

聲音大玩家

校 名：高雄市三民區愛國國民小學

指導教師：邱郁琇、陳彥任、蔡宜芬、陳柏宇

類 別：物 理 類

一、活動目的

生活中充斥著各種聲音，本活動透過關卡中的動手操作，讓闖關者認識聲音的原理、特性與聲波有趣的現象，來體驗看得見的聲音。

二、實驗器材

平板、木板、漏斗、水管、塑膠杯、紙杯、氣球、藍芽喇叭、毛根、鐵板、弓弦、彩沙、PP板。

三、活動過程

(一)關卡一：聲音知多少

1. 【聲音怎麼來】

(1)關主拿大字卡，請闖關者用手碰觸喉嚨，念出字卡上的字。

(2)詢問闖關者手部有什麼感覺？

※【過關條件】：闖關者需回答手部感覺到喉嚨會振動。

2. 【聲音怎麼傳】

(1)闖關者閉上眼睛，聽關主敲擊桌面木板，說出正確的敲擊次數。

(2)闖關者趴著，耳朵緊貼在桌面的木板上，聽關主敲擊木板，說出正確的敲擊次數。

(3)闖關者使用水管，深入放置藍芽喇叭的裝水容器中，回答聽到的聲音。

※【過關條件】：闖關者需回答關主敲擊木板的正確次數；說明聲音可以透過氣體(如空氣)、固體(如木板)、液體(如水)等介質來傳播。

(二)關卡二：看得見的聲音

1. 【水舞秀】

(1)關主在藍芽喇叭上放一塑膠皿，裡面裝顏料水，開啟頻率發射器。

(2)闖關者靜靜觀察水面變化，並說出觀察到的現象。

2. 【蛇舞秀】～動手做

- (1)關主提供已經挖洞的紙杯，將杯子倒置平放在桌上，闖關者將毛根彎折成一隻小蛇狀，放置於杯底平面。
- (2)闖關者將嘴巴緊貼洞口持續發出同頻的聲音，觀察毛根小蛇在杯底的情形。

※【過關條件】：闖關者能成功讓毛根小蛇在杯底旋轉。



塑膠皿中的水會隨著藍芽喇叭發出
的不同頻率而產生不同的波動

紙杯底的毛根小蛇會隨著嘴巴發出
的持續聲波而旋轉

圖一 看得見的聲音活動照片

(三)關卡三：聲波顯影藝術家

1. 【雷射光畫變變變】

塑膠杯底裁掉，將氣球皮裁減適當長度，封在塑膠杯口，中心黏貼一小片鏡子，雷射筆調整位置，使光線射在小鏡子中央，反射到預先擺放好的黑色 PP 板上。打開藍芽喇叭緊靠在塑膠杯底，闖關者調整平板軟體的頻率控制器，滑動頻率的高低鍵，觀察反射光線圖案的變化。

※【過關條件】：闖關者能利用不同頻率使雷射光圖案產生變化。



調整頻率控制器會產生不同的雷射光圖案

2. 【克拉尼板大挑戰】

闖關者利用組裝好的克拉尼板，上面倒一些彩砂，利用二胡的弓弦，垂直在鐵板的邊緣由上往下拉動，觀察彩砂的反應。

※【過關條件】：闖關者能成功將鐵板上的彩沙呈現對稱圖案。



不同的拉動弓弦方式會產生不同的圖案

圖二 聲波顯影藝術家活動照片

四、科學內容

當物體振動時，同時伴隨聲音的產生。當振動體不再振動時，聲音也隨之停止。所以從生活的觀察中可以歸納出：聲音是由物體的振動所引起的一種機械波，其產生的壓力變化在介質中傳播，並成為能被人或動物聽覺器官所感知的波動現象，而振動產生的能量越大（響度越大），振動幅度就越大。

當聲源振動時，它會推動周圍的介質分子，使這些分子產生週期性的壓縮和稀疏。這種壓力變化會以波的形式向外傳播，就像池塘中投下石子產生的漣漪一樣。聲音是一種縱波，介質分子的振動方向與波的傳播方向相同。聲音傳播原理中的縱波特性使得聲音能在氣體、液體和固體中都能有效傳播。

當我們向杯內發出聲音後，會使杯內的空氣產生振動，振動的空氣會進而使杯子也產生振動。當杯子的振動傳達到杯底上的毛根時，因為毛根有很多排列整齊且方向固定的細毛，這些細毛接收到振動，就能使質量輕的毛根產生特定方向的運動。如果我們將毛根凹折成一螺旋狀，這時就會看到螺旋狀的毛根開始轉動跳起舞來了；加上持續的相同的頻率振動，上面的毛根就會隨著振動旋轉。相同原理運用到藍芽喇叭上的顏料水、雷射光隨著喇叭傳送的頻率反射及利用弓弦在鐵板邊緣拉動，讓彩砂呈現對稱圖案，都是讓無形的聲波變成看得到的運動。

五、參考資料

(一)【科學與科技】聲音三要素。

<https://www.youtube.com/watch?v=i8jlgv9Ueug>

(二)聲音。維基百科。[https://zh.wikipedia.org/zh-](https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%A3%B0%E9%9F%B3)

[tw/%E5%A3%B0%E9%9F%B3](https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%A3%B0%E9%9F%B3)

(三)聲音傳播原理是甚麼？探索聲波世界的奧秘。城市綠材科技有限公司。

<https://www.ctgreen.com.tw/modules/news/article.php?storyid=569>

(四)【生活裡的科學】20130622 - 聲音從哪裡來。

<https://www.youtube.com/watch?v=bt0XecaFTy0&t=946s>

(五)【生活裡的科學】20160121 - 聲音共振。

<https://www.youtube.com/watch?v=tUMiIEemkTk&t=881s>

(六)【TRY 科學】20210324 - 聲音看得見?! 聲音三要素, 聲音共振, 聲音科學, 聲音滅火, 聲波, 克勞尼圖案, 駐波繩。

<https://www.youtube.com/watch?v=f1JTgyMi90E&t=253s>