

教案設計者： 余姍蓉、周欣晴
課程領域：
<input checked="" type="checkbox"/> 物理 <input checked="" type="checkbox"/> 化學 <input type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 地球科學 <input type="checkbox"/> 科技領域 <input type="checkbox"/> 其他_____
教案題目：
戰鬥吧！氣砲彈！！
授課時數：
3 節(120 分鐘)
教案設計理念與動機：
<p>「空氣」的是我們人體所賴以維生的，因為看不見、摸不到，所以時常被忽略，本課程除了藉由課程的教導讓學生了解，空氣對我們的重要性外，更將讓學生透過觀察身體、周遭環境，發現空氣的存在，再藉由教師的示範教學，引導學生實際體驗、操作教具，與組員溝通表達、互助合作完成任務，本課程一開始將透過提問與引導思考方式，讓學生了解空氣的物理性質與基礎化學特性，最後教師指導學生製作氣砲彈，藉由分組合作的方式進行遊戲，使用製作完成的氣砲彈，訓練學生的手、眼協調能力並提升學生科學探究與問題解決能力，以完成競賽。</p> <p>本教案結合自然領域與綜合領域，並配合十二年國教基本課綱議題融入說明手冊，實施細節將於本教案中進行陳述。</p>
教學目標：
<p>認知：認識空氣，了解空氣的性質、特性，透過影片加深印象。</p> <p>情意：透過分組團隊合作、互動、溝通、互助，完成教師指定任務。</p> <p>技能：引導學生透過教具的操作，感受空氣的存在。</p>
教育對象：
國小三年級
課程設計（方法與步驟）：
<p>課程注意事項：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 所有教具使用前擺放至桌面中間，依教師指定拿取操作。 2. 打氣筒只可使用在氣球內，不可使用在其它地方。 3. 氣球勿充飽氣，最多充到七分飽，避免氣球爆破，驚嚇到他人。

綜合活動

教師統計各小組積分並宣布注意事項：

1. 教師統計活動結果及小組加分，請小老師協助記錄。
2. 請各組學生將小白板清潔後，放置教師桌面。
3. 預告下一節課要準備的物品，並請各組事先分配好 5 個角色。

【補充資料】

空氣是指地球大氣層中的氣體混合。它主要由約 78% 的氮氣、約 21% 氧氣、還有約 1% 的稀有氣體和雜質組成的混合物。空氣的成分不是固定的，隨著高度的改變、氣壓的改變，空氣的組成比例也會改變。但是長期以來人們一直認為空氣是一種單一的物質，直到後來法國科學家拉瓦節通過實驗首先得出了空氣是由氧氣和氮氣組成的結論。19 世紀末，科學家們又通過大量的實驗發現，空氣裡還有氦、氫、氬、氖等稀有氣體。在自然狀態下空氣是無味無臭的。

空氣中的氧氣對於所有需氧生物來說是必需。所有動物都需要呼吸氧氣，植物利用空氣中的二氧化碳進行光合作用，二氧化碳是近乎所有植物的唯一的碳的來源。

-----第一節 結束-----

活動二、我「氣」故我在

1. 教師詢問學生：你如何感覺空氣在我們身上流動？

參考答案：呼吸、嗝氣、放屁、揮手、跑步、旋轉、跳躍

2. 教師請學生一手掌張開放在自己的胸部，另一手掌放在腹部，慢慢深吸一口氣，感受自己胸腹是否有向外擴張；接著將體內的氣慢慢的全部呼出，感受自己的胸腹的空間是否有縮小。

3. 教師說明活動：

在教室各組桌子上放塑膠袋*1、海棉*1、氣球*1、多多空瓶*1、小透明杯*1、紙團*1、透明水缸(裝半桶水)*1，共 7 樣物品，每組各有 5 個角色，分別為：集風兒、海棉寶寶、打氣高手、產氣達人、隱形大力士，教師點到那位角色時，請角色人物拿起教師指定的物品，看老師示範後跟著做一次。

4. 進行活動，各組分配工作：


- (1) 1 位「集風兒」拿塑膠袋打開在空中左右收集空氣後，一手抓緊袋口，另一手按壓袋子，會發現什麼？

- (2) 1 位「海棉寶寶」將乾海棉放入透明水缸的水中後再擠壓，注意水中產生的物質是什麼？

- (3) 1 位「打氣高手」一手拿打氣筒，另一手將氣球套在手氣筒的吹氣頭並固定壓緊，再拉壓打氣筒將氣球鼓到 7 分滿再放開，將會發生什麼事？

- (4) 1 位「產氣達人」，將空多多瓶直放入水面後，再橫放壓至水面下，觀察有何現象？

- (5) 1 位「隱形大力士」，先將紙團放入小透明杯杯底壓緊倒立不可掉落，一手抓握小透明杯杯底，將小透明杯開口和水面貼合並壓入水中到水缸底部，小透明杯保持平衡不可傾斜，慢慢再拿水面，觀察紙團是否會溼掉。

			
集風兒	海棉寶寶	打氣高手	
			
產氣達人		隱形大力士	

5. 教師提問：

- (1) 請問空氣占在空間嗎？那個活動可證明？並說明理由。
- (2) 空氣是否可以流動？流動時的大小會產生什麼？
- (3) 氣泡中含有什麼？氣泡的大小有相同嗎？

6. 教師播放無所不在的空氣 <https://www.youtube.com/watch?v=ndePXNRmgjw>、空氣占有空間 <https://www.youtube.com/watch?v=qS2v6u6ssPQ&t=73s>的短片，讓學生再加深印象。

7. 教師小結：空氣看不到、摸不到，存在我們的生活四周，也存在物品的空隙中(海棉、寶特瓶)。將空氣充入各種不同形狀的物品(塑膠袋、氣球)中，會呈現不同的形狀，所以空氣沒有固定的形狀且可流動的，空氣會從高壓區流往低壓區而產風，因而改變氣壓的分布，進而促使不同的空氣交換熱量和水氣。將空杯垂直壓入水中，雖看不見空氣，卻能證明占有空間(氣泡、呼吸)。

綜合活動

教師統計各小組積分並宣布注意事項：

1. 教師統計活動結果及小組加分，請小老師協助記錄。
2. 請各組學生將水全部倒乾淨，實作的物品清點完畢，放置教師桌面，各組桌面保持潔淨。
3. 預告下一節課要準備的物品，並請各組分配。
4. 請學生回家觀察，打開冰箱冷凍時，是否有空氣跑出來？家裡煮飯菜、煮開水、泡茶時，是否有空氣流動的情形？請注意空氣流動的方向。

注意事項：提醒學生打開冰箱的時間勿過長、次數 1~3 次，冷空氣自冷凍室吹出時會產生水蒸氣，請觀察冷空氣流動的方向。熱空氣是觀察熱液體所產生的水蒸氣，請觀察熱空氣流動的方向。

【補充資料】

人體主要負責呼吸的器官是肺部，肺分為左肺和右肺，在胸腔裡被肋骨包圍。肺部的下方則有一片薄薄的肌肉，稱為橫膈膜，用來隔開胸腔和下面的腹腔。我們可以想像肺部是兩個氣球，可以讓氣體進入，但氣球本身沒有吸力，不會吸氣，需要靠旁邊的肌肉輔助。當我們吸氣的時候，肋骨間的肋間肌會收縮，把肋骨提高，使得胸腔的容積擴大，像是我們用手把氣球往外拉，讓氣球體積變大。當胸腔

容積變大時，氣體壓力會變小，這時候外界的空氣就可以利用壓力差，進到肺部。呼氣的時候肋間肌則放鬆，肋骨會下降，胸腔的容積變小，氣體就會被壓出。

水蒸氣（也稱氫氣、蒸汽），是水（ H_2O ）的氣體形式。當水達到沸點時，水就變成水蒸氣。水蒸氣在空氣中是無色的。在海平面一標準大氣壓下，水的沸點為 $100^{\circ}C$ 或 $212^{\circ}F$ 或 $373.15K$ 。當水在沸點以下時，水也可以緩慢地蒸發成水蒸氣。而在極低壓環境下（小於 0.006 大氣壓），冰會直接升華變水蒸氣。

-----第二節 結束-----

活動三、伸縮自如流動氣

1. 教師詢問學生：你覺得空氣可以被擠壓嗎？

教師詢問學生：你有在家打開冰箱的冷凍室發現冷空氣是往下還是往上流動？

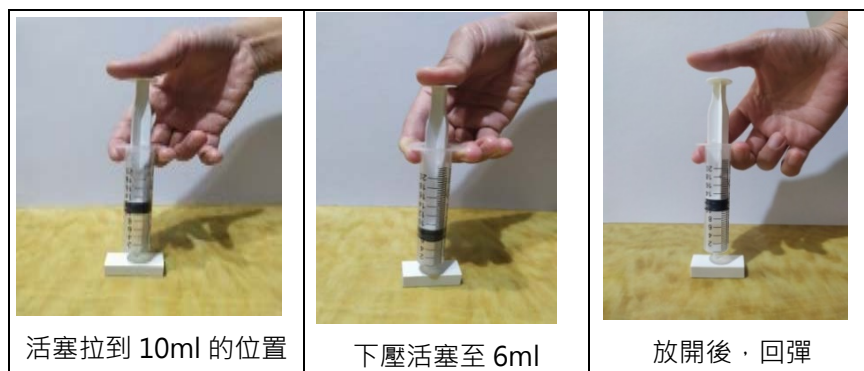
教師詢問學生：你在家在那裡可以發現熱氣呢？水蒸氣是如何流動呢？

參考答案：冷空氣密度較高，熱空氣密度較低，所以冷空氣會下降，熱空氣會上升，形成一個對流循環的現象。利用這個原理，冷氣安裝在高處，吹出來的冷空氣經由對流作用使室內溫度下降。

2. 教師發下「氣砲彈學習單」，請學生在進行活動後完成學習單的兩項題目。

3. 教師說明活動：

進行空氣壓縮活動前，請各組員討論先後順序 1~5 號依序操作，1 號拿 1 支注射筒，請拿注射筒的同學先將注射筒的活塞拉到 10ml 的位置，注射筒要保持直立，注射筒的出口處要和橡皮擦緊貼後，下壓活塞至 6ml 再放開，觀察是否有回彈的情形，完成後換組員操作，整組組員操作完成，將結果記錄在小白板上，各組活動結束後和全班分享。操作已完成的學生，繼續將學習單完成至第二題。



4. 進行活動：

各組 1 號拿注射筒執行教師交代的任務，教師至各組間巡視，需要時給予協助。

注意事項：提醒勿強力下壓活塞，用力適可而止，至多下壓 10ml，過度擠壓可能會使注射筒破裂或注射口歪掉，亦可能因歪斜而傷到他人。

5. 教師播放空氣可以被壓縮的短片 <https://www.youtube.com/watch?v=pi3QBq83YFE>

6. 教師小結：空氣可以被擠壓，被擠壓的空氣，會使空氣分子集中及增加推力，所以當手放開時，被壓縮的空氣就會恢復原狀，將注射筒的活塞推回到原本的刻度。

活動四、氣爆「數」

1. 教師說明活動：

(1) 製作氣砲彈時，準備一個空的寶特瓶，用美工刀尖端在寶特瓶底部，從內圈處，採點壓的方式沿著邊圈型切割，切割半圈時，可用剪刀將未切割的半圈剪下，接著，再將氣球橫放從中間剪開，將氣球的開口靠近前端打結，氣球剪開處的開口完整包住寶特瓶的底部後，用膠帶將氣球邊緣和寶特瓶黏緊即完成，可在瓶身繪圖展現其特色。

(2) 進行氣砲彈遊戲時，依各組的第 1 號順序至台前的大桌子進行發射氣砲彈，長條積木共有 5 色，最前面顏色的積木代表 1 分，第二排積木代表 2 分，以此類推最多 5 分，每位至台前只能發射 1 次，每個人打倒的骨牌，教師會放置各組的盒子裡，整個遊戲進行兩個回合結束。

注意事項：教師可將顏色代表的分數先寫至黑板上，遊戲結束後，讓各組組員將所得到的積木去加權總分。



備物



切割底部內圈



氣球對半剪開



排列積木，進行比賽

2. 教師播放晨光教案--空氣炮DIY的短片 <https://www.youtube.com/watch?v=PbCeIjFzVr4>

3. 進行活動：

(1) 每組給予 2 個寶特瓶，和 1 個 10 號氣球，各組再分 2~3 人 1 小組。

(2) 每小組輪流練習壓點寶特瓶底，每人壓點四分之一圈，點壓半圈以上後的瓶底不好切割，可用剪刀將剩餘部份剪下。

(3) 1 人拿寶特瓶將底部面朝上，1~2 人小心將將剪半的氣球撐開，完整包住寶特瓶底部，再用膠帶黏緊。

注意事項：提醒學生使用美工刀時，刀片伸出 1cm 即可，坐在椅子上操作，一手拿寶特瓶底朝上，可使用雙腿夾住寶特瓶身以加強固定，將美工刀遞給他人時，要將美工刀片收入到底部，給予他人美工刀及剪刀時，要以刀柄朝向對方。

綜合活動

教師統計各小組積分並宣布注意事項：

1. 教師統計活動結果及小組加分，請小老師協助記錄。

2. 請各組學生將實作的物品清點完畢，放置教師桌面，各組桌面保持潔淨。

3. 教師收回學習單。



【補充資料】

寶特瓶中的空氣受到擠壓，通過小瓶口時，瓶口中心的空氣流速比周圍空氣流速快，造成快速旋轉而成為煙圈狀（如上圖）。由於空氣保持在煙圈中，沒有四處散開，因此可以前進很長的距離。

-----第三節 結束-----

學習評量內容
<ol style="list-style-type: none"> 1. 態度檢核 30% 2. 課程參與度 20% 3. 各組報告評量 25% 4. 氣砲彈學習單 25%
參考資料：
<ol style="list-style-type: none"> 1. 國民小學自然與生活科技教師手冊第一冊三年級上學期，出版社：翰林。 2. 維基百科：空氣https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%A9%BA%E6%B0%94 3. 維基百科：水蒸氣https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%B0%B4%E8%92%B8%E6%B0%94 4. YouTube影片：空氣有形狀、重量和顏色嗎？https://www.youtube.com/watch?v=kX0x0koCoA0 5. 台灣營養部落格：人是怎麼呼吸的https://www.taiwannutrition.com/blog/chest-breathing-vs-abdominal-breathing/ 6. YouTube影片：無所不在的空氣https://www.youtube.com/watch?v=ndePXNRmgiw 7. YouTube影片：空氣占有空間 https://www.youtube.com/watch?v=qS2v6u6ssPQ&t=73s 8. YouTube影片：空氣可以被壓縮https://www.youtube.com/watch?v=pi3QBq83YFE 9. 科學遊戲實驗室：空氣砲彈http://scigame.ntcu.edu.tw/air/air-001.html YouTube影片：空氣炮DIY https://www.youtube.com/watch?v=PbCeIjfZvR4

氣砲彈學習單

___年___班 第___組___號姓名：_____

一、從你的身體或生活中如何發現風的存在？請你舉兩個例子，並畫下來。

參考答案：搨扇子、頭髮飛舞、衣裙擺動、花草葉的搖動、旗子飄動、風車、風箏、風鈴、泡泡、皮球、輪胎、空水壺、打氣筒、汽水、發酵的麵包、水生植物的莖(蓮藕)或葉(布袋蓮)...等。

二、空氣有以下特性，請你舉實例證明空氣的特性。

1. 無所不在：

參考答案：空氣看不到、摸不到，存在我們的生活四周，也存在物品的空隙中，例如：乾海棉放入水中擠壓產生氣泡；空寶特瓶放入水中側放空氣自瓶中釋放。

2. 占有空間：

參考答案：將空杯垂直壓入水中，雖看不見空氣，卻能證明占有空間，例如：氣泡內含有空氣；吸氣時空氣會占據胸腹腔。

3. 沒有固定的形狀：

參考答案：將空氣充入各種不同形狀的物品中，會呈現不同的形狀，所以空氣沒有固定的形狀且可流動的，例如：不同形狀的塑膠袋、氣球加入空氣，可呈現不同的形狀。

4. 可以被擠壓：

參考答案：空氣可以被擠壓，被擠壓的空氣，會使空氣分子集中及增加推力，所以當手放開時，被壓縮的空氣就會恢復原狀，例如：封住注射筒出口，下壓活塞，放開即回彈。

三、完成空氣的課程活動及氣砲彈遊戲後，請你自評___分(1~5分，5分最高分)，也請你為組員給予評分與評語，並寫下你的收獲和感想。

1 號：___分，優缺點：_____

2 號：___分，優缺點：_____

3 號：___分，優缺點：_____

4 號：___分，優缺點：_____

5 號：___分，優缺點：_____