

新挑戰[®]

牛軒版

國 | 自然與
小 | 生活科技

4_下

學 習 自 修

看不見的空气補充本

正

使用康軒正版
完全符合教科書
學習完整有保障



學習自修

看不見的空气補充本

4下

目次

● 看不見的空气	1
● 挑戰時刻	12
● 挑戰時刻解答	18
● 習作解答	19



看不見的空气



單元目標

- 一、認識空气無色、無味，而且占有空間。
- 二、知道空气沒有固定的形狀，且可以被壓縮。
- 三、能利用空气的特性玩遊戲和設計玩具，了解空气和風的用途。



活動重點

活動1 空气的特性

了解空气占有空間，且可以被壓縮。



活動2 空气和風的應用

觀察空气和風在生活中的用途。



1-1 空氣占有空間

◎ 哪裡有空氣呢？如何感覺空氣的存在？

在我們的生活周遭到處充滿了空氣，因為空氣沒有顏色、沒有氣味，所以我們看不見、摸不著。但是當我們大口呼吸的時候，就能感覺到空氣的存在。



◎ 如何捕捉空氣？

空氣雖然看不見也摸不著，但卻存在我們四周，我們可以用塑膠袋來捕捉空氣。只要將袋口打開往空中揮動幾下，塑膠袋就會像氣球吹氣一樣鼓起來，裡面就是存在我們四周的空氣了。



充電站



地球上的大氣層

地球表面有一層厚厚的巨大氣層包圍著，大氣層是由氧、二氧化碳、氮等氣體所組成的，我們在地球上生活，也等於生活在巨大氣層中。大氣層除了提供人類、花草、樹木、昆蟲等動物、植物生存所需之外，還可以用來保護地球不受紫外線的傷害，並能幫助調節氣候。



◎ 如何觀察到空氣的存在？

空氣充滿在我們四周，我們可以用以下的方法來驗證它的存在。

方法一：擠壓裝滿空氣的塑膠袋

把裝滿空氣的塑膠袋打開一個小洞，並輕輕擠壓，會感覺有風吹出來，那是塑膠袋裡面的空氣往外移動造成的。



⊕ 輕輕擠壓裝滿空氣的塑膠袋

方法二：在水中擠壓裝滿空氣的塑膠袋

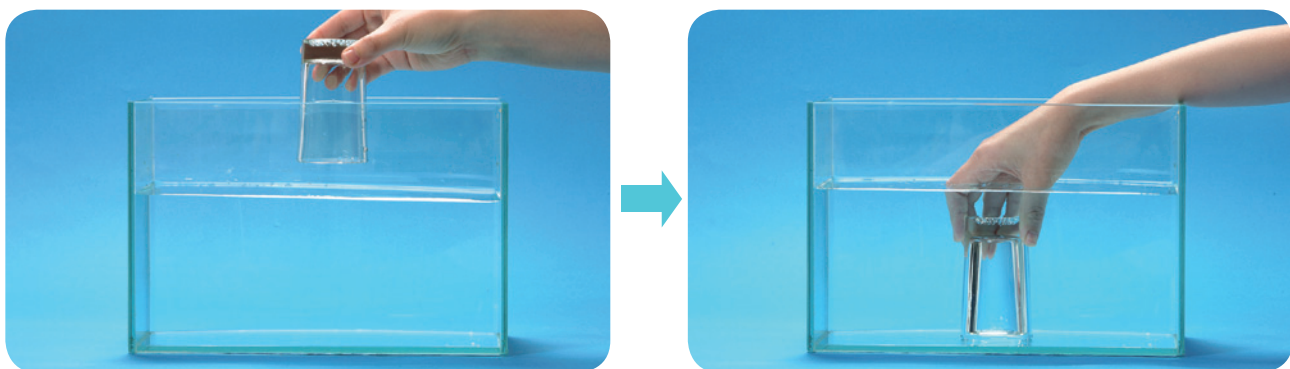
把裝滿空氣的塑膠袋壓入水中，並輕輕擠壓，可以看到水位上升了，而且有氣泡從袋口冒出來，這些氣泡就是原先塑膠袋裡的空氣。



⊕ 在水中擠壓裝滿空氣的塑膠袋

方法三：將空杯倒過來垂直壓入水中

把空杯子倒過來垂直壓入水中，感覺好像有一股力量往上推，而且水無法完全進入杯子裡，這是因為杯子裡的空氣占有空間，使水進不去。



⊕ 把空杯倒過來，垂直壓入水中。

方法四：將塞有紙團的杯子倒過來垂直壓入水中

把紙團緊緊塞入杯底，或用雙面膠黏貼在杯底，然後將杯子倒過來垂直壓入水中，再垂直拿出來，發現紙團仍然是乾的。這是因為杯中充滿了空氣，水無法完全進入杯子裡，所以紙團不會溼。



① 將紙團塞緊杯底，倒過來垂直壓入水中。

充電站



有多少空氣

用不同的塑膠袋裝空氣，要怎麼比較哪一個袋子裡裝的空氣比較多呢？我們可以用不同的方法來比較！

方法一：比較塑膠袋的大小

如果塑膠袋的形狀相同，大的塑膠袋可以裝比較多的空氣，小的塑膠袋能裝的空氣就比較少。



① 小塑膠袋



② 大塑膠袋

方法二：看看水位上升多少

形狀不同的塑膠袋，不容易比較大小，我們可以在箱子裡裝水，再分別把充滿空氣的袋子整個壓入水中，看水位上升多少，上升多的表示裝的空氣比較多。



① 把充滿空氣的塑膠袋壓入水中

1-2 空氣可以被擠壓嗎

◎ 空氣占有空間，空氣有固定的形狀嗎？

空氣沒有固定的形狀。用手擠壓或扭轉裝有空氣的氣球，可以發現氣球的形狀會改變，這表示氣球裡面的空氣被擠壓，形狀也跟着改變了。



貴賓狗造型氣球



1. 將長條形氣球吹8分滿，尾端約留10公分。

2. 在前端約6公分處往下轉2圈，在15公分處也往下轉2圈。



3. 轉完之後，把長的那一段對摺，再轉2圈。



4. 將短的那一段塞入圈中，即完成狗的頭部。



5. 在距離頭部3公分處轉2圈，完成狗的脖子。



6. 在12公分處轉2圈，然後再對摺，完成狗的前腳。



7. 在5公分處轉2圈，完成狗的身體。



8. 在12公分處轉2圈，然後再對摺，完成狗の後腳。



9. 將剩下的氣球推至尾端，完成狗的尾巴。



10. 用黑色油性筆畫上眼睛，貴賓狗就完成了！



◎ 空氣可以被擠壓嗎？

擠壓堵住出口處的注射器活塞，從活塞的移動情形，可以知道空氣在形狀不易改變的注射器中，是不是仍然可以被擠壓？我們在進行試驗時，通常會設計一組「對照組」，以對照、比較試驗的結果。在這個試驗中，將裝水的注射器作為對照組，來比較空氣和水，是不是都可以被壓縮。

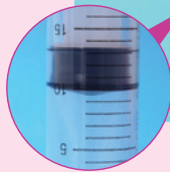
空氣被擠壓的情形

1. 將注射器活塞往上拉，讓裡面裝滿空氣。

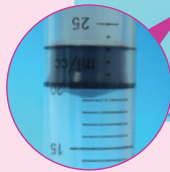
活塞
出口



2. 用橡皮擦堵住注射器出口，用力壓下活塞，發現活塞可以被壓下去，但是無法壓到底。



3. 放開手，發現活塞慢慢回到原來的位置。



水被擠壓的情形

1. 先將注射器的活塞壓到底部，擠出筒內的空氣，再將筒口放入水中，將活塞往上拉，使注射器中裝滿水。



2. 用橡皮擦堵住注射器出口，用力壓下活塞，發現活塞不易壓下去，位置幾乎沒有移動。



3. 放開手，發現活塞仍在原來的位置。



從以上的試驗結果知道：空氣和水都沒有固定的形狀，但是空氣的體積可以被壓縮；水的體積不容易被壓縮。

2-1 風的遊戲

◎ 利用風可以進行哪些遊戲？

空氣流動會形成風，利用風可以玩很多遊戲，例如風箏、風車、帆船車、空氣槍等遊戲。



↑ 風讓風箏飛起來。



↑ 用力吹，可使風帆船車移動。



↑ 快跑可使風車轉動。

◎ 怎樣利用空氣的力量讓紙團發射出去？

用嘴吹

直接用嘴吹氣可以造成空氣流動，使紙團移動位置。



用吸管吹

將紙團塞進吸管中，用力吹氣，可以造成空氣流動，使紙團發射出去。



用塑膠瓶發射器

將紙團塞進塑膠瓶發射器中，用手擠壓塑膠瓶發射器，空氣受到擠壓就會把紙團射出去。



◎ 怎樣利用塑膠瓶發射器成功將紙團發射出去？

製作塑膠瓶發射器時，可能會遇到一些問題，需要解決。

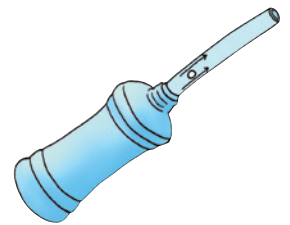
問題一：紙團會掉進瓶子裡。

紙團掉進瓶子裡，就不能發射出去了，為了預防紙團掉進去，可以在塑膠管接近瓶子的那一端，橫著綁一條線或鐵絲。



問題二：紙團會卡住。

紙團太大的話會卡在管子裡，所以紙團要比管子的洞小一點，但也不能太小，否則空氣會從紙團邊緣流過，紙團就射不遠了。

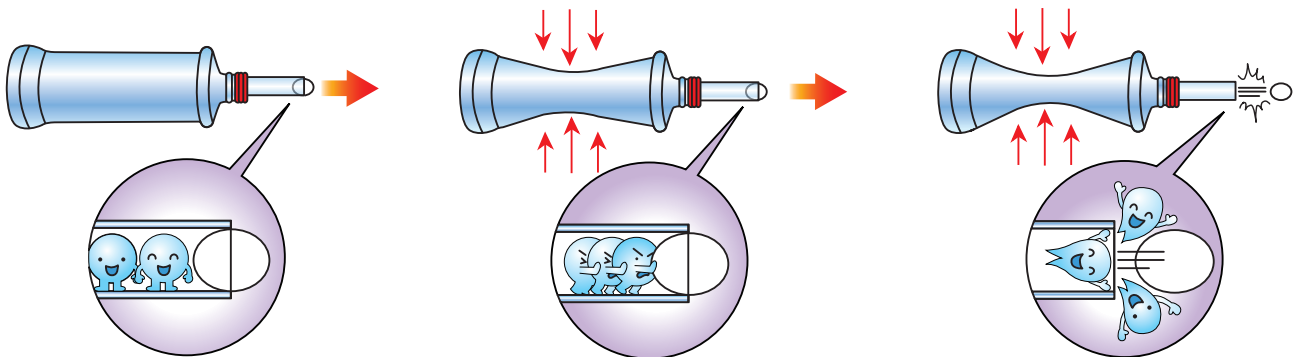


問題三：塑膠瓶會漏氣。

塑膠管和瓶子口連接不夠緊密，空氣就會從縫隙漏出去。我們可以用膠帶多纏繞幾圈，讓管子和瓶子口密合，這樣就不會漏氣了。

◎ 塑膠瓶發射器是利用什麼力量，使紙團發射出去？

塑膠瓶發射器是利用空氣可以被擠壓，當空氣被擠壓到不能再擠壓時，產生向外推的流動力量，將紙團發射出去。



↑ 紙團塞進塑膠瓶發射器，發射器內有空氣。

↑ 用手壓塑膠瓶發射器，發射器內的空氣受到擠壓。

↑ 當塑膠瓶發射器內空氣被擠壓到不能再擠壓時，就會推動紙團，射出去了。

◎ 用力的大小，會影響紙團發射的距離嗎？

利用空氣會流動、可以被擠壓的特性，可使紙團發射出，用力的大小會影響空氣流動的力量。越用力吹射紙團或擠壓塑膠瓶，空氣流動的力量越大，紙團就射得越遠。



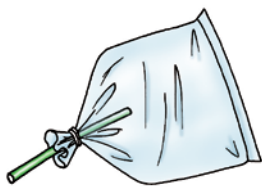
發射紙團時，不可對著人，要注意安全喔！

充電站



空氣大力士

擠壓塑膠瓶時，快速流動的空氣會把小紙團射出去，但空氣的力量究竟有多大呢？讓我們來做個簡單的千斤頂，就可以證明空氣是一個大力士。



1. 把吸管伸進塑膠袋中，用橡皮筋綁緊袋口。



2. 把塑膠袋攤平，上面壓幾本書。



3. 從吸管吹氣，試看看，會發生什麼事？

這麼多書一下子就被空氣舉起來了！可見空氣真是個大力士！

2-2 空氣和風的用途

◎ 空氣在生活中有哪些用途？

空氣充滿在我們四周，動物和植物都需要呼吸空氣，動物、植物沒有空氣就會死亡。另外，在生活中空氣也有很多用途，例如氣泡袋、腳踏車輪胎、游泳圈裏面都有空氣的存在。



↑ 動物和植物都需要空氣，才能生存下去。



↑ 氣泡袋的設計可以避免物品碰撞損壞。



↑ 腳踏車的輪胎灌滿空氣才能騎。



↑ 游泳圈裏也充滿了空氣。

◎ 風在生活中有哪些用途？

空氣流動就形成風，風除了可以用來玩遊戲，還有很多用途，例如可以推動風車來發電、推動帆船前進、幫助飛行傘在空中飛行；有些植物，如泥胡菜、蒲公英等，都是利用風來散播種子。



↑ 利用風力使風車轉動來發電。



↑ 利用風力推動帆船，讓帆船前進。



↑ 風力可以使飛行傘在空中飛行。



↑ 泥胡菜利用風來散播種子。

重點補給站

活動1 空氣的特性

1. 空氣的特性：

空氣的特性	舉例說明
無色無味	看不見也摸不到
占有空間	①裝有空氣的塑膠袋會鼓鼓的 ②輕輕擠壓裝滿空氣的塑膠袋，感覺有風吹出來。 ③在水裡擠壓裝滿空氣的塑膠袋，有泡泡從袋口冒出來。 ④把杯子倒過來垂直壓入水中，杯底的紙團不會溼。
沒有固定形狀	①充滿空氣的氣球，可以被擠壓、扭轉，做出不同的造型。
可以被擠壓	②用力擠壓注射筒中的空氣，空氣體積變小；停止擠壓空氣，空氣就恢復原來體積。

活動2 空氣和風的應用

1. 空氣和風的遊戲：

- ①利用空氣會流動、可以被擠壓的特性，可以設計玩具。
- ②空氣流動的力量可以使用紙團發射出去，而且用力的大小會影響紙團發射的距離。

2. 空氣和風的用途：

- ①生物要呼吸空氣才能生存。
- ②日常生活中有很多運用空氣特性設計的物，例如氣泡袋、游泳圈等。
- ③風可以用來玩遊戲、發電、幫助某些植物散播種子等。





挑戰時刻 1

一、是非題 (每題4分，共40分)

- () 1. 在空杯子底部塞入紙團，再把杯子倒過來垂直壓入水中，水會流進杯中，把紙團弄溼。
- () 2. 空氣是看不到、摸不著，不占有空間，也無法被擠壓的。
- () 3. 擠壓裝有空氣的注射筒活塞後，注射筒裡的空氣會變多。
- () 4. 擠壓堵住出口口的注射筒活塞，結果活塞仍然可以壓下去，代表空氣可以被壓縮。
- () 5. 空氣流動形成風，風可以推動帆船、玩遊戲和用來發電。
- () 6. 利用風可以做許多事，例如放風箏、利用風力推動風車來發電等。
- () 7. 扭轉裝有空氣的長條形氣球，可以變化出很多種造型。
- () 8. 用力擠壓堵住出口口、裝水的注射筒活塞，可以發現水能夠輕易的被壓縮。
- () 9. 從工廠煙囪排出的煙可以知道空氣具有可被壓縮的特性。
- () 10. 塑膠瓶發射器是利用擠壓瓶子，造成瓶子裡的空氣流動、向外衝的力量，將紙團發射出去。

二、選擇題 (每題4分，共40分)

- () 1. 打開空塑膠袋的袋口，用力揮動後綁緊，會發現什麼現象呢？
- ① 袋子鼓鼓的 ② 袋子裡充滿水
- ③ 袋子扁扁的 ④ 袋子裡沒有東西。

- () 2. 將堵住出口且裝滿空氣的注射筒活塞由上往下壓，放手後，活塞會怎樣？
 ①繼續往下沉 ②往上移動
 ③停在原來的位 ④用力彈出去。
- () 3. 下列哪一個不是空氣的特性？
 ①空氣沒有固定的形狀
 ②空氣不能被壓縮
 ③空氣流動會形成風
 ④空氣占有空間。
- () 4. 空氣或風具有下列哪一種用途？
 ①幫助某些植物散播種子
 ②提供生物呼吸
 ③幫助滑翔翼飛行
 ④以上都是。
- () 5. 使用塑膠瓶發射器時，下列哪一個動作沒有辦法改變紙團的發射距離呢？
 ①改變用力的大小
 ②改變瓶子的大 ③改變瓶子的顏色
 ④改變紙團的大 。
- () 6. 下列哪一個試驗可以驗證空氣可被壓縮？
 ①把空杯子倒過來垂直壓入水中，觀察水是否會流進空杯裡
 ②對吸管吹氣，把紙團發射出去
 ③壓下堵住出口的注射筒活塞，觀察活塞是否壓得下去
 ④用塑膠袋裝空氣，袋子變得鼓鼓的。
- () 7. 裝滿空氣的塑膠袋會鼓鼓的，這個現象可以證明什麼？
 ①空氣是無色無味的
 ②空氣占有空間
 ③空氣可被壓縮
 ④以上都是。
- () 8. 在水裡擠壓裝滿空氣的塑膠袋，會發生什麼現象呢？
 ①出現氣泡往水面上浮
 ②出現氣泡往水底下沉
 ③水裡沒有任何現象發生
 ④水會流進塑膠袋。
- () 9. 承上題，這個試驗證明空氣具有什麼特性？
 ①空氣占有空間
 ②空氣是摸得到的
 ③空氣有固定的形狀
 ④空氣沒有味道。
- () 10. 下列哪一種情況不是空氣和風的應用？
 ①風車轉動發電
 ②風帆前進
 ③幫助蒲公英傳播種子
 ④門擋使門保持開啟。

三、做一做

1. 下列各種試驗，可以證明空氣的哪一種特性？請將代號填入 內。(8分)

ㄅ. 空氣佔有空間

ㄆ. 空氣流動形成風

① 裝有紙團的杯子倒過來垂直壓入水裡，紙團不會溼。

② 搖動扇子，頭髮會飛起來。

③ 在水中擠壓裝有空氣的塑膠袋，會產生氣泡。

④ 吹氣可使小紙團移動位置。



2. 下列關於利用塑膠瓶發射器發射紙團的敘述，哪些是正確的？請打√。(12分)

① 是利用空氣流動的力量，將紙團發射出去。

② 擠壓塑膠瓶時，同時擠壓了空氣。

③ 用力的大小會影響紙團發射的距離。

④ 要在人多的地方測試塑膠瓶發射器。

⑤ 使用時，不可以將發射器對著別人。

⑥ 把塑膠瓶瓶口用油土塞住，紙團就不會掉進瓶裡，可以順利將紙團發射出去。



挑戰時刻2

一、是非題 (每題4分，共40分)

- () 1. 動物和植物都需要呼吸，如果沒有空氣，生物就無法生存。
- () 2. 風力可以推動風車發電，也能幫助某些植物散播種子。
- () 3. 把堵住住出口且裝滿空氣的注射筒活塞往下壓，手放開時，活塞會慢慢回到壓下前的位置。
- () 4. 將裝滿空氣的塑膠袋壓到水裡，水位會上升，這個現象證明空氣占有空間。
- () 5. 空氣是看不見也摸不到的，所以我們沒有辦法捕捉到空氣。
- () 6. 想要讓風箏飛起來，必須要有流動的空氣。
- () 7. 氣泡袋的設計，可以避免物品碰撞損壞。
- () 8. 在水裡擠壓裝滿空氣的塑膠袋，可以看見氣泡往水面浮，這些氣泡是原本存在水中空氣。
- () 9. 用吸管發射紙團時，不可以對著人或易碎物品，以免發生危險。
- () 10. 門窗完全緊閉的車裡，是完全沒有空氣的。

二、選擇題 (每題4分，共40分)

- () 1. 將塞了紙團的杯子倒立垂直壓入水中，發現紙團不會變溼，這可以證明空氣具有哪一個特性呢？
- ① 空氣占有空間 ② 空氣不能被壓縮 ③ 空氣可以被壓縮
- ④ 空氣是透明無色的。

- () 2. 蒲公英或泥胡菜是靠什麼幫助它將種子散播出去的呢？
 ① 陽光 ② 風 ③ 空氣中的飛鳥 ④ 水。
- () 3. 下列哪一種物品比較適合用來製作空氣發射器？
 ① 有彈性的塑膠瓶 ② 大型玻璃瓶 ③ 裝牛奶的紙盒 ④ 堅硬的鐵罐。
- () 4. 下列哪一項不是空氣在生活中的應用呢？
 ① 製作成玩具，如風帆車 ② 可以讓輪船浮在水面上 ③ 提供生物呼吸 ④ 使飛行傘可以在空中飛行。
- () 5. 注射筒內20c.c.的空氣經壓縮後再放開手，會發生什麼變化？
 ① 活塞恢復到20c.c.的刻度位置 ② 空氣體積變少了 ③ 活塞的位置繼續下降 ④ 活塞的位置上升到超過20c.c.的刻度位置。
- () 6. 阿海把空氣吹進氣球裡，發現氣球會慢慢的脹大成圓形，這是什麼原因呢？
 ① 空氣體積會變大 ② 空氣是圓形的 ③ 氣球遇熱會脹大 ④ 空氣占有空間。
- () 7. 下列哪一項是利於用空氣特性進行的遊戲呢？
 ① 吹泡泡 ② 大風吹 ③ 射水槍 ④ 打陀螺。
- () 8. 用手將裝滿空氣，並堵住出口注射筒活塞往下壓，發現活塞會被壓下去。這個試驗可以證明空氣具有什麼特性？
 ① 到處都有空氣存在 ② 空氣不能被壓縮 ③ 空氣可以被壓縮 ④ 空氣會流動。
- () 9. 下列何者不是空氣在生活中的應用？
 ① 提供生物呼吸 ② 讓公車前進 ③ 充氣的泳圈可以讓人在水面上 ④ 風力可以幫助帆船航行。
- () 10. 腳踏車的輪胎中，是填充了什麼，讓腳踏車可以支撐人體和車身的重量？
 ① 水 ② 汽油 ③ 潤滑油 ④ 空氣。

三、做一做

1. 下列關於空氣的特性，哪些敘述是對的？請打√。（10分）

① 空氣可以被壓縮。

② 空氣流動形成風。

③ 空氣的流動沒有強弱之分。

④ 空氣是無色透明的。

⑤ 空氣的形狀可以隨容器改變。

2. 下列有關空氣和風的敘述，哪些是正確的？請打√。（10分）

① 空氣的游泳圈可以讓我們浮在水面上。

② 空氣沒有固定的形狀，而且可以被壓縮。

③ 雖然我們看不見空氣，但可以聞到它甜甜的味道。

④ 放風箏的時候要快速向前跑，空氣快速流動才能讓風箏飛起來。

⑤ 空氣會四處流動，因此我們四周充滿了空氣。



挑戰時刻解答篇

看不見の空氣 (第12~17頁)

挑戰時刻1

- 12 一、1.× 2.× 3.× 4.○ 5.○
6.○ 7.○ 8.× 9.× 10.○
- 二、1.① 2.② 3.② 4.④ 5.③
- 13 6.③ 7.② 8.① 9.① 10.④
- 14 三、1.①ヶ ②女 ③ヶ ④女
2.① ② ③ ⑤

挑戰時刻2

- 15 一、1.○ 2.○ 3.○ 4.○ 5.×
6.○ 7.○ 8.× 9.○ 10.×
- 二、1.① 2.② 3.① 4.② 5.①
- 16 6.④ 7.① 8.③ 9.② 10.④
- 17 三、1.① ② ④ ⑤
2.① ② ④ ⑤



習作解答篇

習作 看不見的空氣

● 察覺空氣占有空間

一、把紙團塞緊杯底，將杯子倒過來垂直壓入水中，再垂直取出杯子。你觀察到什麼呢？請在□中打√。

1. 試前猜一猜，紙團會不會溼？
 會溼 不會溼



▲ 垂直倒立 ▲ 慢慢放入 ▲ 垂直取出

2. 試後，紙團會不會溼？

- 會溼 不會溼

3. 想一想，為什麼會這樣？

- 水會全部流進杯子裡，所以紙團會溼。
 杯子裡有空氣，水無法完全進入，所以紙團不會溼。

配合本書第 3 頁 13

● 察覺壓縮空氣的現象

二、操作注射筒擠壓空氣的試驗後，請回答問題並在□中打√。

1. 把注射筒的出口堵住，壓下活塞後，有什麼現象？



- 完全壓不下去 只能壓下大約一半 可以完全壓到底

2. 壓下活塞時，有什麼感覺？

- 有一股反彈的力量 有一股涼涼的風流動

3. 放開壓下活塞的手，有什麼現象？

- 活塞沒有變化 活塞會慢慢上移 活塞會慢慢下移

4. 根據以上試驗，可證明空氣有什麼特性？

- 空氣可以被壓縮 空氣無色無味

14 配合本書第 6 頁

● 察覺空氣流動的力量

三、下面是「小妮」用吸管發射紙團的紀錄表，請回答問題並在□中打√。

發射距離改變的因素	次數		
	第一次	第二次	最遠距離
輕輕吹	15公分	13公分	15公分
用力吹	25公分	30公分	30公分

1. 是什麼力量讓吸管裡的紙團發射出去？

- 空氣流動的力量 用手按壓吸管的力

2. 從紀錄表可以知道，哪一種用力方式可以讓紙團發射得較遠？

- 輕輕吹 用力吹

3. 試驗中，讓紙團發射較遠的原因為什麼？

- 用手按壓的力較小，紙團發射的距離較遠。
 空氣流動的力量較大，紙團發射的距離較遠。

其他：

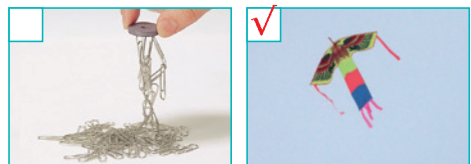
配合本書第 9 頁 15

● 認識空氣與風的生活應用

四、空氣和風在生活中有哪些應用？請在□中打√。



▲ 盛裝水果冰淇淋 ▲ 腳踏車輪胎打氣



▲ 磁鐵吸引迴紋針 ▲ 風箏在天空中飛翔



▲ 飛行傘在空中移動 ▲ 推動風車發電

16 配合本書第 11 頁





四年 _____ 班 _____ 號 姓名 _____ 教師 _____



康軒文教事業

<http://www.knsh.com.tw>

臺北總公司：22004 新北市新店區中興路二段218巷11號
桃園分公司：33000 桃園縣龍潭鄉工五路69號
臺中分公司：40000 臺中市大雅區中山北路1號
臺南分公司：70000 臺南市永康區竹林街17巷13號
高雄辦事處：80000 高雄市左營區華夏路1152之1號

TEL (02) 2918-9393 FAX (02) 2918-9377
TEL (03) 409-1616 FAX (03) 409-2524
TEL (04) 2560-8585 FAX (04) 2560-9090
TEL (06) 254-9393 FAX (06) 254-9292
TEL (07) 348-6555 FAX (07) 349-7066