



高級小学課本自然第二册
教 学 参 考 书

人 民 教 育 出 版 社

高級小学課本自然第二册
教 学 参 考 书

刘 默 耕 編

北京市书刊出版业营业登记可证出字第2号
人民教育出版社出版(北京校山东街)

江苏省书刊出版业营业登记可证出字第〇一〇号
江苏人民出版社重印(南京湖南路七号)

新华书店发行

南京印刷厂印刷

統一书号: 7012·1470 字数: 82千
开本: 787×1092公厘 1/32 印张: 4 $\frac{1}{2}$
1956年12月第一版 1957年1月南京第一次印刷
1-66, 290册

★
定价(5) 0.28元

出版者的話

本书是根据 1957 年春季用的高级小学課本自然第二册編写的。这一册課本是根据中央教育部公布的“小学自然教学大綱(草案)”新編的,其中有关于“土壤”的教材。本学期的六年級同学在五年級的时候沒有学过“土壤”。現在的五年級同学下半年升到六年級的时候将換用新編的自然第四册,那里面就沒有“土壤”这一部分了。

本书的編写精神和編写形式跟自然第一册教学参考书有些不同。究竟哪一种編法对教师比較适用,希望教师提出具体意見。对本书的缺点也請随时提出批評。

自然第二册課本有两处錯誤,請关照兒童們改正:

1. 第 25 頁第三行“把风力分为十二級”应改为“把风力分为十三級”。
2. 第 31 頁[問題和作业]之 4,“照图 26”应改为“照图 19”。

人民教育出版社

1956 年 11 月 22 日

目 录

第二部分 空气

一 我們周围的空气	1
二 怎样才能觉察空气	7
三 空气占据空间	14
四 空气的压缩性和弹性	19
五 空气有重量	26
六 空气的热胀冷缩	33
七 大气的征服	38
八 风	39
九 风力的利用和防风	40
一〇 风的观测	44
一一 空气的成分	53
一二 氧气	60
一三 二氧化碳	63
一四 大气成分的变化	71
复习	74

第三部分 土壤

一 什么是土壤	77
二 土壤的成分	81
三 土壤的形成	83
四 土壤的种类和性质	87
五 什么样的土壤是肥沃的 土壤	92
六 耕耘	96
七 灌溉	103
八 施肥(一)	109
九 施肥(二)	114
一〇 轮作、间作	120
一一 土壤的改良	125
复习	132

第二部分 空气

一 我們周圍的空气

教材研究

这一課教材主要是說明空气的存在。兒童們虽然早就會說“空气”这个詞，但在他們的头脑里並沒有鮮明的空气的形象。他們更不会都知道空气存在的广泛性和空气的广泛存在跟人們生活的关系。因此，首先給兒童說明并且証明空气的存在是必要的。

这一課里有几处对于兒童比較陌生的教材：降落伞、水里也有空气、“大气”、任何生物离开了空气都不能生存、空气积聚厚了也有顏色、“天”。这些“难点”有的是本課的主要教学内容——水里也有空气，“大气”，“天”。應該用相当大的力量来讲授。

这一課是“空气”部分的“緒論課”。教这一課的时候，應該使兒童获得一些精神上的准备和知識上的准备，以便今后自觉地、积极地来学习这一部分教材。同时應該查明兒童們已經具有了哪些关于空气的知識，以便今后教学时应用。

这一課又是本学期的始业課。所以还必须简单回顾一下过去学过的知識，設法过渡到本学期的課程上来。

这一課里提到了“天”的問題。“天”，兒童們可能有各种各样不正确的想法，因此对于接受課文里关于“天”的說法可能会发生抵触，会提出些不正确的說法来問老师。这

时候教师可以誠懇地說說“这种說法是錯誤的，迷信的。科學家們研究出來，所謂‘天’就是什麼什麼。我們不要去信那些不對的說法”。如果兒童們能够無抵觸地接受課文里關於“天”的說法，教師就不要去主動地提出些迷信說法來“批判”。因為兒童們掌握的正面的知識不多，這個問題不是很容易“批判”得清楚的。只要他們現在接受了課文里的正確說法，就足以對將來可能碰到的不正確說法起到一些“抗毒”的作用。

根據以上的分析，這一課的教學目的簡單說就是：

教給兒童關於“空氣的存在”的知識；使他們掌握“大氣”的概念，了解平常看見的“天”是什麼；在教學中使兒童初步了解今后的學習內容，引起他們研究的興趣和積極性；考察兒童已具有什麼關於空氣的知識，以便今後針對他們的知識情況進行教學。

教法建議

為了達到上述目的，最好以談話法為主，結合觀察、實驗來進行教學。談話要能把這一課的主要教材教給兒童，同時又能了解兒童們具有的知識和激起他們今後學習的自覺性和積極性。具體的如何進行，舉例如下：

教師：上學期我們學了一學期的“水”。大家回想一下，在剛開始學的時候，我們覺得“誰不知道‘水’呢？這有什麼學的？”可是學完了以後怎麼樣呢？學完了才知道，我們本來懂得的太少了。經過一學期的學習，我們知道了許多以前不知道的事情，懂得了許多科學道理。比如我們懂得了熱脹冷縮的道理和溫度計的道理，懂得了蒸汽機的道理，懂得了落雨、落雪、下霜的道理等

等。这个学期我們要学新的东西了。比上学期学的要多一些，要深一些，但是也更有兴趣一些。大家看看課本的目录，这学期我們要学习些什么？

学生：这学期要学“空气”“土壤”。

教师：你們看看目录上空气部分每一課的題目，能全看懂嗎？看看彩图“压缩空气的应用”，懂嗎？

学生：不能全懂。

教师：这学期要研究的空气的問題，差不多都是我們过去不知道的。都是些新鮮的，有趣的知識。也是些很重要很有用的知識。

現在我們就开始来研究空气。空气——这是你們早就知道了的。你們知道空气的一些什么，說給我听听。

从这时起就进入这一節課最重要的談話。兒童們举手发言，教师有意識地选择三两个有代表性的（平常成績好的，中等的，比較差的）兒童自由发言，只要是跟空气有关的，他知道什么就說什么，尽可能把他所知道的都說出来。教师注意抓住他們的发言中跟本課有关的内容，从这些发言出发，組織下一步的談話。在下一步談話中，一方面是了解兒童的知識基础，一方面是启发兒童的思維，幫助他們自己获得关于“空气的存在”的知識，同时把关于“大气”“天”以及課文里的其他主要材料教給兒童們。这一段談話可以利用这些問題：1. 空气是什么？2. 什么地方有空气？3. 空气是什么样子的？（什么顏色？什么气味？什么形态？）4. 空气跟人們的生活有什么关系？5. 你們还知道什么关于空气的事情？进行的情况大略如下：

教师：好啦，你們每个人都知道許多空气的知識，可是，究竟

空气是什么呢？

学生：空气是气。

教师：什么地方有这种气？

学生：哪里都有。咱们教室里也有，天上也有。

教师：你们怎么知道教室里有空气呢？为什么我看不见有空气呢？

学生：空气就是看不见的。

教师：那么你是怎样知道教室里有空气的呢？

儿童们可能提出许多证明。其中有的的确能证明教室里有空气存在，教师加以肯定。有的证明不充分，教师抓住不充分的地方反驳他。有的可能看过课文，会做用笔记本撕纸的实验，教师就让他做，并且要他说清楚这个实验为什么能证明这屋里有空气存在。最后教师引导儿童们做用笔记本撕碎纸的实验，帮助他们推论，帮助他们想到在笔记本和碎纸之间有一种看不见的东西存在。

教师：笔记本没有碰到碎纸，碎纸为什么会飞起来呢？

没有东西碰着碎纸，碎纸会不会动呢？

对啦，这空间一定不是空的，有一种看不见的东西（或者说“气体”）存在，笔记本煽动这种看不见的东西，这种看不见的东西碰动碎纸，碎纸就飞起来了。这种看不见的东西我们就叫它空气。这个实验不管在屋里屋外楼上楼下在任何地方做都是一样的。就是说任何地方都有空气（做此结论时要 把儿童们的发言和证明里有用的部分应用上）。

在很高的天空中有没有空气呢？

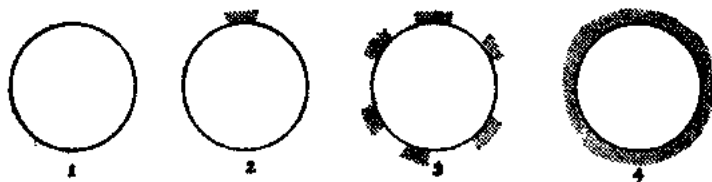
学生：有。

教师：你怎么知道？——高空的确有空气。这也是有办法证明的。我来告诉你们，我们没有到过高空，可是有人到过。咱们的

飞机天天都在高空飞行。已经有人实验出来了 高空也有空气，并且利用了高空的空气（展示降落伞挂图）。你们看这是什么？

学生：降落伞。

教师：人们可以在身上挂着一个又大又结实的降落伞，坐着飞机飞到高空，从高空跳下来。跳下来的时候把伞打开，就不会一下子摔到地上，就可以慢慢地落到地面上，人一点也不会受伤。你们在图上看看，为什么有了降落伞就可以慢慢地下落呢？什么东西把降落伞胀得鼓鼓的呢？这说明什么问题呢？对啦，这说明在高空也有空气。不过并不是不管到多高都有空气的。科学家们用许多的办法测量出来，在高地面 1000 公里以内的空中都是有空气的，不过越到高处空气越少。到 1000 公里以外就少得等于没有了。所以正确地应该说：“在相当高的高空也有空气”。现在大家想想，咱们的地球是个球形（板画一个圆圈如图之 1），在咱们的顶上有大约 1000 公里厚的空气（把粉笔横躺着在圆圈上画一条道如图之 2），在别的地方的顶上也都有 1000 公里厚的空气（如图之 3），每个地方的顶上都都有 1000 公里厚的空气（如图之 4）。就是说，在咱们的地球周围包围着 1000 公里厚的一层空气层（板书“空气层”）。咱们把这整个的空气层叫做“大气”（板书“大气”）。以后我们常常要用“大气”这个名字，一说“大气”就是指地球周围所有的空气。大家要记住“大气”这个词的意思。跟着我念一遍：“大气。”你们看见过大气吗？



学生：没有见过。

教师：不，大家都看见过的，而且时刻可以看见。在没有云的时候你们不是看见过青天吗？这青天就是大气层。

学生：空气是看不见的呀，为什么又看见大气了呢？

教师：空气是无色透明的，所以平常看不见，但是积聚得多了就会有颜色，就是青天的颜色。你们都知道水是无色透明的，可是水很多的时候，比如在很深的湖里、河里、海里，水聚积厚了就发绿色。是吗？同样的，一片玻璃是无色透明的（演示一片玻璃），但是若干片玻璃迭起来，厚了，就有淡绿色（演示，让儿童从玻璃边上看）。空气聚积厚了就有颜色，这跟水、玻璃聚积厚了也有颜色是一样的道理。大气层有约 1900 公里厚，这样厚的空气层被太阳光一照就成“青天”的样子了。现在你们知道“天”是什么了吗？对啦，简单说“天”就是“日光照耀下的大气层”。

现在我们知道了从地面一直到相当高的高空所有的空中都有空气。大家想想，还有什么地方有空气？

（教师演示或让儿童做把一块砖头放进水里的实验，让儿童观察有气泡跑出来。要儿童解释这个现象，教师总结）

对啦，这个现象说明，在固体的孔隙里也有空气。大家再想想水里会不会有空气？（学生不管答“会有”或者“不会有”都要他解释“为什么”。）最后教师举出水里的生物能生存的事实来说明水里也有空气，是溶解在水里的，不过很少很少。水里的鱼有鳃，可以吸收这种溶解的空气来生活（“生物要呼吸空气才能生存”儿童们是知道的。不过他们不知道为什么。在这里用不着深讲，只要他们承认这个事实就够了）。

教师归纳：在空中有空气，固体的孔隙里有空气，甚至水里也有空气。可见空气的存在非常广泛（板书“广泛”，稍加解释）。谁知道空气的广泛存在跟我们有什么关系？（据二三人发言总结）关系是很大的。首先，没有广泛存在的空气，所有的生物都无法生存；高空中没有空气，飞机就无法在空中飞；深井里没有空气，人就下不了矿井。另一面，空气的存在也给我们造成许多麻烦。比如汽车要是没有空气的阻碍可以跑得更快。你们试着撑着一把伞往前跑，就会感觉到空气的阻力。这些只是很简单的例

子。此外空气跟我们的关系还很多，要了解这些问题，必须先懂得空气是一种什么样的物质，了解它各方面的性质。我们就要象研究“水”那样一步一步的来研究空气。今天就只研究到这里。

如果有时间，可以在课堂上阅读第一课课文来巩固这一课的教学。没有时间，阅读课文可以作为家庭作业。

这一课可以留下面的家庭作业：

1. 阅读第一课课文。
2. 准备在下一节课用实验来证明我们周围的空气。
3. 照“问题和作业”的第二题做降落伞的玩具（跟手工劳动科的老师联系一下，在手工劳动课上教做法，在课外活动的時間慢慢做，不一定要求全体都做）。

二 怎样才能觉察空气

教材研究

一切有形可见的固体、液体以及有气味或者有颜色的气体，儿童们能够直观地感知它的存在，直觉地知道它是一种物体。说得抽象点，就是承认它是“物质”，承认这种物质的真实存在。可是儿童对于空气，即使是在学习过第一课“空气的存在”以后，还不一定承认它的物质性。因而还会常常忘记它的存在。比如（在学习过第一课以后）无意中拿个空瓶子问儿童们“里面有什么？”许多儿童会不假思索地回答：“里面是空的，什么也没有。”这说明儿童们只承认

“看得見”的东西是“东西”(兒童們所說的“东西”其实就是“物質”的意思),不承認“看不見”的东西是“东西”。如果兒童們不承認空气確有其物,不承認空气是“东西”,即是不認識空气的物質性。那么,以后不管学习到多少有关空气的知識都是沒有“根”的。也就是說,对于那些問題的認識不是唯物的。必須使兒童們認識了空气的物質性,才能使他們唯物地來了解有关空气的一切問題。這對於他們的辯證唯物主义世界觀的形成有極大的作用。不過我們並不要對兒童說什麼“辯證唯物主义世界觀”“物質性”等等高深的名詞,我們只要使兒童們親自感受到空气的真實存在,确信空气跟別的液体、固体一样,是一种实实在在的物体就够了。

物質的真實存在,不僅是凭眼睛直接看見來確定的,是凭任何一種感覺器官的感覺(視覺、聽覺、嗅覺、味覺、觸覺、肌肉感覺)直接或間接來察知的。只要是能為某種感覺器官直接或間接感覺到的,就是真實存在的物質,就是客觀獨立存在的物質。空气是可以間接看到的,而且凭聽覺、觸覺、肌肉感覺也可以感覺到。課文里一共用了四種感覺來覺察空气,就更有說服力。這同時也是為了擴大兒童的眼界,訓練他們認識自然界物体不僅僅用眼睛,還用其他的感覺器官。

這一課的主要精神就是要使兒童親自感受到“空气是可以凭我們的各種感覺器官覺察到的实实在在的一種物体”。

此外通過這一課的觀察、實驗,還應該使在前一課初步

出現的“空气是无色、透明、无臭的气体”这一概念更加明确起来，并且补充上“无味”这一内容。

“肌肉的感觉”这个概念估計兒童們領会起来比較困難，所以課文里沒有明确提出這個問題，只是提到了用手可以把空气拿起来。但是口头上举一些例子（見下文），还是可以說明這個問題的。教師不妨一試。

教法建議

既然要使兒童亲自感受到空气的物质性，在这一課上，觀察、實驗就占着极重要的地位。課文里所举出的几項實驗，都是應該做的。所用器材不多，也很平常，想來不會有什么困難。

實驗的时候要伴随着談話，引导兒童觀察到应觀察的，感覺到应感觉的。启发他們來解釋現象，进行推論，幫助他們得出結論。教師不要先把結論告訴兒童。否則对于发展兒童的思維能力，对于兒童認識空气的物质性都沒有好处。

教這一課的时候还必須考慮到兒童們並沒有明确的“能为感觉器官觉察到的就是物質”这一概念。所以在講授用感觉器官觉察空气之前，應該先用明显的实例（如下文）使兒童們了解到：凡是真实存在的物体，都能為我們的某种感觉器官直接或者間接觉察到。反之，能为任何一种感觉器官觉察到的，就是真实存在的物体。然后再应用这个从事实中得出的結論來考查空气是不是一种真实存在的实实在在的物体。考查這個問題的时候，由于空气是无臭、无味的，我們不能用嗅觉、味觉器官来判断空气的真实存在。但

是應該知道，无臭和无味也是物質的屬性。凭这两种属性就可以把跟許多种有臭有味的物体混在一起的无臭无味的物体找出来。比如有一瓶酒，一瓶盐水，一瓶水，根据臭和味，我們就能把水找出来。所以在教学时不必用这两种感觉来判断空气的真实存在。但是要用这两种感觉来認識空气的性質。

这一課进行的方式举例如下：

教师：大家看看，我們教室里有黑板沒有？

学生：（奇怪老师为什么問这样的問題）当然有黑板，

教师：真的有嗎？你們怎么知道有黑板？

学生：当然是真的有，一点也不假，咱們亲眼看見的。就在你的后面，你反过身去就看見了。

教师：（反身看看）是的。确实确实有黑板。我也看到了。我們用眼睛能够看到有什么东西，没有什么东西。換句話說，有没有什么东西，可以用眼睛的感觉来判断。可是不用眼睛我們也可以判断有什么没什么。比如有飞机飞过，我們坐在教室里沒有看見它，但是我們知道有飞机飞过。这是怎样知道的呢？

学生：是听到的，飞机飞过的时候有轰轰轰的声音。

教师：是的。可見不用眼睛，用耳朵的感觉也可以知道有什么东西。只要咱們亲耳听到了物体的响声，就說明的确实有这种物体存在。大家想想看，除了用眼睛、耳朵之外，还可以用什么办法来判断物体的存在？

学生：（紛紛举例提出）有的东西闻得出来，有的尝得出来，有的摸得着……

教师：是的。人的感觉器官很多，有眼睛可以看见，耳朵可以听，鼻子可以闻，舌头可以尝，皮肤可以摸……。只要有任何一种感觉器官能够感觉到，就能够知道确实有什么东西存在，一

一点也不假，因為是我們親自感覺到的。可是你們親自感覺到了空氣的存在嗎？我們既沒有看見空氣，也沒有聽見、也聞不着、嘗不着、摸不着，究竟有沒有空氣這種東西呢？

學生：（展開爭論。有的據第一課所學肯定確有空氣。並且說在第一課的實驗中已經看見空氣了。有的則對空氣的存在感到了懷疑。個別的還會否認空氣的存在。教師要他們各人提出各人的理由和證據來。）

教師：（把爭論引導到正題上來）我們剛才已經學到了有沒有什麼東西存在，可以用我們的各種感覺器官來辨別。用一種不行，再用另一種。只要有一種感覺器官能夠感覺得到，就說明我們親自感覺到了它的存在，就是說確實確實有這種東西。我們先來試試，看看能不能想辦法用眼睛感覺到空氣吧，大家想想看。

學生：（想辦法，提辦法，有提出第一課實驗來的，教師解釋說那只是推想出來一定有一種東西存在，給這種東西起個名字叫空氣，但是並沒有看到空氣。有看過課文的提出課文里的辦法，教師就幫助做下去。都提不出來的話，教師來提出。）

教師：我是相信空中確實確實有空氣存在的。我有個辦法可以叫你們看見空氣。你們注意看著。

（演示課文里圖2的實驗。把水染成淡淡的紅色。動作要慢，要穩，往瓶里盛滿水示學生）這里面裝了什麼？對的，是水。我把它扣在盆里。大家看看水流出去了嗎？（取空瓶口朝下朝外示學生。）這個瓶里有什麼？（有說“空的，沒有什麼”的，有說“有空氣”的。）是的，咱們的眼睛直接看不見里面有什麼，看起來是空的什麼也沒有。是不是有空氣現在還不能斷定。看著我做些什麼。（繼續演示）看見什麼了？為什麼會有氣泡跑出來？這氣泡是什麼？跑到哪兒去了？這個瓶里的水為什麼流出去了？在這個實驗里你們看見什麼現象？這個現象說明了什麼問題？

（總結）這個實驗說明剛才拿的這個空瓶子裏的確有空氣。

因為我們親自看見里面的空氣跑到另一個瓶子里去了。那麼剛才說這個瓶子是空的對不對呢？怎樣說才對呢？（里面有空氣。）你們看見空氣了嗎？（看見了。）怎樣看見的？（把空瓶子放到水里一歪，就看到里面的空氣在水里成為氣泡跑到上邊那個瓶子里去了。）那麼到底有沒有空氣這種東西呢？（有。）真有嗎？（真有，我們親眼看到的。）

是的，我們親眼看到了空氣。這證明確實有空氣這種東西。我們知道水是實實在在的確實有的一種物體，書也是，黑板也是，因為我們親眼看見了它們。現在我們也親眼看見了空氣，可見空氣跟水、黑板、書這些物體一樣，是能夠用眼睛感覺到的實實在在的一種物體。

可是你們看見空氣是什麼顏色的？透明嗎？對，空氣是無色透明的。可是無色透明的空氣怎麼能看得見呢？對，我們並不是直接看到它的，是把它放到水里，成為氣泡，間接地看見的。

現在我們來想想辦法，看看能不能用耳朵感覺到空氣。（大家想辦法。教師启发：物體要動彈的時候才能發出聲音，我們想辦法叫空氣動起來，看看能不能發出聲音。演示擠皮球的實驗。演示前先要肯定球里有空氣。可把球放到水里擠出氣泡給大家“看見”里面有空氣。在水里不要松手，出水後再松手，水就不會進到球里。證明球里有空氣的時候，最好让学生自己來提出證明的辦法，启发他們應用剛才學到的“看見”空氣的辦法。這對於鞏固剛才學到的知識並且培養學生應用理論來解決實際問題的能力有很大的作用。演示完後還可以让学生用手在耳邊擺動空氣來“聽見”空氣。並且聯系第一課所學的問題，說明“你們很容易用這個辦法來證明我們周圍的任何地方都有空氣存在。不管走到哪里，你用手在耳邊擺擺就知道了。”這個補充實驗也給下面要做的用皮膚的觸覺覺察空氣作了一定的暗示。）我們現在用耳朵也感覺到空氣的存在了。

能不能用手摸到空氣？就是說用皮膚的觸覺感覺到空氣。

(让儿童们做挤皮球的实验。人多皮球少的話，可以叫学生用右手对着脸、对着左手心煽动来“摸到”空气。)

我們还有哪些感觉器官可以觉察空气？用鼻子聞聞看，空气是什么气味的？聞不出气味，就是說空气是无臭的。用嘴尝尝看，空气是什么味道？尝不出味道，就是說空气是无味的。咱們聞不出空气、尝不出空气是不是就沒有空气这种东西？（不是沒有空气。空气是有的，咱們也看見了，也聽見了，还摸着了，怎么会沒有呢？水也是无臭无味的，水是确实有的。）是的。无臭无味的物体不能用嗅觉器官和味觉器官直接觉察。但是根据无臭无味的性質我們可以区别空气跟别的有臭有味的气体，就象我們区别水和酒那样。

大家再想想看，还可以用什么器官来觉察到空气？（儿童想不出。）我們还有一种有感觉的器官，就是肌肉。这点你們过去沒有学过，现在我教給你們。肌肉也是有感觉的。你們看我做（演示堵住皮球的破口捏皮球），为什么捏不扁呢？（里面有空气。）这么一捏的时候，肌肉就可以感觉到里面有一种东西脹着。这就是肌肉感觉到了空气的存在。（为了說明肌肉的感觉，还可以举肌肉对于輕重的感觉。一提水壶就知道里面有沒有水，水多或者水少。）大家都照我做的办法，堵住破口捏捏皮球，看看是不是感觉到里面的空气了。是什么器官感觉到的？（肌肉。）你們拿起皮球的时候是不是把里面的空气也拿起来了？我拿起这个空瓶子，是不是把里面的空气也拿起来了？对，空气跟水一样，盛在容器里也是可以拿起来的。

現在大家回想一下，我們在这节課上做了些什么？（我們看見了空气、聽見了空气、摸着了空气、捏着了空气、还把空气拿起来了。）是的，咱們亲自用这么多种感觉器官感觉到了空气。那么空气是不是一种实实在在的物体呢？是的。空气是能用許多种感觉器官感觉到的实实在在的物体。你們感觉到空气是一种什么样的物体呢？（答不出来的話启发一下：什么顏色？什