

2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

教師組 教案表單與學習單

教案設計者： 莊雅婷
課程領域：
<input checked="" type="checkbox"/> 物理 <input type="checkbox"/> 化學 <input type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 地球科學 <input type="checkbox"/> 科技領域 <input checked="" type="checkbox"/> 自然科學探究與實作 <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 其他_____ (可複選)
一、教案題目
聲音看得見
二、授課時數
2 節課，共 80 分鐘
三、教案設計理念與動機
<p>因應 108 課程綱要自然學習領域中希望學生有探究實作的機會，在國小聲音單元學中雖然可有實際操作體驗的活動，但每每談到「噪音」小節時往往就以知識性的談論方式教學，體驗感相較其他小節低。希望藉由數位媒體、軟體的融入教學，讓學生學習到此部分時，也確實能『親身感受』到聲音帶給我們生活上影響，並藉由探究討論更了解聲音三元素。</p> <ul style="list-style-type: none">● 國小聲音單元架構： <pre>graph LR; A[聲音] --- B[探討聲音來源]; A --- C[瞭解聲音三要素]; A --- D[噪音認識與防治]; A --- E[自製樂器製作]; C --- F[音色]; C --- G[音量]; C --- H[音調];</pre> <p>※本教案為單元教學中第 9、10 節-噪音認識與防治內容為主</p> <p>在聲音單元中融入數位軟體及 POE 探究讓學生更了解噪音是什麼？課程設計先藉由聆聽感覺「不喜歡」的聲音，了解廣義的噪音定義，並結合數位軟體的運用，讓學生可以看見聲音數據化，並藉由從自然界中的「鳴蟲」更深入的以圖形化，了解噪音及優美的聲音的差異。</p>

四、教學目標

認知	聲音有大小、高低與音色等不同性質，生活中聲音有樂音與噪音之分，噪音可以防治。
情意	能了解科學知識的基礎來自於真實的經驗和證據。 能參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗。
技能	能規劃簡單實驗步驟，進行自然科學實驗。 能利用口語、文字表達探究過程、發現或成果。

五、教育對象

國小高年級

六、課程設計 (方法與步驟)

噪音認識與防治課程 第 1 節

一、引起動機~噪音 Yes or No (5 分鐘)

利用簡報及聲音檔請學生思考下列聲音是不是「噪音」，並用雙手比O或X



因不同種聲音，對不同人的感覺差異如：

蚊子聲	Rock 音樂	上課鐘聲	下課鐘聲
小聲但覺得很吵	喜歡討厭的都有	相似的聲音,學生感受卻有極大差異	

各種聲音檔：<https://reurl.cc/RWKN3z>

二、主要活動~噪音探討 (25 分鐘)

- 1.噪音是什麼，噪音的定義 ----令人難受的聲音
- 2.生活中的噪音(學生舉例)
請學生自己說出大部份人都會覺得討厭的 聲音
- 3.噪音的測量與測量單位介紹

測量-分貝器 (app: 聲級計和噪聲檢測器介紹)

單位-分貝



音量分貝數參考表					
聲音種類	時鐘滴答	樹林風吹	人平常的說話聲	路上的汽車聲	飛機起降聲
分貝	10~20	20~40	60	75~80	110~130

4.討論噪音的影響與預防

- 噪音源控制(ex:輕聲細語的說話)
- 減少噪音的傳送(ex:架隔音牆)
- 保護受噪音者(ex:戴耳塞、少戴耳機)

三、綜合活動 (10 分鐘)

1.檢測自己的聽力好不好？~蚊聲測試

聆聽影片：【蚊音】判定聽力年齡，你聽得到嗎？

2.說明蚊聲側聽力原理~讓學生瞭解保護耳朵的重要性

影片-你的耳朵幾歲了：<https://www.youtube.com/watch?v=VxcbppCX6Rk>



▲App 教學使用情況



▲app 介面及使用紀錄



▲蚊聲聽力測試

噪音認識與防治課程 第 2 節

一、引起動機 (10 分鐘)

- 1.連結接上節課最後用「蚊聲」檢測聽力，你尋問學生覺得好聽嗎？而今天我們要先來聆聽自然界中的音樂家「鳴蟲」們的聲音。
- 2.聽完昆蟲的聲音，請學生反思之前學到的「噪音」定義，思考好聽聲音的定義。(特別比較：鍾蟀/蚊子)
- 3.簡單說明「鳴蟲」是什麼。

第一節 引導_令人好聽的蟲是什麼?

- 自然界會發出聲音的昆蟲有哪些?
- 昆蟲怎麼發聲?
- 如何是好聽的聲音-認識聲音三元素

自然界會發出聲音的昆蟲有哪些?
~聽一聽,猜一猜



自然界會發出聲音的昆蟲有哪些?
~聽一聽,猜一猜



自然界會發出聲音的昆蟲有哪些?
~看一看



自然界會發出聲音的昆蟲有哪些?
~聽一聽,猜一猜



鳴蟲聲音檔：<https://reurl.cc/378zg9>

~ 昆蟲發聲的方式 ~

- 振動發音 - 身體一部位快速擺動
- 敲擊發音 --- 身體一部位敲擊地面或其他東西 (打鼓)。
- 摩擦發音 --- 身體不同部位特化構造相互摩擦 (小提琴)
- 噴氣發音 --- 噴出氣體產生聲音的方式 (口哨)
- 鳴膜發音 - 利用發音肌快速收縮、放鬆, 使鳴膜震動發聲 (手風琴)

二、主要活動 (20 分鐘)

以 POE 探究方式讓學生找出「好聽的聲音」除了大小聲可能還跟什麼有關。請學生思考探究：「能發出聲音的昆蟲，是否都能變成令人喜愛聽的鳴蟲？」

1. 學生預測(P) - > 讓學生再次聆聽不同的鳴蟲聲，並寫下自己的想法。
2. 實驗觀察(O) - > 教師提供觀察素材，讓學生發現鳴蟲聲的差異，並讓寫下自己的想法。

探索一：用樂器或身邊的物品模擬昆蟲發生的樣子

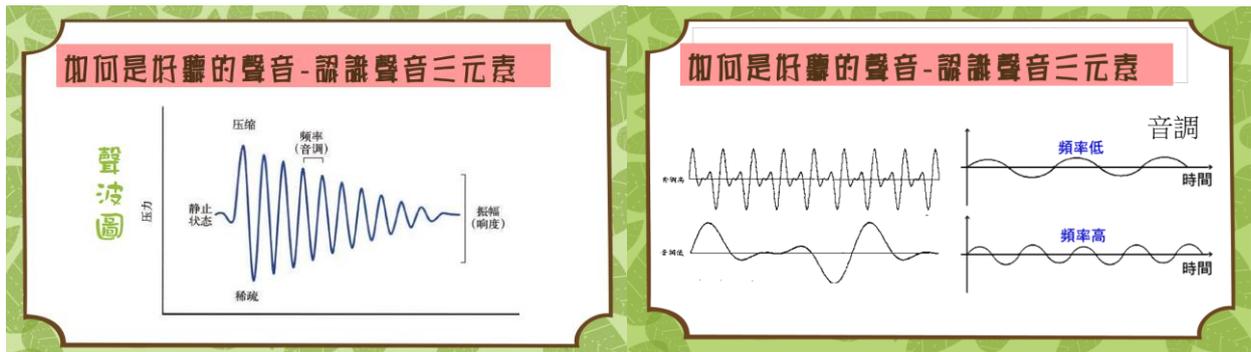
震動--紙片笛 <http://scigame.ntcu.edu.tw/book03/51.mp4>

竹蟬 <http://scigame.ntcu.edu.tw/book03/48.mp4>

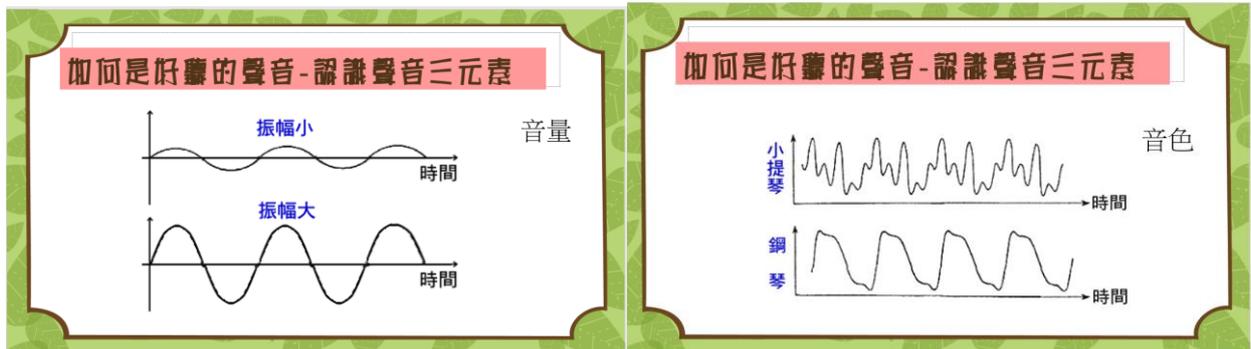


探索二：聆聽及觀察鳴蟲產生聲音的聲波圖

➤ 簡單介紹聲波圖與聲音三元素的關係



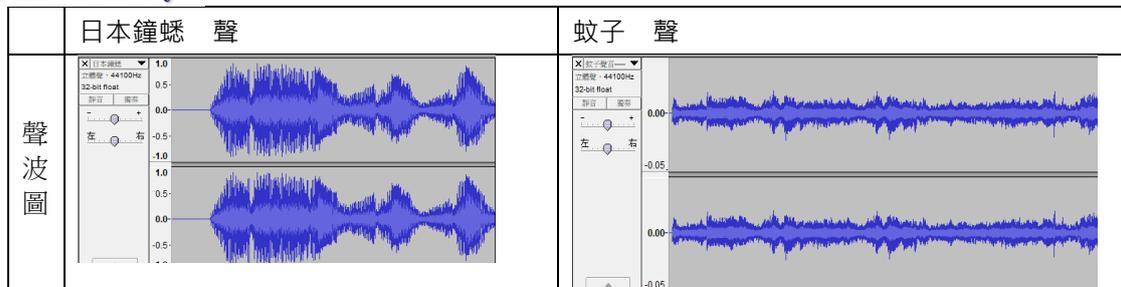
音調 - 兩高峰寬窄 (圖形左右距離密集度)



音量 - 聲波高低 (圖形上下距離)

音色 - 聲波形狀

➤ 讓學生利用 Audacity 免費音樂軟體，將不同鳴蟲聲放入軟體中，觀看各種鳴蟲聲的聲波圖，並分析其差異。



Audacity 官網下載點：<https://www.audacityteam.org/>

3. 實驗觀察的解釋(E) - > 利用所觀察到的聲波圖來提出自己的想法，並提出用科學方式解釋自己的新發現。

主張 - > 證據 - > 推理 (POE 探究學習單如後)

三、綜合活動 (10 分鐘)

1. 小組發表各組的發現
2. 教師利用聲波圖與學生再次回顧聲音三元素，並討論兩者的關係

➤ 回顧聲音三元素

聲音的要素	別名	定義	單位
音色	音品	聲音的 __獨特性__	
音量	響度	聲音的 __大小聲__	分貝(dB) (人可聽見的範圍 0 ~ 140 dB)
音調	音頻	聲音的 __高低音__	赫茲(Hz) (人可聽見的範圍20 ~ 2萬 Hz)

七、學習評量內容

- 能正確操作數位軟體(分貝器 app、Audacity)來檢測聲音
- 說出自己的發現及看法
- 能完成 POE 探究學習單

※ 紅色字為模擬學生的答案

學習單 <https://reurl.cc/evyq7>

POE & 科學解釋實驗學習單 組別：_____ 學生座號：_____

實驗名稱	能發出聲音的昆蟲，是否都能變成令人喜愛聽的鳴蟲？		
學生預測 (P)	不同發聲類型的鳴蟲，聲音能產生音調變化嗎？		
實驗觀察 (O)	1. 模擬白蟻 (敲擊發音昆蟲) 產生聲聲音的方式，是否有音調變化？	2. 模擬蚊子 (震動發音昆蟲) 產生聲聲音的方式，是否有音調變化？	3. 模擬日本鐘蟀 (摩擦發音昆蟲) 產生聲聲音的方式，是否有音調變化？
實驗觀察的解釋 (E)	<p>1. 聆聽及觀察白蟻產生聲聲音的聲波圖，是否有音調變化。</p> <p>2. 聆聽及觀察蚊子產生聲聲音的聲波圖，是否有音調變化。</p> <p>3. 聆聽及觀察日本鐘蟀產生聲聲音的聲波圖，是否有音調變化。</p>		
科學解釋能力	項目	說明	學生作答
	主張	根據觀察的結果寫出你對這個實驗的主張	令人喜歡的鳴蟲大多是其聲波形狀變化大
	證據	提出兩個證據去支持你的主張；若不只兩個，可以盡量寫出來	1. 日本鐘蟀是像絃樂器 (小提琴) 一樣用兩種東西互相摩擦產生聲音。 2. 日本鐘蟀是與小提琴的聲音都可以產生音調、音量的變化。 3. 音調不同聲波圖會有寬窄變化，音量不同聲波圖會有高低變化。
	推理	寫一個句子來說明你所提的證據如何支持你的新解釋	令人喜歡的鳴蟲，大多是可產生音調、音量變化的摩擦發聲類型昆蟲。

參考資料

- ✓ 名偵探柯南_638_基德 VS 少年神偵探團-16m'40's
- ✓ 判定聽力年齡！原来你已這麼老!!
- ✓ 鳴蟲音樂國 許育銜 著
- ✓ 廣達文游於藝~鳴蟲展
- ✓ NTCU 科學遊戲 Lab <http://scigame.ntcu.edu.tw/Uplay-3mm.html>
- ✓ 蝗蟲摩擦鳴叫慢鏡頭 <https://www.youtube.com/watch?v=C7OwyUg-vEs>
- ✓ 蚊の羽ばたきと羽音 <https://www.youtube.com/watch?v=WQyT6-k6ZjA>
- ✓ 白蟻咬食聲音 <https://www.youtube.com/watch?v=7pQ68hriDU0>