

「推動中小學數位學習精進方案」113年新北市中小學實施計畫

113年度數位學習創新教案設計

服務學校	北新國小	設計者	彭文萱
領域/科目	自然科學	實施年級	五年級
單元名稱	科技聲音派對	總節數	共 6 節， 240 分鐘
行動載具作業系統	☐ Android 系統 ☐ Chrome 系統 ☒ iOS 系統 ☐ Windows 系統		
設計依據			
學習重點	學習表現	ti-III-1能運用好奇心察覺日常生活現象的規律性會因為某些改變而產生差異，並能依據已知的科學知識科學方法想像可能發生的事情，以察覺不同的方法，也常能做出不同的成品。 pa-III-2能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 an-III-1透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。	核心素養
	學習內容	INe-III-6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。 INd-III-2人類可以控制各種因素來影響物質或自然現象的改變，改變前後的差異可以被觀察，改變的快慢可以被測量與了解。	
議題融入	實質內涵	科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。	
	所融入之學習重點	國民小學階段的科技教育應教導學生如何從生活中的需求中去設計與製作有用及適用的物品，故讓孩子以 HTC Focus 3體驗聲音的收集，並佐以空氣號角的實驗操作，讓學生從科技與生活中去學習。	
與其他領域/科目的連結		藝術與人文領域之音樂	
教材來源		南一版五下第四單元 聲音與樂器	
教學設備/資源		HTC Focus 3、iPad 平板	
使用軟體、數位資源或 APP 內容		●教育大市集：玩「樂」之聲 HTC Focus 3（Violin、Plano Forte、Mozart）_____ 授權教材網址： https://market.cloud.edu.tw/resources/web/1808687 ●均一教育平台	

學習目標

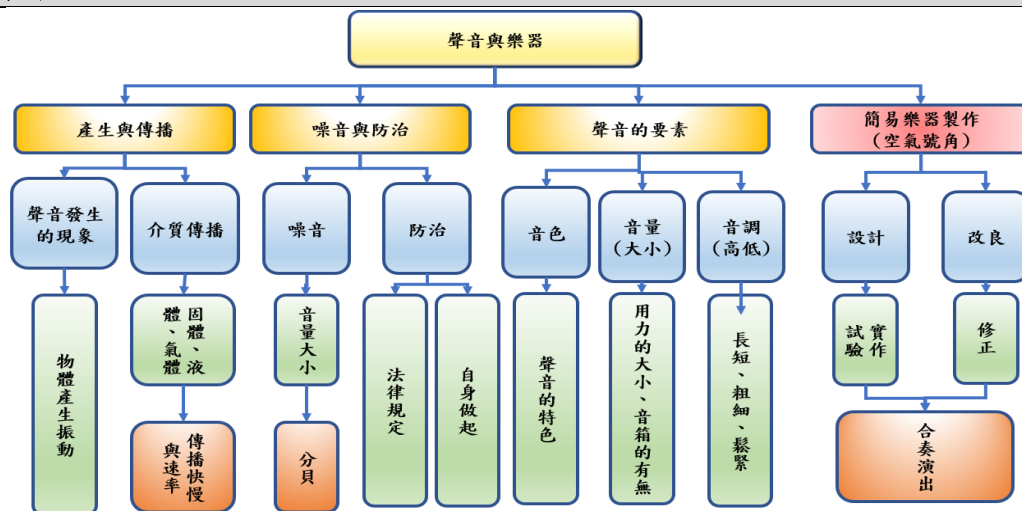
1. 察覺物體發出聲音時，發聲部位會產生振動現象。
2. 知道噪音的意義，了解噪音管制標準。
3. 觀察樂器如何發出高低、大小不同的聲音，了解音色的差別。
4. 藉由製作樂器，了解樂器的構造及影響聲音變化的原因。

設計理念

本校所在區域為新北之科技重鎮，科技與商業高階主管及高科技專業人才駐進學區，豐沛學校與社區之高科技產業資源，輔佐學校具備智慧學校發展條件，方有「智慧北新」之稱，學校願景以「快樂學習」、「健康成長」、「創新思考」、「感恩關懷」為主，延伸的學校本位課程主軸為「悅閱樂活」、「城市原野」、「全球雲端」、「愛戀新店」四大主軸。本課教案的設計結合「悅閱樂活」、「全球雲端」兩大主軸，願以智慧閱讀達到自主學習，增進閱讀的溫度與科學文本的連結，以創新思考的探究與試驗將「聲音三大要素」的科學理論，加以實作呈現於生活中用各種素材製作樂器，將美感美學與多元藝術結合科學理論的實踐，提升學習的活力與創意。

本教案結合十二年國教課程綱要核心素養的概念，在課程設計融合以下趨勢：(一)培養科學素養，注重日常生活的聯結。(二)重視科學概念發展與新興科技的連貫統整。(三)強調科學學習的探究與實作。以指導式探究和融合式探究相輔相成，期望孩子以接受過指導式探究活動的經驗，具備有充分的科學知識後，擁有發現和解決科學問題的過程技能。經由融合式探究，教師於整個後半段的教學過程中，僅提供材料和提出一些簡單的問題，學生是主動的、積極的，教師居於協助的地位，在探究過程中配合科技產品 HTC Focus 3讓學生藉由認識聲音的關卡，學習到生活中常聽見的聲音、聲音的產生、聲音在氣體、液體、固體的傳播，強化情境體驗得學習。

課程架構圖



教學活動設計

教學活動內容及實施方式

時間

使用軟體、數位資源或 APP 內容

活動一：產生與傳播

●引起動機

1. 教師引導學生閉上眼睛，聆聽教室裡的各種聲音。
2. 日常生活經驗中，發現發出聲音的各種方式，觀察聲音產生時產生的現象，例如：水面因水滴撞擊而產生漣漪，鼓面因鼓棒敲擊而跳動。說話或唱歌時，手輕按喉頭周圍，感覺聲帶中振動。

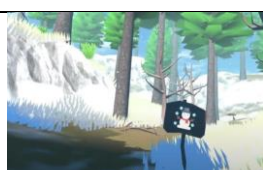
●發展活動

Focus 3 頭盔體驗活動

1. 教師說明使用頭盔與把手注意事項，進入 VR 體驗活動。
(1) 森林的聲音：請同學兩個一組，戴上 VR 頭盔，透過 VR 玩樂之聲「森林篇」，體驗進入深山的森林環境當中，仔細聆聽你聽到什麼聲音。



移動位置並聆聽各式不同的聲音。



觀看聲波能量觀測儀，瞭解收集聲音發生原理與小知識。



簡易測驗題

(2) 馬路的聲音：透過 VR 玩樂之聲「馬路篇」，體驗進入車水馬龍的環境當中，仔細聆聽你聽到什麼聲音。

(3) 教室的聲音：透過 VR 玩樂之聲「馬路篇」，體驗進入教室的環境當中，仔細聆聽你聽到什麼聲音，比對於實景教室環境是否與機器體驗到的聲音有所不同。

均一教育平台任務指派

2. 倆倆為一組輪流體驗，一同學以頭盔體驗玩樂之聲軟體，另一同學以平板觀看均一平台影片「波動與聲音」主題中聲波的產生與傳播、波動的基礎概念，兩段影片做為體驗的輪替。



親師生平台登入均一教育平台



進入教師指派任務



以平板觀賞波動與聲音的影片

3. 教師引導學生說明藉由科技體驗，透過不同環境的季節、時間、場景建置，讓同學以沉浸式的方式融入環境，觀察並收集周遭物件所發出的聲響，獲取聲音是透過振動所產生的概念。

●綜合活動

1. 教師歸納，聲音必須靠介質傳播，通常我們聽到的聲音，幾乎都是靠空氣為介質來傳遞，且在不同的傳播介質中，聲音的傳播速率也不相同，在固體中最快、液體中次之、氣體中最慢，真空中則沒有聲音，所以太空人需要以電子設備來聽見對方的交談聲。

VR 體驗活動
玩「樂」之聲
HTC Focus 3



均一教育平台的
任務指派。



~第一節課完~

活動二：噪音與防治

●認識噪音

1. 引導學生思考生活中常見的聲音，例如：叫賣聲、電視聲、狗叫聲、讀書聲、下課的吵鬧聲等，這些聲音可以分成喜歡和不喜愛的聲音
 2. 噪音會影響生活並且危害人體健康，例如：影響學習、聽力損失等。
 3. 教師介紹音量大小的單位—分貝。
- (音量的單位通常為分貝，0分貝是人耳能接受的最低能量，並不是能量等於0；一般認為80分貝以上的聲響對身體健康有害。)
3. 認識生活中常聽見的聲音之分貝數，以及其危害。

均一教育平台任務指派

以平板觀看均一平台影片「波動與聲音」主題中聲波的產生與傳播、波動的基礎概念，兩段影片做為體驗的輪替。

	
親師生平台登入均一教育平台	平板觀賞噪音來源的影片

●噪音防治

1. 引導學生思考自己可能製造了哪些噪音。例如：唱歌時音響的音量太大聲、下課時奔跑及嬉鬧的聲音等。討論可以怎樣減少噪音，例如：校園中應輕聲慢步，不大聲喧嘩；看電視時保持適當的音量等。鼓勵學生能從自身做起，達到噪音的防治。
3. 教師說明政府明訂法規「噪音管制法」，對噪音進行規範，還有一些公共建設道路加裝隔音牆、種植行道樹等方法，也可降低噪音。

資料查詢任務指派

以平板進入全國法規資料庫，查詢「噪音管制法」，了解相關法規。

均一教育平台的任務指派。



法規資料查詢。



~第二節課完~

活動三：聲音的要素

●音色

1. 教師引導學生進行閉眼聽聲辨人的活動，從每個人發出的聲音不同，認識音色。(聲音獨特性，稱為音色)
2. 進行樂器聲音猜猜看的活動，由教師撥放各種不同的樂器聲，讓學生猜想是哪一種樂器發出聲音，了解可以由音色辨識樂器聲音。

●音量(大小)

1. 藉由演奏樂器，知道如何發出大小不同的聲音，聲音越大，振幅就愈大，當我們用力彈奏樂器聲音就會大，輕輕彈奏樂器聲音就會小。
 2. 教師引導音箱實驗。
- (1)以釣魚線和杯子進行音箱實驗。
 - (2)引導學生分辨出彈撥有音箱和沒音箱的釣魚線，聲音大小不同，加音箱的釣魚線聲音較大。
 - (3)實驗討論用力的大小、音箱的有無等，都會影響樂器聲音的大小。

~第三節課完~

●音調(高低)

1. 介紹三種樂器的分類，分別為打擊樂、管樂器和弦樂器，教師說明這三種樂器的分類分別是以發出聲音的振動部位做為區分。
- (1)打擊樂器：介紹鐵琴的構造和演奏方式，並認識鐵琴的琴鍵長短和聲音高低的關係：琴鍵愈長，聲音愈低；琴鍵愈短，聲音愈高。

實體樂器融入教學。

平板程式模擬真

(2)管樂器：介紹直笛的構造與演奏方式，了解直笛的聲音高低，與空氣柱長短而有關：空氣柱愈長，聲音愈低；空氣柱愈短，聲音愈高。

(3)弦樂器主題課程：教師介紹烏克蘭麗麗的構造和演奏方式，並認識烏克蘭麗麗是藉由琴弦振動而發出聲音。

→烏克蘭麗麗體驗實驗：以實體的烏克蘭麗麗進行體驗，手彈撥烏克蘭麗麗不同粗細的弦、手按在指板不同的位置，改變同一根弦的長度、轉動旋鈕會改變弦的鬆緊，感受烏克蘭麗麗發出高低不同的聲音。高音，弦越短以及弦越細以及越緊；低音，弦越長以及弦越粗以及越鬆

弦樂器平板 app 模擬體驗

平板 APP 絃樂器體驗(Violin Real；虛擬吉他-木和電吉他)：平板 app 程式融入教學，藉由 Violin Real 程式模擬小提琴，以弓摩擦進行弦粗、弦細會造成聲音高低的差異；以虛擬吉他-木和電吉他程式模擬彈撥弦粗、弦細造成的聲音高低差異，並以按壓板指彈撥不同長短的弦，造成的聲音高低不同。

~第四、五節課完~

活動四：自製樂器

●引起動機

1. 教師介紹利用不同蔬菜來演奏的樂團 The Vienna Vegetable Orchestra 並觀看他們利用蔬菜的演奏，相同的蔬菜（紅蘿蔔）透過操作也可以發出不同的高低音量。

2. 教師複述介紹樂器發出高低音的原理。

*管樂器：高音，空氣柱短；低音，空氣柱長。

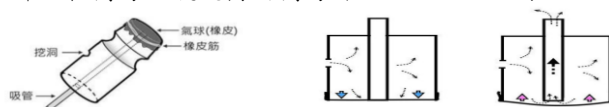
*弦樂器：高音，弦越短以及弦越細以及越緊；低音，弦越長以及弦越粗以及越鬆

*打擊樂器：高音，鼓面越薄以及越緊；低音，鼓面越厚以及越鬆。

3. 教師提示必須使用生活中的材料，製作出空氣號角。

●發展活動

1. 教師示範簡易空氣號角的簡易作法，並且說明原理。



2. 學生製作基本型的空氣號角：

(1)取養樂多瓶一個，將底部挖一小洞，再插入大吸管。

(2)在瓶子略靠近底部的側面，挖一個小洞。

(3)將氣球的頭部剪下不用。氣球底部張開後套在瓶子的開口，再用橡皮筋綁住固定，就完成了空氣號角的製作。

3. 教師給予任務提示，學生必須改造基本形設計出具有兩個音階的空氣號角，構思並繪製簡易空氣號角設計圖。

4. 與小組成員分享設計理念與設計圖，並且思考成員給予的建議，修改設計圖。

5. 依據設計圖完成第二型的空氣號角。

(1)比較吸管的粗細，體驗聲音高低的差異。

(2)比較吸管的長短，體驗聲音高低的差異。

(3)比較氣球膜鬆緊，體驗聲音高低的差異。

6. 教師引導學生思考，可否只讓一個空氣號角發出不同的音階。

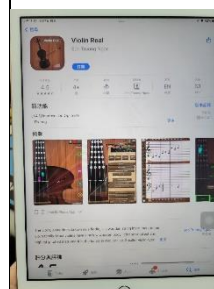
●綜合活動

1. 學生們分組嘗試運用自製樂器共同演奏自選曲，分享自製樂器中如何利用學習到聲音要素的內容調整音階，並合奏呈現出較出色的樂音。

2. 教師引導學生進行歸納，各種簡易樂器的演奏方式，以及發出大小、高低不同聲音的方法。

~第六節課完~

實樂器

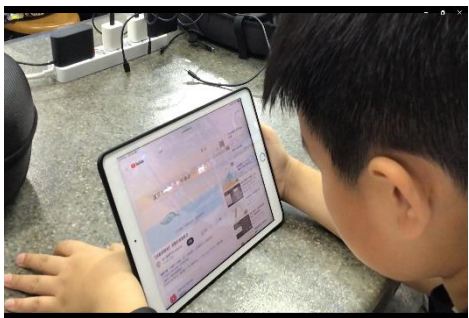


The Vienna Vegetable Orchestra 樂團



空氣號角實作



教學成果		
	說明:教師以簡報示範 HTC Focus 3 的使用方式。	說明:學生體驗 HTC Focus 3玩樂之聲的 VR 程式
		
	說明: HTC Focus 3玩樂之聲的 VR 程式中有不同的場景可收集不同的聲音	說明: 學生以平板觀看均一平台影片藉以了解聲波的產生與傳播。
		
	說明: VR 體驗後學生與老師互動交流所收集到聲音。	說明: 課程中佐以烏克蘭麗麗作為弦樂器的實體體驗教學。
		
	說明: 於學習過後學生製作空氣號角作為聲音課程的實際應用。	說明: 全班一起吹響自製的空氣號角做為課程的結束。

教學心得與
省思

●教學心得

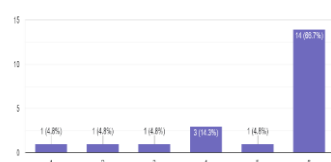
無論是康軒版或南一版，在五年級課程都會安排聲音的單元。透過音叉和樂器的操作，讓學生明瞭聲音三要素的原理，並能應用製作出簡單的樂器，達到學習遷移應用的目的。在於科學知識的教學上課程概念清楚明瞭，結合 VR 體驗可以讓學生將無法到達的環境，變成有了身歷其境的感覺，更能夠加深學生的學習效果。以下針對教學給予回饋

1. 透過以平板和 HTC Focus 3 配合使用，以虛擬的技術融入課堂，讓學生體驗平常較少接觸的環境音收集，例如水下的世界發出的聲音有何改變。
2. 課堂結合了教具、平板 APP 小提琴和木吉他的程式模擬，最後再給予實體的烏克麗麗，希望可以加強虛擬與實體的體驗課程，將生硬的科學概念具象化。
3. 讓學生藉由科技輔助應證了弦樂器的高音為弦越短以及弦越細以及越緊；低音為弦越長以及弦越粗以及越鬆的科學理論。
4. 自製樂器空氣號角時較易遇到問題：
 - (1)學生工具上的使用熟練度要多叮嚀。
 - (2)操作講解過程可以拆解成若干步驟，學生完成度會比較高。
 - (3)除了學生組裝及實際吹奏操作時間，需預留鑽孔失敗或漏氣無法
 - (4)要提醒學生，吹奏時要注意音量，不要製造噪音。

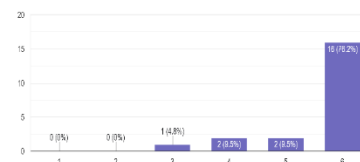
●成效分析

1. 學生在學習此單元時，有明顯的學習興趣提升的情形，學生多覺得以 VR 學習是有趣的。

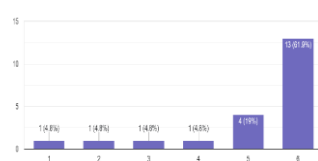
1. 我喜歡使用VR設備學習。
21 題問卷



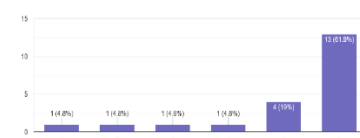
4. 我還會結合老師的授課使用VR設備學習。
21 題問卷



4. 使用VR設備學習能幫助我更理解課程內容。
21 題問卷



6. 使用VR設備學習若我還能知道如何將課程中學到的知識應用到實際生活上。
21 題問卷



2. 針對學習課程的建議上，學生甚至希望將其他科目的課程例如社會、國語也可以融入 VR 的課程。學生普遍反應回饋喜歡身歷其境的感覺，讓學習更加生動。
3. 對於學生學習聲音與樂器的課程概念而言，普遍因為較少身歷其境或少於接觸樂器的關係感到生疏，讓科學知識變得難懂，不好理解。但是藉由 VR 的體驗讓學生以視覺、聽覺二合一的情況，將弦樂器呈現在眼前，將科學概念具象化讓學習更意義化。
4. 學生的學習成效也明顯有所提升前測平均為 81.5 分，後測分數為 87.6 分，全班更有 14 名孩子分數突破九十分

參考資料	教育大市集玩樂之聲 https://market.cloud.edu.tw/resources/web/1808687 用蔬菜製成的樂器，能吹出美妙的音樂！ https://www.youtube.com/watch?v=yLSqBbVeV_s The Vienna Vegetable Orchestra https://www.youtube.com/watch?v=v4x53y4KS4c								
附錄	(學習單或其他相關資料) 空氣號角製作學習單 生活周遭有許多的聲音，當物體發出聲音時，產生聲音的部位，會有振動的現象，讓我們一起來動手操作一個空氣號角，來發出響亮的聲音吧！ (1) 當我們吹氣進入吸管後，為什麼空氣號角會發出響亮的聲音呢？請簡單敘述出空氣號角的發聲原理。 _____ (2) 影響樂器發出高低不同的聲音地方有很多，請思考空氣號角中有哪一個項目可以改變，造成發出高低不一樣的聲音呢？請勾選一個可改變的項目，並說明改變後可能的變化。 <table border="1" data-bbox="453 719 1117 860"> <thead> <tr> <th>勾選可改變的項目</th><th>改變後可能的變化：</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐ 氣球皮鬆緊</td><td></td></tr> <tr> <td>☐ 吸管粗細</td><td></td></tr> <tr> <td>☐ 吸管長短</td><td></td></tr> </tbody> </table> (3) 你已經嘗試製作出基本型的空氣號角了，請你設計一個可以跟基本型空氣號角發出高低音不同的空氣號角，請畫出來並說明與基本型不同的地方。 第二型空氣號角的設計圖  與基本型最大的不同：	勾選可改變的項目	改變後可能的變化：	☐ 氣球皮鬆緊		☐ 吸管粗細		☐ 吸管長短	
勾選可改變的項目	改變後可能的變化：								
☐ 氣球皮鬆緊									
☐ 吸管粗細									
☐ 吸管長短									