

# 身"負"重任～認識負壓病房

校 名：高雄市三民區愛國國民小學

指導教師：黃彥博、王雅秀、陳彥任、張高鳴

類 別：物 理 類

## 一、活動目的

這一年來新聞上時常看到有嚴重特殊傳染性肺炎的案例會被安排住進「負壓隔離病房」，為何需要住進「負壓隔離病房」呢？其實設置特殊隔離病房的目的，是將特殊感染病患與醫護機構內其他感染病患作隔離，讓醫療人員在收容及醫治病患時，可以保護他們的職業安全及防止院內傳染。

在餐廳、健身房等密閉空間爆發疫情後，越來越多人在思考著：室內氣流與空氣傳播病原擴散的關係。新加坡的團隊在今年發布了一篇研究，針對確診患者的「隔離病房」進行病毒採檢，發現沒有清潔的病房中，病房內高達 87% 處驗出病毒，包括抽風機的風扇、地板、聽診器上都有病毒，應該可以說接觸到病毒的機會非常的大。而在密閉冷氣房內，病毒會順著冷氣進行室內循環，最後聚集在出風口，不斷散出病毒，造成更多感染。

由於學校承擔了教育責任，因此，本活動擬以圖示及影像讓闖關者認識飛沫在空氣中的傳播，及認識「負壓隔離病房」的設計與配置；再藉由學生實地操作與觀察，了解「負壓隔離病房」是利用室內外壓力差，空氣由壓力大的往壓力小的地方流動，製造室內氣壓較外面小的隔離病房，讓空氣由外往內單向流動，再經過濾並殺菌排出，來避免病房內的感染物質經空氣擴散到其他地方。

## 二、實驗器材

紙條、透明盒、風扇、圓形管、保麗龍球、打氣筒、自製模型。

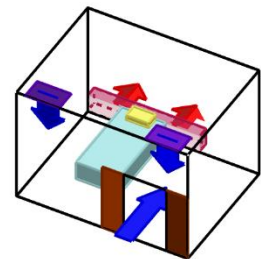
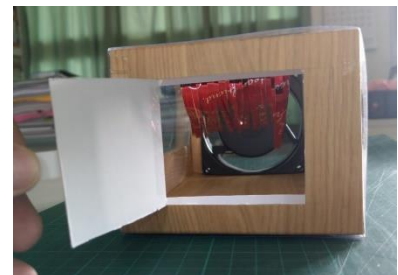
## 三、活動過程

(一) 透過圖示及影像讓闖關者認識飛沫在空氣中的傳播。

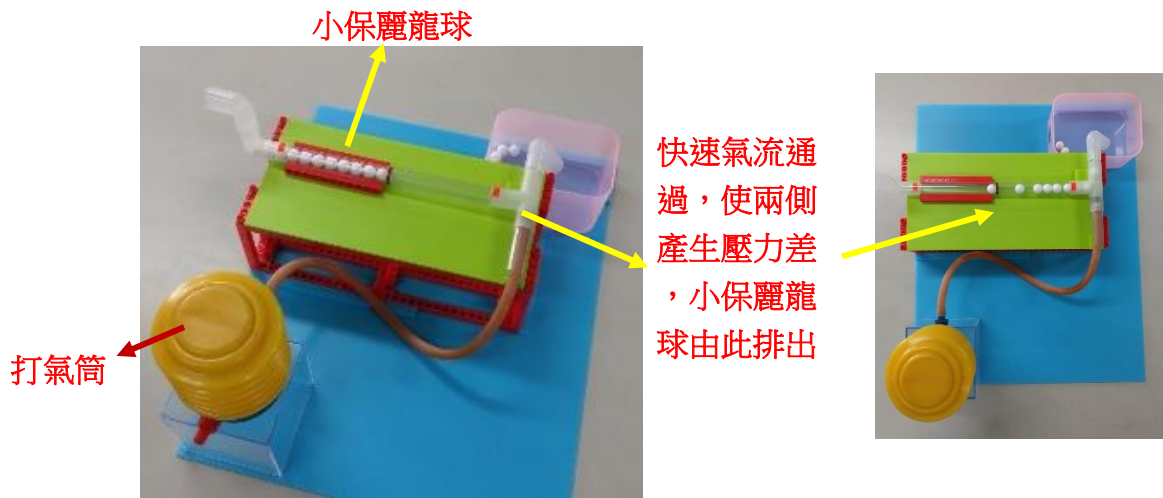
(二) 自製「負壓隔離病房」模型，解說「負壓隔離病房」的設計與配置。

(三) 由闖關者操作壓力差動手做實驗：

- (1) 自製簡易負壓房間，以抽氣方式使開門後的紙條往房內吸附，模擬壓力差可使空氣產生單向的流動。



(2)運用伯努力原理〔流速快的地方壓力較小〕的概念，以打氣方式產生快速氣流，觀察小保麗龍球會往壓力小的地方移動，理解壓力差可使空氣產生單向的流動。



(四)自製「一般病房模型」作為對照組，及「負壓隔離病房」模型作為實驗操作組，再將水煙煙霧置於2組模型中，利用抽氣方式觀察實驗組與對照組內的空氣流動情形。

(五)闖關者歸納發現「負壓隔離病房」的室內氣壓較外面小，會讓空氣由外往內單向流動，再經過濾並殺菌，避免病房內的感染物質經空氣擴散到其他地方，即可過關。

#### 四、科學內容

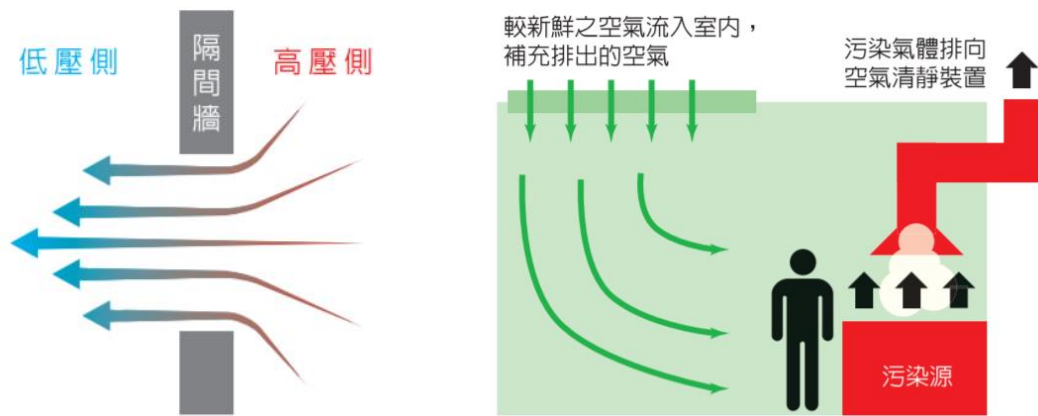
(一)認識負壓隔離病房：透過自行設計的模型模擬負壓病房，使學生了解防疫之中隱含的科學，壓力與氣流之間的關係。

負壓隔離病房是指預防病房內充滿病毒的空氣未經消毒即外洩的一種病房。本模型設計使用透明壓克力板及木板組合成的透明半密閉觀察箱，模擬近期疫情期間民眾時常聽聞的負壓隔離病房。

模型觀察箱主要採封閉型設計，並於門縫留一個活動式的進氣口，可使室外空氣流入，供操控說明使用，而排氣孔裝設小型風扇進行抽風。

當排氣口啟動抽風後將使模型內部氣壓略低於一大氣壓，變為負壓；當室外氣壓大於室內氣壓時，室外空氣便會透過預留的進氣孔進入，達成單向的氣流循環，使模型外的空氣不停進入，而內部的髒空氣透過排氣孔排出。

在真實情境下，透過排氣孔排出的髒空氣會使用過濾網及紫外線殺菌燈消毒後排放於大氣之中。



圖片來源：<https://www.cdc.gov.tw/File/Get/J-NAXPmW9U14v-5YR1wxHg>

## (二)科學原理：

負壓，意指低於正常一大氣壓的低壓環境。生活中常見的負壓應用為吸塵器，吸塵器搭載小型抽風扇抽取空氣排出使吸塵器內部變成負壓的狀態，而氣流會由高氣壓流往低氣壓的地方，因此吸塵器啟動後氣流高速流入吸塵器內部，並產生強大的吸力，能夠吸取垃圾清潔環境。

## 五、參考資料：

- (一)行政院衛生署疾病管制局-負壓隔離病房作業參考手冊。取自 <https://www.cdc.gov.tw/File/Get/J-NAXPmW9U14v-5YR1wxHg>
- (二)原來如此，什麼是「負壓空間」？(2017年8月6日)。每日頭條。取自 <https://kknews.cc/zh-tw/home/e869654.html>
- (三)解構負壓病房：乾淨空氣單向流入 過濾抽出防播毒(2020年4月14日)。明報健康網。取自 <https://health.mingpao.com/%E8%A7%A3%E6%A7%8B%E8%B2%A0%E5%A3%93%E7%97%85%E6%88%BF%EF%BC%9A%E4%B9%BE%E6%B7%A8%E7%A9%BA%E6%B0%A3%E5%96%AE%E5%90%91%E6%B5%81%E5%85%A5-%E9%81%8E%E6%BF%BE%E6%8A%BD%E5%87%BA%E9%98%B2%E6%92%AD%E6%AF%92/>
- (四)專題專欄/防疫小學堂—從化學破解防疫迷思(2020年3月5日)。聯合學苑。取自 <https://udncollege.udn.com/3679/>
- (五)【負壓求生3】解構負壓隔離病房 《蘋果》一探究竟(2020年4月19日)。蘋果即時。取自 <https://tw.appledaily.com/local/20200419/D32Z5L52ILVSA2HERAEZJDLK5Q/>
- (六)盧映慈(2020年3月6日)。武漢肺炎／連洗手台、馬桶都是病毒！院內感染為什麼可怕？破解隔離病房的5大問題。HEHO。取自 <https://heho.com.tw/archives/72393>