿色叶子中本来就存在好几种色素，小学阶段我们就体验酒精提取色素。

因为现在实验室酒精属于危化品，购买程序特别繁琐，于是就自己买了医用酒精，学生家中有的也可以带。

先选择绿色叶子，尽可能撕碎，然后倒入适量医用酒精，搅拌。过一会，就会有现象。

因为我们都是捡来的叶子，除了杜仲的叶子比较绿，其他枫树和樱花都是黄橙红，也都分别用同样的方法试了试。于是就有了各种颜色的溶液。



室外科学课系列-植物

(2022.10)

学期初，根据学校安排，我给三年级上课，三年级第一单元是植物，为了了解与我们最近的植物，科学老师化身小导游，买了随身携带的扩音器，带着孩子们不断解锁校园里的植物。我们学校植物的种类很丰富，最近几年我不断积累，大部分已经都认识了，所以这个资源可以充分利用起来了。

从认识名字开始，先在教室里认识几种植物的照片，记下名称和典型特点，然后亲自走出教室，走到植物身边，看一看，摸一摸，顺便捡植物馈赠的“宝贝”。

最吸引孩子们的植物——枫杨树：

学校只有两棵，今年9月份果实成熟了，掉的挺多，带翅膀的果实像小蝴蝶一样，从高处放手，可以旋转着落下，带着孩子们去寻找，三年级的学生用它们拼出了很有创意的作品。



一条小鱼，鱼“眼睛”是去掉翅膀的种子

最吸引孩子们的植物——栾树：

栾树现在在张店区是一种很常见的行道树，走在人行道上经常看到它的变化，7月份就很明显的有花和果实的变化。我们会见到栾树的果实——蒴果，经常会发现蒴果颜色不同，其实这也从侧面反应栾树种类也有不同：

一、如何区别栾树和黄山栾？

栾树是一种喜光，稍耐半荫的植物，耐寒，具有深根性，萌蘖力强，生长速度中等，有较强抗烟尘能力，对粉尘、二氧化硫和臭氧均有较强的抗性。黄山栾也叫全缘叶栾树，高可达20余米，花丝被白色、长柔毛，种子近球形，树形端正，枝叶茂密而秀丽，春季嫩叶紫红，夏季开花满树金黄，入秋鲜红的蒴果又似一盏盏灯笼，观赏价值很高。黄山栾树叶为全缘羽状复叶，栾树叶缘呈现成不规则粗齿，黄山栾有着光滑的树皮，而栾树树皮相对粗糙还有细纵裂。黄山栾耐寒性较差，不适合太冷的地方种植，而栾树的耐寒性比较强，可以栽植于广大地区。



学校的栾树的果实

所以我们学校的栾树栽植比较早，就是栾树，而像中润大道和上海路路边很多的则是黄山栾。

当我们认识了一种植物，就好像知道了老朋友的名字，以后不断见到，不断在季节轮回中了解它的“脾气秉性”，并且只要我们走近它，它也会不断带给我们一些让我们惊喜的“馈赠”，想来也是一件很幸福的事情。