

## 附件二：教案參考內容與格式

### 教案格式-撰寫說明

#### 一、教案重點說明

1. 需包含對應的**能力指標(含重大議題)**，若因學生年級或能力而有區分，則應分開說明。
2. 需敘寫各年級(組)學生**先備經驗**，尤其進行分組時，應分別列出以說明分組依據。
3. 需列出各年級(組)**教學目標或學生學習目標**。→敘寫一整課(格式一)或一個單元(格式二)的教案時，需列出**單元(課)內各主題的名稱**。
4. 敘寫教學流程的內容時，應列出各活動的**分組方式**。
5. 若進行分組，應在教學活動裡說明**各組的學習內容**。

#### 二、教案參考格式一：一個單元

單元名稱	聲音與樂器	適用年級	5~6 年級																					
		教學時間	3 節(120 分鐘)																					
單元主題	多樣的聲音	教材來源	參考高年級康軒版及翰林版自編教材																					
		設計者	鄭世彬																					
教學準備	電腦投影設備、剪刀、棉花、吸管、鐵簧琴、玻璃瓶、竹筷、量杯、色素水																							
學生 先備經驗	<p>學生學習背景/先備知識</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 知道生活中有許多聲音，ex:說話、交通工具、蟲鳴鳥叫…等。</li> <li>➤ 知道每個人說話聲音不同，可以辨識出認識的同學的聲音。</li> <li>➤ 因校內有各種音樂性社團，所以能理解不同種類的樂器能發出不同的聲音</li> <li>➤ 聲音有大小不同，聲音太大會傷害聽覺</li> <li>➤ 聲音有高低不同，男女生的聲音有高低之分，樂器能發出高低不同的聲音</li> <li>➤ 知道基本的樂音音階，ex:Do、Re、Mi、Fa、Sol、La、Si</li> </ul> <p>【學生分組說明】</p> <p>高年級共 10 位同學(五年級 5 位、六年級 5 位)，本單元授課採同質性分組，因聲音為日常生活中容易察覺到的現象，且校內有各種音樂性社團(直笛社、舞獅的擊鼓、銅鈸、烏克麗麗…等)，雖然是跨年級授課，但並非高年級學生能力就一定較佳，在班級內及跨年級間都有一定程度的學習落差。因此在分組學習時嘗試將自然領域學習狀況良好、尚可及學習較低落的學生作為分組的根據。希望藉由學習活動的引導、認知概念的衝突激盪學生的思辨能力，同時達到差異化教學的目標。</p> <p>五甲:5 人(5A、5B、5C、5D、5E)</p> <p>六甲:5 人(6A、6B、6C、6D、6E)</p> <p>※個別學習狀態描述</p>																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>年級</th> <th>代碼</th> <th>自然領域學習描述</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td>6A</td> <td>理解力佳，能舉一反三，且具閱讀課外讀物習慣。</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>6B</td> <td>觀察力敏銳，學習力強，易融會貫通。</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>6C</td> <td>富有好奇心且樂於求證，上課認真。</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>6D</td> <td>人際關係較差，學習較無法連貫。</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>6E</td> <td>上課易分心，學習能力較弱。</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5A</td> <td>上課表現乖巧但學習能力較弱，自信心不足。</td> </tr> </tbody> </table>				年級	代碼	自然領域學習描述	6	6A	理解力佳，能舉一反三，且具閱讀課外讀物習慣。	6	6B	觀察力敏銳，學習力強，易融會貫通。	6	6C	富有好奇心且樂於求證，上課認真。	6	6D	人際關係較差，學習較無法連貫。	6	6E	上課易分心，學習能力較弱。	5	5A
年級	代碼	自然領域學習描述																						
6	6A	理解力佳，能舉一反三，且具閱讀課外讀物習慣。																						
6	6B	觀察力敏銳，學習力強，易融會貫通。																						
6	6C	富有好奇心且樂於求證，上課認真。																						
6	6D	人際關係較差，學習較無法連貫。																						
6	6E	上課易分心，學習能力較弱。																						
5	5A	上課表現乖巧但學習能力較弱，自信心不足。																						

5	5B	資質不錯學習力尚佳，但表現不穩定
5	5C	上課表現乖巧學習能力較弱，較易害羞
5	5D	反應快表現良好，學習力強，偶爾會分心
5	5E	上課表現乖巧學習亦認真，惟成績表現稍差

**同質性分組**: 高分組-第 1 組、一般組-第 2 組、低分組-第 3 組

- 第 1 組:6A、6B、5D 共三位同學，皆是五六年級自然領域成績優異的學生，希望能從衝突概念中引發學生再思考的學習，達到核心能力的實踐。
- 第 2 組:6C、6D、5B、5E 共四位同學，為自然領域成績中上程度，但在學習上能按部就班完成教師交付任務，希望能在課堂上藉由觀摩高分組同學及理解老師的提示，完成學習目標。
- 第 3 組:6E、5A、5C 共三位同學，皆是同年段自然領域成績較低落的學生，若為異質性分組的實驗操作時，較容易被忽略或沒有全程參與實作實驗，希望透過同質性分組，同學相互合作練習解決問題的能力，透過教師的教學引導按步驟完成本單元的學習目標。

#### 能力指標

#### 教學目標

2-3-5-2 藉製作樂器瞭解影響聲音高低的因素、音量大小、音色好壞等，知道樂音和噪音之不同。

2-3-1-1 提出問題、研商處理問題的策略、學習操控變因、觀察事象的變化並推測可能的因果關係。學習資料整理、設計表格、圖表來表示資料。學習由變量與應變量之間相應的情形，提出假設或做出合理的解釋。

3-3-0-3 發現運用科學知識來做推論，可推測一些事並獲得證實。

#### 【共同目標】

1. 知道聲音有音色、大小與高低的分別
2. 能讓簡易樂器發出大小、高低不同的聲音。
3. 了解樂器發出大小、高低不同聲音的原因。

#### 【分組目標 I】

- 第 1 組:能說出吸管笛能發出聲音是因為空氣柱的振動，說明聲音高低與空氣柱長短的關係。
- 第 2 組:能說出吸管笛能發出聲音是因為空氣柱的振動，察覺聲音高低與空氣柱長短的關係。
- 第 3 組:能理解吸管笛能發出聲音是因為空氣柱的振動，透過教學引導能理解聲音高低與空氣柱長短的關係。

#### 【分組教學目標 II】

- 第 1 組:能完成玻璃瓶排笛，能說出玻璃瓶吹出聲音高低與空氣柱長短的關聯。能發覺敲擊玻璃瓶發出的聲音高低不同，並解釋原因。

		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 第2組:經提示完成能完成玻璃瓶排笛，能說出玻璃瓶吹出聲音高低與空氣柱長短的關聯。能發覺敲擊玻璃瓶發出的聲音高低不同，並推測原因。</li> <li>➤ 第3組:經提示完成能完成玻璃瓶排笛，能發現玻璃瓶吹出聲音高低與空氣柱長短的關聯。能發覺敲擊玻璃瓶發出的聲音高低不同。</li> </ul>			
第一節課(或單元主題一)					
流程	分組方式	教學活動	時間	評量方式	具體目標
引起動機	跨年級合班教學	教師提示上一節課學過的事物，並說明聲音是由振動所引起的，日常生活有許多透過振動發出聲音的物品或樂器，想想看你們音樂課有學習過那些樂器?	4"	口頭評量	
發展活動	同質分組-5、6年級能力分組	<p>1. 音樂課時老師會教你們吹直笛，有同學可以告訴老師，直笛的指法跟發出來的聲音有何關聯?</p> <p>請同學將直笛拆開，利用直笛笛頭;再將笛身接上將笛孔按住吹出聲音。</p> <p>2. 討論直笛的指法主要在控制哪一項變因?</p> <p>詢問直笛的構造，內部有特殊器材嗎?(僅空氣)引導學生說出直笛的發聲原理與空氣柱的振動有關。</p> <p>3. 空氣柱的長短跟聲音的高低有關係為何?</p> <p>請同學比較直笛笛頭與將笛孔全部按住吹出聲音有何不同?聲音較高的是哪一部位吹奏的，聲音較低的是哪一種方式吹奏，為什麼?</p>	5"	口頭評量 小組討論	能知道常見樂器的發聲原理
	同質分組-5、6年級能力分組	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 第1組:不經提示完成簡易吸管笛，且能說出吸管笛聲音高低與長短的關聯。</li> <li>➤ 第2組:經提示完成簡易吸管笛，且能說出吸管笛聲音高低與長短的關聯。</li> <li>➤ 第3組:經提示完成簡易吸管笛，能依自己的意思說明吸管笛聲音高低與長短的關聯。</li> </ul> <p>※製作簡易吸管笛</p> <p>【預測】</p> <p>1. 每位同學都有一根吸管，請同學發揮你的創意，如何用吸管發出持續又響亮的聲音；可以用剪刀，但是不能添加其他的物體。</p> <p>2. 老師說明方法，將吸管剪兩刀變成鉛筆形狀，就能發出聲音了!請同學試試看...</p>	15"	口頭評量 小組討論 實作評量 解決問題	透過實體驗振動發出聲音與空氣柱長短有關。

		<p><b>【觀察】</b></p> <p>3. 現在大家都發出持續又響的聲音，接下來要請大家想想看我們要怎麼變化，才能讓吸管笛發出不同音調的聲音呢??</p> <p><b>【解釋】</b></p> <p>4. 俟學生討論後，引導學生將吸管的長度做修剪，聽聽看，聲音的變化情形。</p> <p><b>【延伸實作】</b></p> <p>5. 利用竹筷及棉花，我們可以製作簡易的烏笛，透過控制吸管空氣柱的長短，可以發出不同音階的聲音。</p>	10”		能藉由實作察覺空氣柱越短發出聲越高。
綜合活動	合班	<p>教師小結：</p> <p>就像排笛(影片觀賞)一樣，排笛的每根吹管長度不同，藉由空氣柱的長短變化，會影響聲音的高低變化；而我們對吸管做的修剪，目的就是要讓吸管的塑膠片快速的振動，因為快速的(簧片)振動與空氣柱就可以讓平凡的吸管發出聲音囉!!</p>	6”		
<b>第二節課(或單元主題二)</b>					
流程	分組方式	教學活動	時間	評量方式	具體目標
引起動機	跨年級合班教學	<p>1. 引起動機：同學們在上一節課已經知道空氣柱的長短變化，會影響聲音的高低，教師示範簡易烏笛的演示，喚起舊經驗，空氣柱越短，發出的聲音越高；空氣柱越長，發出的聲音越低。</p> <p>2. 其實日常生活中有很多器材，透過創意的發想就能開一場樂器演奏會。(影片:辦公室莫札特)</p>	5”		
發展活動	同質分組-5、6年級能力分組	<p><b>※玻璃瓶排笛</b></p> <p><b>【預測】</b></p> <p>桌上有 7 隻玻璃瓶，請問你要如何讓它發出聲音？老師提示一下：剛剛的影片裡有哦！！請你試試看能不能讓它發出不同音階的聲音呢？</p> <p>藉由對瓶口吹氣能產生聲音，進行簡易樂器的實作學習。</p>		口頭評量 小組討論 實作評量	

		<p><b>【觀察】</b></p> <p>藉由瓶內不同的水量去調整聲音的高低，觀察水量與聲音高低(音階)的關聯。請各組同學將玻璃瓶調整出 Do、Re、Mi、Fa、Sol、La、Si 的高低音階。</p> <p><b>第 1 組</b>: 不給提示，僅交給實驗器材。</p> <p><b>第 2 組</b>: 待第一組完成後，給予提示。</p> <p><b>第 3 組</b>: 待第一組完成後，給予提示，並請第一組 5 年級同學在白板上繪出圖形，標示水位高低，請第 3 組同學參考。</p> <p><b>【解釋】</b></p> <p>察覺水量高低會影響玻璃瓶內的空氣柱高低，空氣柱的長短與聲音的高低有關，空氣柱愈長發出的聲音愈低，愈容易調整出接近 Do 的聲音，再依序調整水量。</p> <p><b>第 1 組</b>: 完成任務後請本組較低年級上台畫水位圖，並請小組成員利用調整完成的玻璃瓶吹奏一曲小星星。</p> <p><b>第 2 組</b>: 經提示完成後，請第 2 組再微調至較精準的音階，將每個高低音最明顯的區分，最後練習嘗試吹奏一曲小星星。</p> <p><b>第 3 組</b>: 請依照白板上繪出的圖形調整水量，觀察每一只玻璃瓶的水位高低與排列，說明原因後請本組同學共同完成 Do-Si 的高低音階。</p> <p><b>【比較】</b></p> <p>發下竹筷，請同學比較敲擊玻璃瓶發出的聲音與吹奏玻璃瓶發出的聲音有何不同? 試著說說看原因為何?</p> <p><b>第 1 組</b>: 完成樂器演奏，發下竹筷，請同學敲擊玻璃瓶，不經提示察覺吹奏玻璃瓶與敲擊玻璃瓶所發出的高低音階不同，而且正好相反，請小組討論原因。</p> <p><b>第 2 組</b>: 經提示及觀察第一組，察覺敲擊玻璃瓶有高低音，且與吹奏玻璃瓶不同。</p> <p><b>第 3 組</b>: 經教師示範及說明，理解敲擊玻璃瓶有高低音，且與吹奏玻璃瓶不同。</p>	<p>10”</p> <p>10”</p> <p>5”</p>	<p>能應用簡易吸管笛空氣柱長短與聲音高低原理操作玻璃瓶排笛。</p> <p>能藉由瓶內水量的多寡調整音階</p> <p>能察覺利用吹奏與敲擊玻璃瓶所發出的聲音高低不同。</p>
--	--	--	---------------------------------	---

綜合活動	同質分組-5、6年級	<p><b>小結：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 說明簡易樂器發出高低不同聲音的原因與空氣柱的長短有關。</li> <li>2. 藉教室裡鐵簧琴，說明發出不同音階的聲音與它的構造關聯</li> <li>3. 吹奏玻璃瓶內空氣柱越長、簧片越長、敲擊玻璃瓶內水量高度越高發出的聲音越低；吹奏玻璃瓶內空氣柱越短、簧片越短、敲擊玻璃瓶內水量高度越低發出的聲音越低。</li> </ol>	10”	小組討論/發表 習作評量	知道聲音的高低與空氣柱長短、物體的長短有關
教學實施	日期：107/11/16		實際教學者：鄭世彬		
<p><b>檢討與反思：</b></p> <p>本次授課採同質性分組，並希望以 P-O-E（預測-觀察-解釋）的方式進行差異化教學。因聲音與樂器單元的教學切入較容易貼近學生的實際體驗，利用 POE 策略可獲得學生預測的舊經驗連結，更可進一步了解學生在實作後概念改變的結果。</p> <p>因為學生在 POE 活動中需要去結合學生對自己先前對於空氣柱振動與聲音高低的理解，並以成功完成的實驗模式進行科學活動的探究，在高分組方面可以透過再驗證的方式去檢視自己的想法，然後藉由科學的探究活動中，瞭解科學知識是需要經過實驗驗證。同時因為是跨年級的教學，我們可以從教學的過程中觀察到五年級（較低年級），在跟六年級同學一起進行實驗時，激盪學習的刺激，進而達到學習成效的提升，培養發現問題的思考能力。</p> <p>在一般組、低分組方面，經由觀摩、仿效及教學者引導，能完成課程目標所交付的任務，在小組中較高年級組（六年級）能主導實驗的進行，提供想法及實作，五年級同學也能參與在實驗當中，避免在異質性分組時經常發生在小組內「看」實驗進行，從參與實驗中建立學習信心，培養解決問題的能力。</p> <p>在實際授課過程中觀察到的學習現場：</p> <p><b>【第一節】</b></p> <p>請同學帶直笛，並藉由拆裝笛頭及組合笛身後辨識聲音高低，並討論在拆裝過程中有無觀察到直笛內部有何構造。學生說因為有簧片，但卻無法具體說出簧片的位置及發聲的原理，經提示後連結到空氣柱振動的概念。</p> <p>吸管笛活動，利用簡易的吸管簧片振動原理進行教學。在老師僅示範成果，刻意跳過製作方法的情況下高分組 6A 首先完成，另外兩組的 5B、6E 也能順利完成，其他同學陸續能吹出聲音，6B、5D 是教師詳細解說步驟後完成，首先完成的幾位同學表示曾在暑假參加營隊活動時玩過類似活動，因此能掌握訣竅，其他同學觀察後亦能學會。</p> <p>再利用裁剪吸管的方式，觀察到長短吸管發出的聲音有高低不同，活動過程學生的學習興趣高，有能融入學習中。</p>					

最後製作吸管烏笛時(以沾濕棉球及竹筷控制空氣柱長短)，較易發生吹吸管的位  
置及方式錯誤，有同學會直接對吸管内吹氣，導致吸管烏笛無法發聲，需在示範過  
程中留意老師的吹奏方式。

## 【第二節】

因為已具備空氣柱長短與聲音高低關係的概念，教師透過演示做舊經驗的複習，  
將收集到的玻璃瓶作為空氣柱長短與聲音高低的進階實驗，希望能調出接近樂器的  
音階。

1. 因玻璃瓶有商品標籤未撕除，因此學生在調整水位時會稍影響觀察到的水面  
高低。建議未來操作時可先將標籤紙撕除。
2. 添加色素後讓水位較容易觀察，建議可使用食用色素較為安全。
3. 為避免學生直接以嘴唇接觸玻璃瓶，因此會發下粗吸管，但是吹氣就需要較  
費力，學生如果一直連續吹氣嘗試，容易有頭暈疲憊的情況，建議可替換不  
同容器，如牛奶瓶或每位同學負責少數瓶子。
4. 在提示一般組及低分組的過程中，在白板上的圖例因為採手繪玻璃瓶的方  
式，較不統一，建議可以事前製作印刷好的空白玻璃瓶圖案，讓每位學生就  
他觀察到的情況畫圖標示，亦方便作為小組紀錄。
5. 吹奏一小段樂曲(小星星)，可先將簡譜提供在學習單或投影片上，讓學生進  
行對照。
6. 最後在進行衝突概念學習階段，高分組利用敲擊方式，立刻會察覺到音階高  
低的倒置轉換，但自行操作時卻沒辦法順利完成。因為在敲擊每一隻玻璃瓶  
時，敲擊位置不一，有時敲瓶身，有時敲瓶口…這方面可以再給予提示及提  
醒。

差異化教學是跨年級教學很好的切入方式，在班級中存在學習及程度上的差異，  
進行跨年級又是人數較少的的班級裡會使差異化的效應放大。在這種不同程度、學  
習需求、學習方式及學習興趣之學生組成下，教學者需要提供多元性學習引導模  
式。

本次授課期望每個小組中都不要有課堂中的客人，因此採同質性分組，原因如  
下：

- 一、 同樣是高分組五年級的同儕思考及實作經驗可能沒有六年級豐富，但是同  
時也提供他更高層次的思考，在小組同儕中提昇了科學思辨能力。六年級則是在  
認知衝突、發現及解決問題中學習到自然科學的核心素養能力。
- 二、 一般組由過去較容易在爭取操作實驗(異質性分組中，較易由能力優異同學  
主導)轉而學習如何完成學習目標，並進一步去思考如何以更有效率的方式去完  
成老師給予的任務，在實作過程中培養解決問題的能力。
- 三、 低分組較容易在小組中被忽略意見，透過相互協助，並有較長的時間去做  
錯誤嘗試，並從實作經驗中逐步去修正，最後完成任務，在不斷練習下建立學習  
自信心，讓補救教學在課堂間同步完成，完成基礎課程後再朝進階課程學習。

心得：

本校自然與生活科技領域進行跨年級教學，從前置作業的教材編制到實際進行併  
班授課約一年多，在歷程中會有許多過去課堂上教學未曾注意到的細節，在併班上課  
後讓教學者過程中開啟另一面視野，關注到當學生的學習差異不可忽視下，如何去進

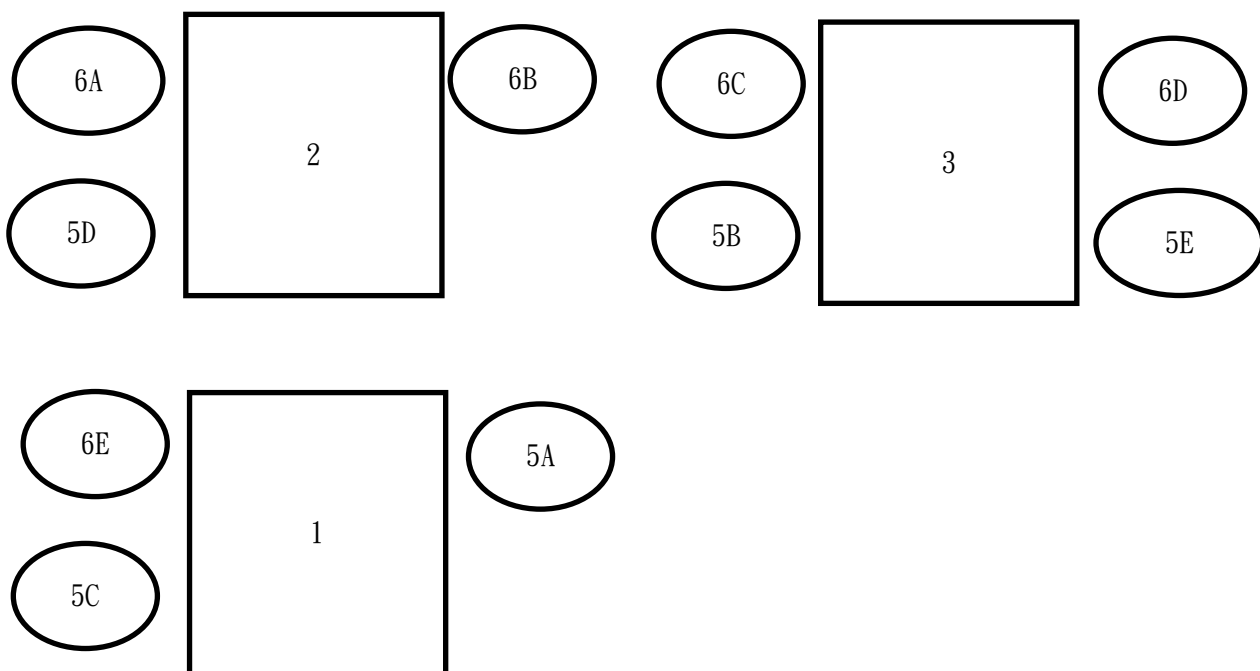
行有效的教學引導?尤其未來是自學的世代，需要強化轉型學生的核心素養能力，將學習到的知識概念、科學技能內化成解決問題的習慣，才能真正達到素養的目標。

在教學互動的過程也讓我有機會再把以為再熟悉不過的教材重新檢視一次，從中發現如何找尋更多的線索去鋪陳教學，尤其自然領域本來就該融入生活情境、跨足各個領域，運用先備經驗去建構不同程度學生的鷹架，藉由老師引導或同儕的互助學習逐步提昇自我學習成長的能力。

最後，要感謝北區跨年級教學輔導團隊的師長，不吝給予指導與鼓勵，讓教師的教學注入新的活力，提供各校教學者良好的互動平台，讓學校、教師與學生共好。

## 【座位安排】

講台





喚起舊經驗的過程，利用自製吸管鳥笛演示空氣柱長短與聲音高低的關聯。並透過提問的方式讓基礎程度學生能說明現象，進階學生能說明原因或關係。



一般混合組的學生從做實驗時「參與者」的角色轉換成「主導者」，學習實際操作到解決問題的歷程，進而提昇自我學習能力。



同質性分組，每個小組都有需要完成的階段性任務，其中，會將高分組安排在較遠的位置，在堂間巡視走動時關注一下進度；需要協助的組別，則視情況給予提醒暗示。



在教師未進行詳細步驟的解說前，交付小組需要完成的目標任務，高分組學生能很迅速地進行實驗操作及利用玻璃瓶水面高低去調整出不同的音階。



每一個學生都是課堂上主動的學習者，從「看」實驗到「做」實驗，每一個步驟需要確實完成，遇到錯誤或失敗，先嘗試過後，教師再介入指出關鍵點，反覆練習，強化學習成效。



從空氣柱的長短到玻璃瓶水柱的長短，用概念衝突的方式逐步引導，最後藉由學校的樂器，讓學生做學習的聯結與對照。



# 聲音與樂器學習單

## ※動手做做看-簡易烏笛

材料:珍奶吸管、竹筷、棉花、水

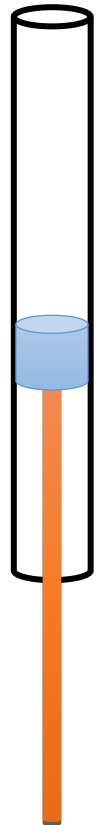
操作:利用竹筷及沾濕的棉花從上方吸管開口處約 45 度方向平行吹氣  
(不要含住或垂直對內吹氣)

試試看:

任務一:能否吹奏出高音跟低音呢?

任務二:能否吹奏出 Do、Re、Mi、Fa、Sol、La、Si 的音階呢?

任務三:能否吹奏一段「小星星」樂曲?



## ➤ 聲音高低與空氣柱長短的關係

空氣柱越長，發出的聲音越「\_\_\_\_\_」

空氣柱越短，發出的聲音越「\_\_\_\_\_」

## ※動手做做看-教室裡的打擊樂器

材料:1/2 珍奶吸管、竹筷、色素水、量杯

操作:利用量杯調整玻璃瓶內的水位高低，從瓶口處利用吸管朝約 45 度方向平行吹氣

試試看:

任務一:能否吹奏出 Do、Re、Mi、Fa、Sol、La、Si 的音階呢?將瓶內的水位高低依序記錄在下圖( )中。

任務二:能否吹奏一段「小星星」樂曲?

任務三:利用竹筷敲擊瓶身，聽聽看聲音有何變化? 將 Do、Re、Mi、Fa、Sol、La、Si 的音階依序記錄在下圖【 】中。

吹奏

( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )



【 】 【 】 【 】 【 】 【 】 【 】 【 】

敲擊

- 想想看，用吸管吹奏玻璃瓶與用竹筷敲打玻璃瓶的方式，聽到的聲音高低是否相同？
- 請小組同學討論後，將原因寫下來：

---

---

---

---

---

---