



神力 < 你 > 超人



校名：高雄市三民區鼎金國小

指導教師：王美雲、黃凡瑜、鄭偉進

一、活動旨趣：

今年雅加達巨港亞運我國好手郭婞淳發揮有如神力女超人之力勇奪舉重金牌，為國爭光；而早在 17 世紀的法國科學家帕斯卡就發現了讓人們能以微小之力舉起龐然重物的定理，稱為帕斯卡原理 (Pascal's principle)，指作用於密閉流體上之壓力可大小不變由流體傳到容器各部分。

根據帕斯卡定律，在液壓系統中的一個活塞上施加一定的壓力，必將在另一個活塞上產生相同的壓力增量。倘第二個活塞的面積是第一個活塞面積的 10 倍，那麼作用於第二個活塞上的力，將增大為原來的 10 倍，因此能輕易舉起重物。六上自然第七冊認識天氣變化中氣壓單位常用

「百帕」表示，就是因為紀念科學家帕斯卡對流體力學的貢獻因而以「帕」來表示。

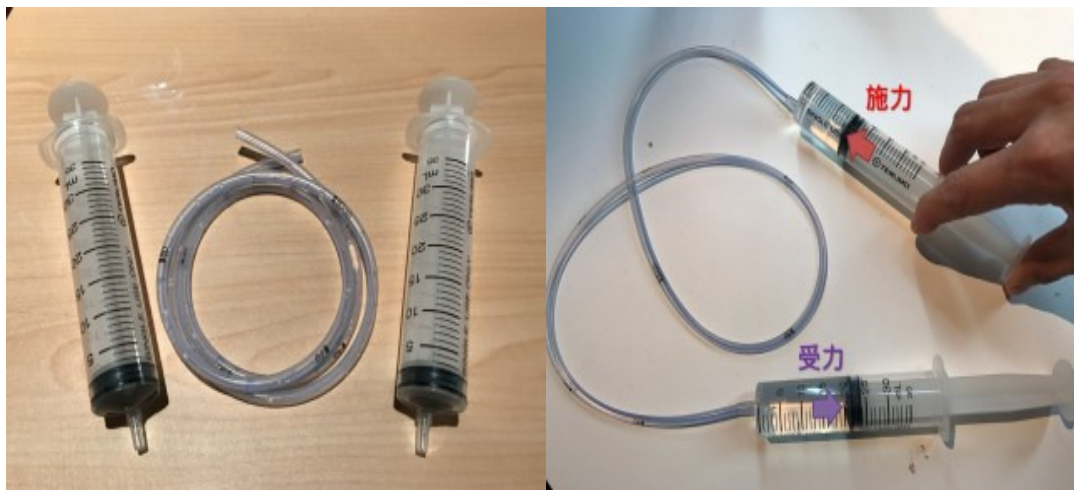
本活動以各項回收材料製作，配合學校自然課程及新聞時事，期能讓學生了解帕斯卡原理的奧妙而能運用在日
常生活中體驗成為神力超人的樂趣。

二、實驗器材：

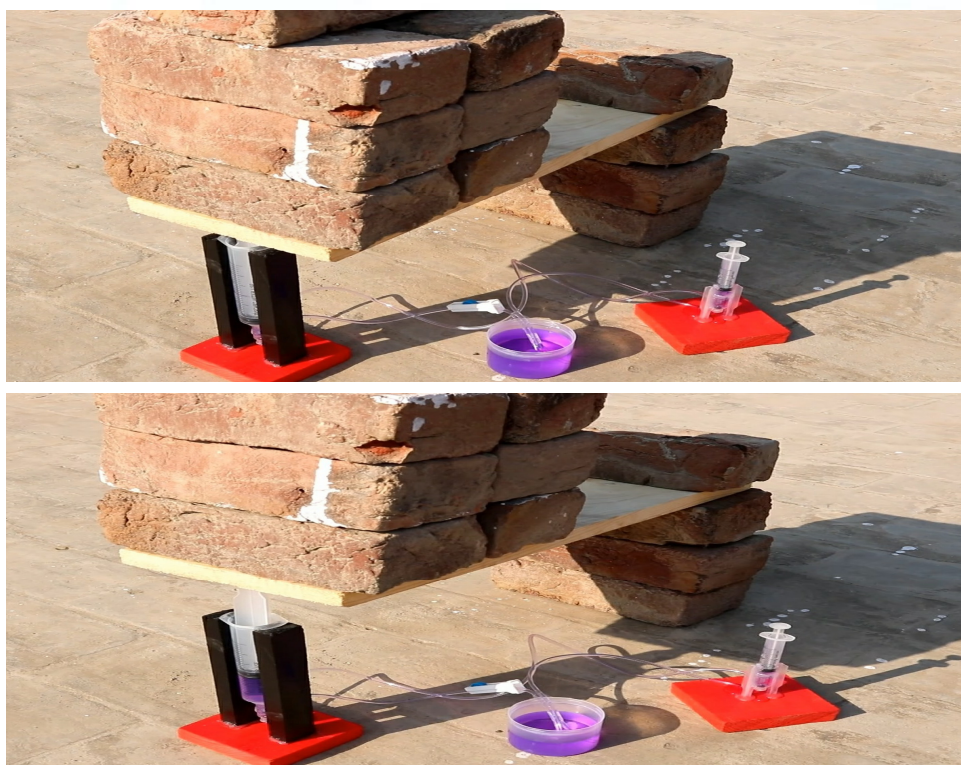
注射筒，軟式細管，瓦楞紙板，竹籤，木板，鐵絲，瞬間黏著劑，熱熔槍，磚塊。

三、活動過程：

1. **活動一(第一關)**：擠壓一注射筒中的顏色水溶液經由軟式細管傳送到另一注射筒內，體驗將擠壓的力量經由密閉系統的水溶液傳到另一注射筒而將活塞向上推出，並說出兩注射筒水溶液刻度變化即可過關。

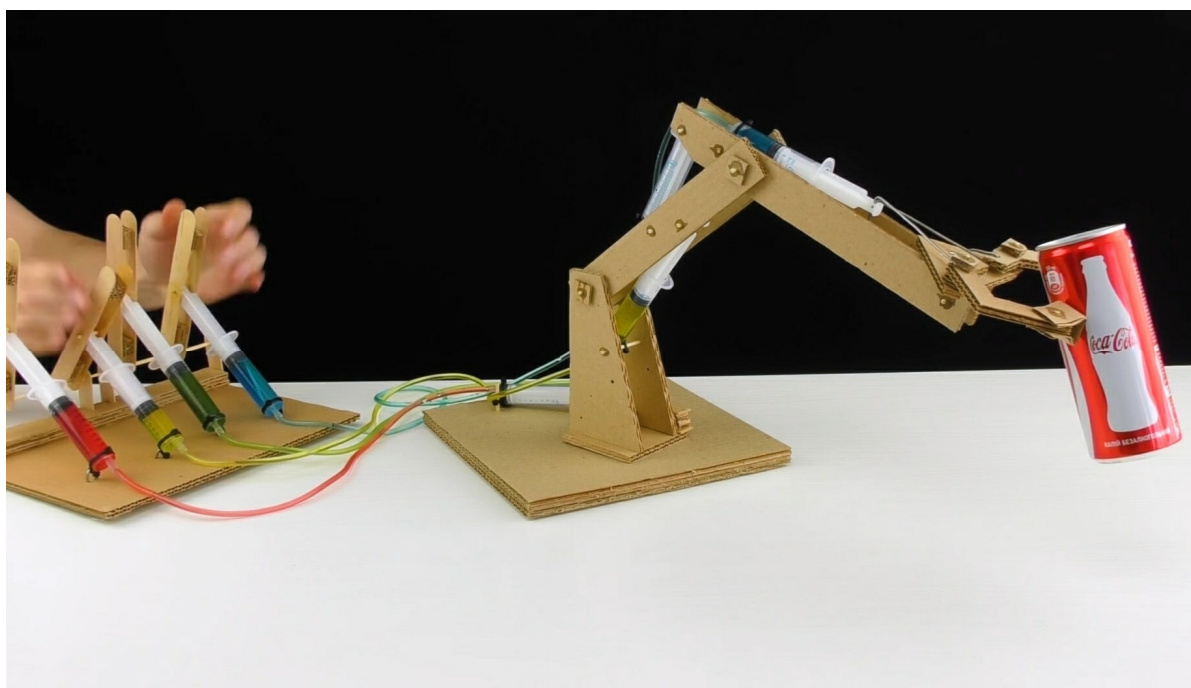
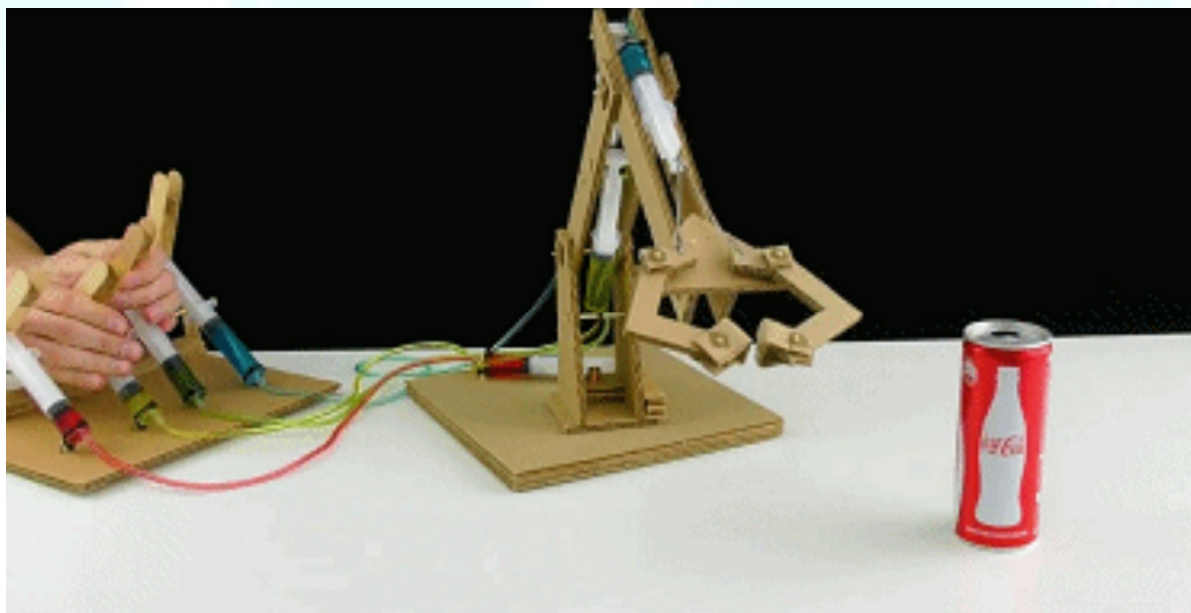


2. 活動二(第二關)：將 6ml 的小注射筒不斷重複上拉抽滿水溶液後下壓而將藍色水溶液經由密閉系統的軟式細管將水溶液傳送到 60ml 的大注射筒中，逐漸將藍色水溶液注滿大注射筒，而慢慢將笨重的磚塊抬起來就成功過關！



過關小秘訣：將 6ml 注射筒上拉時不要太用力而不小心將活塞整個拉離開注射筒，要慢慢拉提將注射筒吸滿藍色水溶液後再施力將注射筒活塞向下用力壓到底，不斷將水溶液擠壓傳送到大注射筒，而將其活塞向上推升就可以將笨重的磚塊舉起來喔！

3. 活動三(第三關)：操作連接相同顏色水溶液的注射筒搖桿，而能控制機械手臂靈活地做上下左右旋轉夾取等動作，將物品由夾送到指定位置，就完成過關了喔！

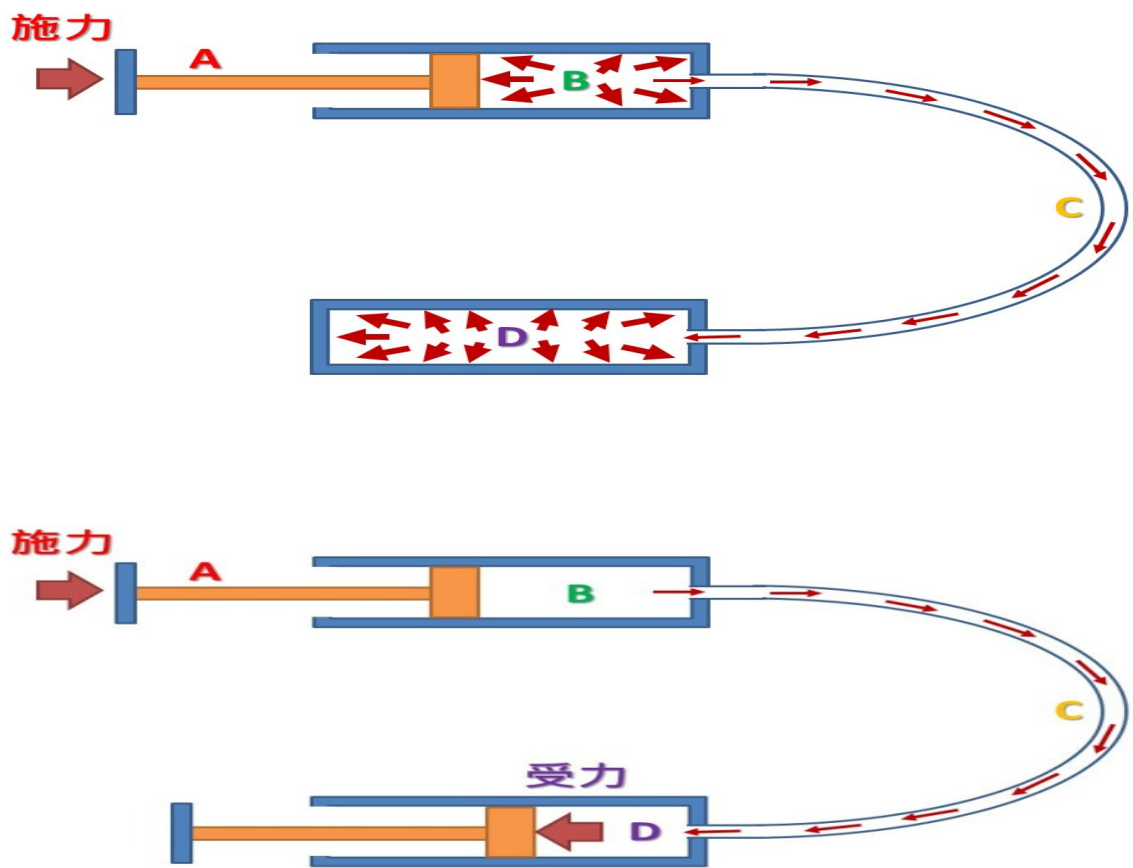


過關小秘訣：操作注射筒搖桿時不要太快太用力，要慢慢調整，就能準確夾起物品，輕鬆過關！

四、活動原理及啟示：

【帕斯卡原理】介紹：

在密閉容器內的液體，任何一處受到壓力時，會以相同大小的力傳到容器及液體的其他部分，稱為帕斯卡原理，如下圖所示：



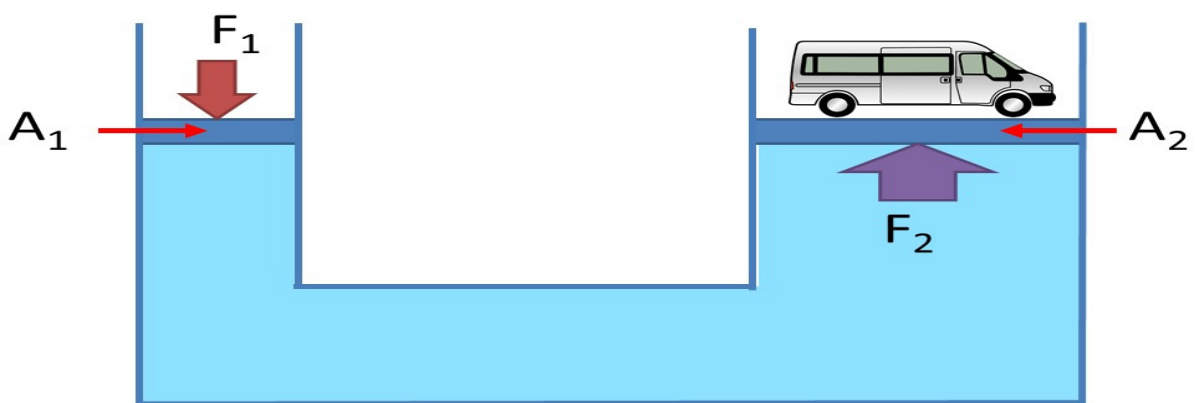
原理探討：

(1) 兩密閉容器底部相通，裡面充滿液體。其中 A1 容器的截面積較小，A2 容器截面積較大。

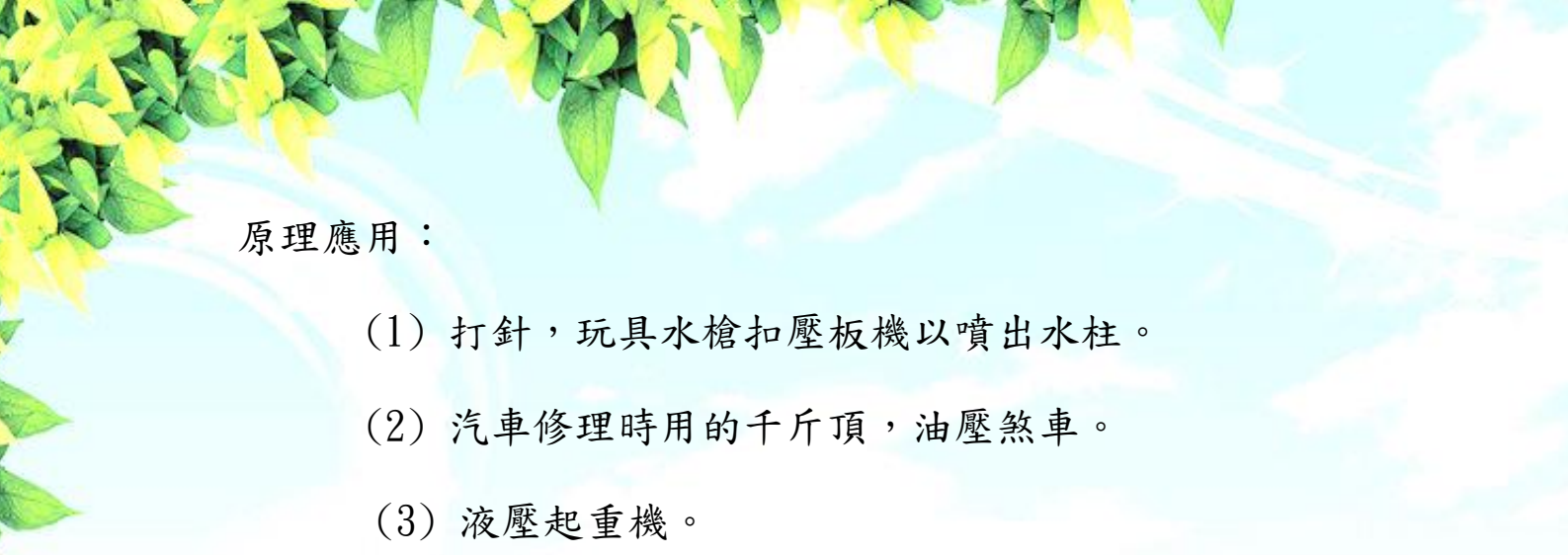
(2) 今在 A1 容器的活塞施力向下壓迫液面，則所產生的壓力

力會傳遞到 A2 容器的活塞。

(3) 根據【帕斯卡原理】：(承上(1)(2))A1 活塞向下的壓力 = A2 活塞向上的壓力 => A1 的作用力 / A1 的截面積 = A2 的作用力 / A2 的截面積(因為截面積 $A_1 < A_2$ ，所以作用力 $A_1 > A_2$)結論：在 A1 處施很小的力傳到 A2 處就可舉起重物。



$$\text{壓力： } F_1 / A_1 = F_2 / A_2$$



原理應用：

- (1) 打針，玩具水槍扣壓板機以噴出水柱。
- (2) 汽車修理時用的千斤頂，油壓煞車。
- (3) 液壓起重機。

五、參考資料：

1. <http://www.pcmarket.com.hk/2017/02/10/拆解液壓機器人手臂>
2. http://www.youtube.com/watch?time_continue=6&v=P2r9U4wkjcc
3. <http://www.youtube.com/watch?v=4xegpADGUBM&list=PLqLtGpu2sdTsT44nDzkkGDweHivwleVIQ>

