

「帕」我愛上你

~~帕斯卡定律、流體傳送動力初體驗~~

獅湖國小

指導老師：林施君、林育靜、張家齊、陳品惠

一、旨趣

我也可以是大力士嗎？如何能運用少少的力舉起重重的東西呢？如何能不須用到電子元件或是電動馬達而只用流體傳送動力來操作機器手臂呢？帕斯卡定律真的是很有趣的定理，我們可以利用這個原理設計出不同的裝置來改變力的大小，達到省時或省力的功效。讓我們利用簡單材料製作機械玩具讓學生從中學習帕斯卡定律在日常生活中的運用。

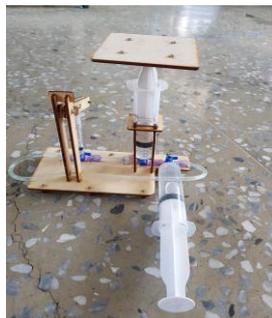
二、器材

針筒 35ml、25ml、10ml、6ml 數個，塑膠軟管、液壓升降機、液壓機器手臂、液壓千斤頂

三、活動過程

(活動一)「帕」~ 以小搏大

1. 準備如圖由塑膠管相連的大小針筒數組。
2. 壓下大針筒活塞，筒內液體流向小針筒，感覺用力的大小。
3. 壓下小針筒活塞，筒內液體流向大針筒，感覺用力的大小。
4. 比較步驟 2.3 哪個較省力。
5. 操作液壓升降機、液壓千斤頂體驗如何利用流體傳送動力及運用帕斯卡定律來省力。



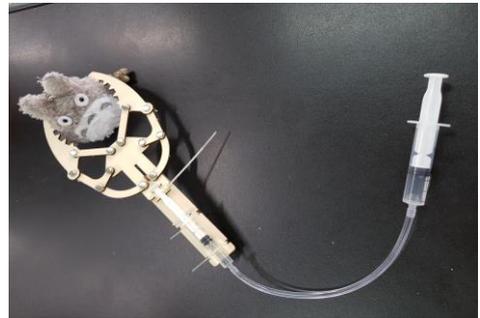
(活動二)「帕」~ 原來如此

1. 說明流體如何傳送動力。
2. 說明帕斯卡定律。
3. 想一想，日常生活中有什麼東西是應用到帕斯卡定律的？
4. 操作自製液壓升降機，體驗流體傳送動力與帕斯卡定律的應用。

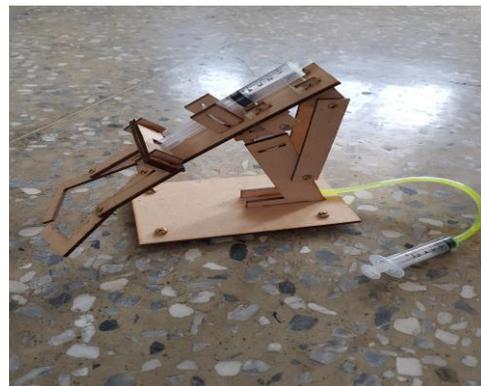
(液壓就是帕斯卡定律的實例之一，液壓具有多種用途，如液壓千斤頂、液壓起重機和像是汽車的油壓煞車系統、針筒打針、水槍等)

(活動三)「帕」~ 非夾不可

1. 說明示範機器手臂是如何靠液壓開合。



2. 操作液壓機器手臂，把物品夾起不掉落即可過關。



四、原理探討

流體傳送動力

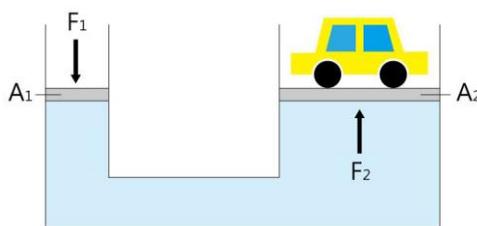
在一個密封容器裡的流體受到壓力，就會把這個能量往每一個方向平均的傳送出去。

帕斯卡定律介紹

1、**原理**：法國科學家及數學家帕斯卡(Pascal)(1623~1662)首先闡述這個定律，這個定律是指密閉容器中的靜止流體的某一部分發生的壓力變化，會毫無損失地傳遞至流體的各個部分與容器壁。所謂壓力係指作用力除以力作用的面積，根據帕斯卡定律，在水力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。如果第二個活塞的面積是第一個活塞面積的十倍，那麼作用於第二個活塞上的力將增大為原來的十倍，而兩個活塞上的壓力仍然相等。液壓就是帕斯卡定律的實例。

2、**《公式》** 帕斯卡原理在液壓手臂的應用為利用液壓機兩邊大小活塞所受之

壓力相等，而“壓力(P)= $\frac{\text{力}(F)}{\text{面積}(A)}$ ”，使得 $P_1=P_2$ $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$



STEAM 教育

STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) 是結合科學、技術、工程、藝術，以及數學的跨學科教學方法，讓學生在數學邏輯的基礎下，藉由動手建構工程與呈現藝術美學，來學習科學和技術的內涵。

液壓手臂是機械手臂的一類，其設計與作動原理牽涉到 Science 科學(帕斯卡定理、槓桿原理)、Technology 科技(液壓動力、機械系統)、Engineering 工

程(工程設計程序、機構原理)、Mathematics 數學(量測、角度、幾何、計算)的相關知識與概念。