

單元名稱	第三單元 有趣的聲光現象 活動 1：聲音如何產生和傳播		總節數	活動 1：共 4 節，160 分鐘	
教學年級	四年級上學期		教學節次	本次教學為活動 1 的第 1 節 (聲音的產生)	
設計依據					
學習重點	學習表現	ti-II-1 能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。 tr-II-1 能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得的知識，說明自己的想法。 po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 pe-II-1 能了解一個因素改變可能造成的影響，進而預測活動的大致結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫。 pe-II-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源，並能觀測和記錄。 pa-II-2 能從得到的資訊或數據，形成解釋、得到解答、解決問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自老師）相比較，檢查是否相近。 ai-II-1 保持對自然現象的好奇心，透過不斷的探尋和提問，常會有新發現。 ai-II-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。 an-II-1 體會科學的探索都是由問題開始。 an-II-3 發覺創造和想像是科學的重要元素。	領域核心素養	【A1 身心素質與自我精進】 自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 【A2 系統思考與解決問題】 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 【A3 規劃執行與創新應變】 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備與資源，進行自然科學實驗。 【B3 藝術涵養與美感素養】 自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。 【C2 人際關係與團隊合作】 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。	
	學習內容	INb-II-1 物質或物體各有不同的功能或用途。 INe-II-5 生活周遭有各種的聲音；物體振動會產生聲音，聲音可以透過固體、液體、氣體傳播。不同的動物會發出不同的聲音，並且作為溝通的方式。 INe-II-6 光線以直線前進，反射時有一定的方向。			
核心素養呼應說明					

議題 融入 與其 實質 內涵	【性別平等教育】 性 E3 覺察性別角色的刻板印象，了解家庭、學校與職業的分工，不應受性別的限制。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【閱讀素養教育】 閱 E1 認識一般生活情境中需要使用的，以及學習學科基礎知識所應具備的字詞彙。 閱 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。
與其他 領域/ 科目 的 連結	無
摘要	
學習 目標	1-1 聲音的產生 - 觀察發出聲音的物體，了解物體振動會產生聲音。 1-2 聲音的大小 - 藉由彈撥橡皮筋，了解物體振動程度會影響音量。 1-3 聲音的傳播 - 觀察生活現象，了解聲音可以在氣體、液體與固體中傳播。
教材 來源	康軒版 自然與生活科技 四上 第三單元活動 1
教學 設備/ 資源	1. 直尺 2. 橡皮筋 3. 長尾夾 4. 空紙盒
教學活動內容及實施方式	
第一節 1-1 聲音的產生 1. 參與：實際聆聽，並說出周遭有哪些聲音。 → 提問：閉上眼睛聽聽看，除了老師講課的聲音，教室內、外還有哪些聲音？ - 學生可能回答： (1) 馬路上的車聲。 (2) 教室外的風聲。 (3) 電風扇運轉聲。 (4) 同學發表的聲音。 (5) 同學移動椅子的聲音。	

- 教師亦可引導學生根據課本中的情境，思考平時可能會聽到什麼聲音，或播放各種聲音讓學生發表聽見哪些聲音。

→ 提問：這些聲音是怎麼產生的？

- 學生可能回答：敲擊物品就會有聲音，所以我認為敲擊物品會產生聲音，不敲擊物品就不會產生聲音。

2. 探索：由課本情境與體驗觀察正在發出聲音的物體。

→ 「發出聲音的物體」實驗：

(1) 找一找，身邊正在發出聲音的物體，或利用物體來製造聲音。

(2) 觀察物體發出聲音時的現象。

- 輕敲桌面，可以聽到敲擊聲，另一隻手放在桌面，也會有振動的感覺。
- 說話時，用手摸喉嚨兩旁，會覺得麻麻的，感覺喉嚨裡的聲帶有振動現象。

→ 教師可視時間增加其他物品發聲振動的觀察。

- 輕敲紙盒，可以聽到敲擊聲，也會看到盒面上小紙片振動的現象。
- 用手輕輕摸正在播放音樂的喇叭，可以感覺到喇叭在振動。
- 用手指彈撥拉長的橡皮筋，可以看見橡皮筋來回振動。

3. 解釋：根據觀察提出振動會產生聲音的概念。

→ 教師引導學生發表觀察結果，歸納出「當物體發出聲音時，產生聲音的部位會有振動的現象。」的概念。

4. 精緻化：確認物體振動會產生聲音。

→ 教師亦可將實驗繼續進行延伸，先引導學生試著製造聲音，再檢視發出聲音的物體是否都會振動。

→ 教師可透過影片或圖片介紹不同動物有自己的溝通與不同的發聲方式，例如雄蟋蟀透過摩擦翅膀振動發聲求偶，響尾蛇透過尾巴振動發出警示聲，海豚利用聲音探測周圍環境、尋找食物、聯絡夥伴等。

5. 評量：歸納物體發出聲音時，會產生振動現象。

→ 提問：這些正在發出聲音的物體，有什麼共同現象？

- 學生可能回答：發出聲音的物體都會振動，所以聲音是由物體振動產生的。

6. 重點歸納

- 物體振動時才會產生聲音。

第二節

1-2 聲音的大小

1. 參與：嘗試製造不同大小的聲音。

→ 說明：生活中聽見的聲音有大聲、有小聲，例如拍手、敲桌子、吹哨子等，都可以製造大小不同的音量。教師引導學生也試試看利用其他方式來發出大小不同的聲音。

→ 提問：用力能使物體振動和發出聲音，物體振動的大小和聲音的大小有關係嗎？怎麼利用生活中的物體來觀察？

- 學生可能回答：

(1) 用大小不同的力敲擊桌面，製造大小不同的聲音，同時觀察杯中水面振動的狀況。

(2) 用大小不同的力撥動尺，會發出不同大小的聲音，同時觀察尺振動的狀況。

2. 探索：觀察物體振動大小與聲音大小的關係。

→ 透過觀察橡皮筋的振動，了解振動大小與發出聲音大小的關係。

(1) 在課本或板夾上套上一條橡皮筋，並用長尾夾固定橡皮筋的位置。

(2) 將橡皮筋下拉 1 公分，輕輕彈撥橡皮筋，觀察橡皮筋的振動情形及發出的聲音。

(3)將橡皮筋下拉 4 公分，用力彈撥橡皮筋，觀察橡皮筋的振動情形及發出的聲音。

- 橡皮筋須固定在較厚或較硬的書本上，避免橡皮筋套上後使書本彎折。若以課本進行操作，建議可使用直徑約 8 公分的橡皮筋。
- 彈撥橡皮筋時，要注意不要過度拉扯橡皮筋，若超過橡皮筋可伸縮的範圍，則會有斷裂的危險。

3. 解釋：能說出物體振動情形與聲音大小的關係，振動越大，發出的聲音也越大。

→提問：觀察用不同大小的力量彈撥橡皮筋時，橡皮筋振動的大小有什麼不同？和聲音的大小有什麼關係？

- 學生可能回答：彈撥橡皮筋的力量越大，橡皮筋振動就越大，而且發出的聲音也越大。
- 彈撥橡皮筋所發出的聲音可能包含橡皮筋本身振動產生的聲音，以及橡皮筋打到書本後，書本振動產生的聲音。不論哪一種聲音都會因為彈撥力量越大，使物體振動越大，發出的聲音也越大。

→教師引導學生發表觀察結果，歸納出「當物體振動小，發出的聲音較小；當物體振動大，發出的聲音也較大。」的概念。

4. 精緻化：確認物體振動會產生聲音。

→教師引導學生觀察橡皮筋停止振動時，還會聽到聲音嗎？

- 教師可以引導學生用手壓住正在振動的橡皮筋，感受振動與聲音同時停止的情形。
- 學生可能回答：橡皮筋振動停止時，聲音也停止了。

5. 評量：能歸納物體振動情形與發出聲音的關係。

→提問：物體振動大小和發出的聲音有什麼關係？

- 學生可能回答：振動小，發出的聲音較小；振動大，發出的聲音較大；當物體振動停止時，聲音也會停止。

6. 重點歸納

- 物體振動的大小和發出的聲音大小有關，物體振動小，發出的音量較小；物體振動大，發出的音量較大；當物體振動停止時，聲音也會停止。

第三～四節

1-3 聲音的傳播

1. 參與：回憶與分享經驗。

→教師引導學生觀察生活中物體振動會產生聲音的現象，或引導學生回想關於聲音的舊經驗，例如操場上可以聽見同學彼此的加油聲、在教室內可以聽見講臺上老師說話的聲音、可以聽見房間外家人呼喊一起吃飯的聲音等，思考我們如何聽到這些聲音？

- 教師宜鼓勵學生分享生活中的經驗，或經由觀察，舉例分享所見到的現象。

→教師說明：聲音需要藉由物質傳播出去，空氣充滿在我們四周且無所不在，我們聽到的聲音，幾乎都是靠空氣傳播。當物體振動產生聲音時，物體振動同時也會使周圍的空氣跟著振動，並將聲音傳播出去。這就是我們能聽到聲音的原因。

2. 探索：知道聲音會藉由氣體、液體、固體等介質傳播。

→教師引導學生思考聲音除了在空氣中傳播，還可以透過什麼來傳播呢？利用海豚在水中的傳聲溝通、水中的舞者聆聽水上、水下音響擺動舞姿的圖片，了解聲音也可藉由液體傳播。

→提問：聲音除了可以在氣體和液體中傳播，也可以透過固體傳播嗎？

- 學生可能回答：

(1)我將耳朵靠在桌面上，由桌子傳來的敲擊聲和空氣中聽起來不一樣，所以我認為固體可以傳播聲音。

(2)耳朵貼在門板上，可以聽到門外的聲音。

(3)樓上鄰居走路很大聲，在樓下會聽到碰碰跳跳的聲音，所以固體也可以傳播聲音。

(4)我有聽過古代作戰時，會趴在地上去聽敵軍是否來襲。

(5)隔壁鄰居敲擊牆壁或整修，在家都會聽到。

3. 解釋：聲音可以藉由液體、固體傳播。

→教師歸納：藉由生活現象知道聲音除了利用空氣傳播之外，也可以藉由液體、固體傳播。

4. 精緻化：藉由遊戲或體驗，知道其他傳聲的應用。

→教師可以補充帶領學生體驗「桌面打密碼」遊戲：

(1)教師示範用指頭輕敲桌底，讓學生比較在空氣中聽以及耳朵貼在桌面上聽，發現耳朵貼在桌面上聽比較清晰。

(2)讓學生以此玩「桌面打密碼」遊戲，由學生輪流用指頭在桌底輕敲一段節奏，其他人趴在桌面上聆聽完後再正確拍出。

5. 評量：能說出聲音可以藉由氣體、液體和固體傳播。

→提問：聲音可以透過哪些物質傳到我們耳朵？

- 學生可能回答：聲音會透過空氣、液體（水）、固體（棉線、桌子）等物質傳到耳朵，我們才能聽見聲音。
- 教師可補充說明：聲音一定要有介質才能傳播出去，在太空中或真空狀態，沒有空氣當傳播聲音的介質，因此物體雖然有振動，人的耳朵也無法聽到聲音，需要透過電子設備才能交談。

6. 重點歸納

- 聲音可以藉由氣體、液體或固體傳播。

參考資料

- BomBom Stoty（許葳譯）（民 105）。漫畫大英百科（物理化學 2）：光與聲音。三采文化。
- 新田英雄（衛宮絃譯）（民 105）。世界第一簡單——物理光、聲、波篇。世茂出版社。
- John Powell（柴婉玲、全通翻譯社譯）（民 107）。好音樂的科學。大寫出版。
- Trevor Cox（楊惠君譯）（民 107）。聲音的奇妙旅程。馬可孛羅文化。
- 潘憶玲（民 109）。滾媽的創意手作百寶箱。商周出版。
- Nick Arnold（陳偉民譯）（民 109）。神奇酷科學 9：驚天動地的聲音。小天下。
- Joseph Midthun（戴伊亨譯）（民 112）。這就是物理 6：光。南門書局。
- Joseph Midthun（戴伊亨譯）（民 112）。這就是物理 10：聲音。南門書局。
- 段張取藝（民 112）。瘋狂想像漫畫物理大百科 8：如果世界沒有光。快樂文化。
- 段張取藝（民 112）。瘋狂想像漫畫物理大百科 3：如果世界沒有聲音。快樂文化。
- 國立臺中教育大學 NTCU 科學遊戲實驗室：<https://scigame.ntcu.edu.tw>
- 救護鳴笛聲揭密：<https://www.setn.com/News.aspx?NewsID=801136>
- 高瞻自然科學教學資源平臺／聲音的傳播
<https://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=19289>